

# ECOCONSTRUCCIÓN

SUPLEMENTO PARA LOS PROFESIONALES DE LA CONSTRUCCIÓN, URBANISMO, REHABILITACIÓN Y DISEÑO SOSTENIBLE



Saunier Duval

## HELIOSET

### Pack solar de drenaje automático

La mejor solución para la producción de ACS en viviendas unifamiliares



¡Ahora también con captadores verticales!



Pack solar de drenaje automático  
Saunier Duval renueva y mejora su oferta de packs solares de drenaje automático HELIOSET, ahora con captadores de alto rendimiento y versiones con dos circuladores solares que permiten alcanzar alturas de trabajo superiores y longitudes de tubería mayores. La oferta se compone de modelos con 1 captador y 150 ó 250 litros de acumulación, con 2 captadores y acumulación de 250 ó 395 litros y hasta con 3 captadores y 395 litros.

902 45 55 65 · info@saunierduval.es · www.saunierduval.es

HELIOSET 150, 250 y 350

▶ PASSIVHAUS,  
UN ESTÁNDAR DE  
EFICIENCIA ENERGÉTICA

▶ ENTREVISTA:  
JAVIER CRESPO  
PRESIDENTE,  
PLATAFORMA  
EDIFICACIÓN  
PASSIVHAUS

▶ CLIMATIZACIÓN  
EFICIENTE

▶ EL TUB VERD:  
EFICIENCIA ENERGÉTICA  
Y REDUCCIÓN DE  
EMISIONES



→ JAVIER CRESPO, ARQUITECTO, ESTUDIO ARKE ARQUITECTOS  
Y PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA EDIFICACIÓN PASSIVHAUS (PEP)

“Habitar una passivhaus significa pagar la décima parte que tus vecinos en la factura energética”

**¿Qué es el estándar Passivhaus?**

El estándar Passivhaus (PH) establece los criterios de diseño y construcción de lo que se denominan edificios pasivos. Son un tipo de edificios que empezaron a estudiarse en Alemania en los años noventa y de los que hay ya muchos ejemplos construidos en Europa (Alemania y Austria, principalmente) y en todo el mundo. Buscan el aprovechamiento de la energía del sol al incidir en los edificios y la conservación en su interior de estas ganancias térmicas.

Por tanto se trata de edificios con un alto grado de aislamiento, un control riguroso de las infiltraciones de aire indeseadas y de los puentes térmicos, unas carpinterías de gran calidad y un aprovechamiento óptimo del soleamiento de tal forma que se consigue reducir la demanda energética hasta tal punto que mediante un sistema de ventilación controlada, con un recuperador de aire de alta eficiencia, se consigue climatizar el edificio.

**¿En qué se diferencia de una vivienda/edificio bioclimático?**

No son cosas distintas: una casa pasiva encaja perfectamente en el concepto de casa bioclimática. Lo que aporta el estándar Passivhaus principalmente es el rigor; el concepto “bioclimático” es muy genérico, poco concreto; el estándar Passivhaus está parametrizado: se establece la demanda máxima de calefacción/refrigeración en 15 kWh/m<sup>2</sup>/año lo que permite tener un control real de los ob-

jetivos que se buscan pudiéndose establecer así estimaciones económicas rigurosas.

**¿Qué significa habitar una vivienda pasiva?**

Significa disfrutar de un gran confort interior: son edificios confortablemente cálidos en invierno y agradablemente frescos en verano, con una calidad de aire interior muy elevada y con un gran aislamiento acústico. Significa pagar la décima parte que tus vecinos en la factura energética y significa también saber que contribuyes a hacer un uso más racional de la energía.



**EL ESTÁNDAR PASSIVHAUS BUSCA REDUCIR AL MÍNIMO LA DEMANDA DE ENERGÍA DE LOS EDIFICIOS**

**¿Este tipo de construcción supone mayores costes que los de una vivienda convencional?**

Inicialmente la inversión es algo mayor (entre un 5 y un 10%) pero dado que la demanda energética puede llegar a reducirse hasta la décima parte la amortización del sobre-coste

inicial es rápida. Es muy importante tener en consideración el concepto del coste de un edificio a lo largo de toda su vida útil: coste inicial + mantenimiento + consumo energético.

**Desde la Plataforma ¿cómo están introduciendo este concepto en España?**

2011 es el tercer año de andadura de la Plataforma de Edificación Passivhaus. En la actualidad somos cerca de 100 socios, arquitectos e ingenieros principalmente. La principal actividad que se viene desarrollando desde la Plataforma es la organización de las conferencias anuales, la 1ª fue en Barcelona, la 2ª el pasado octubre en San Sebastián y la 3ª que se va a celebrar en Madrid/Segovia, que sirven para la divulgación del estándar, para la implicación de las administraciones en su desarrollo y para la participación de las empresas del sector. Paralelamente a la organización de las conferencias se vienen desarrollando una serie de Jornadas Técnicas en diversas ciudades de España que abordan temas concretos del estándar. También desde la Plataforma se vienen realizando otros trabajos de divulgación y desarrollo como la traducción al castellano del programa informático PHPP, base de diseño y cálculo de los edificios pasivos, o la preparación de cursos específicos de formación de técnicos y trabajadores de la construcción.

**España ofrece una climatología muy diversa ¿cómo encaja este concepto de edificación en**



#### las distintas regiones de nuestro país?

Una de las ventajas del concepto es que se adapta a todo tipo de climas ya que no se basa en soluciones cerradas sino que, recogiendo los datos climáticos del emplazamiento del edificio se ajustan los parámetros de diseño para conseguir los objetivos de eficiencia energética.

#### ¿Este tipo de construcción "pasiva" energéticamente cómo se puede aliar con las medidas "activas" de ahorro y eficiencia energética?

El estándar PH busca reducir al mínimo la demanda de energía de los edificios. En el camino de la eficiencia hay muchas otras consideraciones a tener en cuenta como el empleo de materiales naturales en la construcción (eficiencia en los recursos), la investigación y desarrollo de energías renovables o el análisis del ciclo de vida de materiales, productos y procesos con el fin de estimar de forma global el gasto energético de un edificio.

#### Los criterios passivhaus ¿se pueden incorporar en un edificio/vivienda ya existente?

Los criterios PH se pueden aplicar también en rehabilitación de edificios si bien su orientación y su entorno condicionarán una mayor o menor demanda energética. Los criterios que se establecen para que un edificio rehabilitado se ajuste al estándar PH son algo menos rigurosos que para los edificios de nueva construcción.

## LA IMPLANTACIÓN DEL ESTÁNDAR PASSIVHAUS RESULTARÁ UN REVULSIVO PARA RACIONALIZAR Y DAR IMPULSO A TODO EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN NUESTRO PAÍS

#### En relación con las medidas que establece el Código Técnico de la Edificación, ¿este estándar es más "exigente"?

El Código Técnico basa su exigencia en la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera por lo que puede darse el caso de edificios clase A o B según el CTE que no sean eficientes energéticamente. Lo que caracteriza a los edificios pasivos es su muy baja demanda energética por lo que su exigencia hace referencia al consumo de energía.

#### ¿Existe actualmente alguna forma de certificar las viviendas y edificios construidos con los métodos passivhaus?

El Passivhaus Institut, que se encuentra en Darmstadt, Alemania, es el organismo que gestiona esta certificación a nivel mundial si bien hay homologados por el PHI diversos certificadoros en los países en los que el estándar está implantado. Para certificaciones en España se puede obtener información

a través de la Plataforma [www.plataforma-pep.org](http://www.plataforma-pep.org).

#### ¿Qué oportunidades puede ofrecer esta forma de construir y climatizar a los profesionales de ambos sectores en estos momentos complicados?

La Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo relativa a la eficiencia energética de los edificios establece que para el año 2020 todos los edificios de nueva construcción "sean de consumo de energía casi nulo: edificios con un nivel de eficiencia energética muy alta" para lo cual establece una serie de medidas a llevar a cabo por parte de los Estados miembros. El estándar Passivhaus satisface todos los requerimientos que establece la directiva por lo que es una buena base para su cumplimiento.

No son buenos tiempos para la construcción en España por lo que nuevas propuestas en el camino de la eficiencia energética pueden servir de impulso para el mercado: se trata de una forma más racional de construir y climatizar.

Surgirán nuevos proyectos para arquitectos e ingenieros, para empresas de aislamientos, fabricantes e instaladores de puertas y ventanas, empresas de climatización, de componentes de sellado, de revestimientos, de vidrios de altas prestaciones, para empresas de formación y certificación, etc.; la implantación del estándar resultará un revulsivo para racionalizar y dar impulso a todo el sector de la construcción en nuestro país.



## Una casa con certificado saludable

Esta vivienda situada en Moraleda de Zafayona, Granada, permite un ahorro del 90% de la energía de climatización y genera más energía de la que consume, gracias a que en su construcción y diseño se han aplicado los criterios del estándar Passivhaus, certificado de confort sostenible y ambiente saludable para sus moradores.

### **Ecoholística**

Ecoholística, empresa del Grupo Assyce, ha obtenido el primer certificado Passivhaus que se entrega a una vivienda española, por su proyecto de vivienda unifamiliar, ubicado en Moraleda de Zafayona, Granada. El certificado acredita que la vivienda cumple con todos los requisitos del estándar Passivhaus, un estándar de eficiencia energética cuyo principal objetivo es reducir las necesidades energéticas de los edificios.

Según Antonio Peláez, gerente de Ecoholística: "Lograr este certificado, ser los pioneros, tras años de fuerte apuesta por el ahorro energético en la edificación, es un honor para todos los que conformamos Ecoholística;

pero además, nos hace sentir responsables y nos anima a proseguir con nuestro trabajo de implantación del Passivhaus en España, por sus indudables ventajas económicas y ambientales. Este certificado es un primer paso en esta dirección, pero estamos convencidos de que daremos muchos más."

Por otra parte, Susanne Theumer, representante del Passivhaus Institut, manifestó: "Passivhaus Institut felicita a Ecoholística por su continuo esfuerzo, que le ha permitido lograr un hito: construir la primera casa pasiva en España. Como proyecto pionero del mundo hispanohablante, el proyecto de Moraleda representa un elegante ejemplo del enorme potencial que tienen las casas pasivas en

España, y constituye una guía para todos los entusiastas del estándar Passivhaus también en Centroamérica y América del Sur."

### **La vivienda: datos clave**

En el marco de la segunda Conferencia Española Passivhaus celebrada en San Sebastián el pasado 29 de octubre de 2010, Ecoholística presentó los resultados obtenidos tras la monitorización de la vivienda, que demuestran cómo la aplicación de los criterios Passivhaus -basados en unos principios de aislamiento, estanqueidad y renovación de aire- permiten crear viviendas de un alto confort térmico, atmósfera saludable y muy bajo consumo energético.

### Consumo y ahorro energéticos

La vivienda certificada consigue una considerable reducción del consumo energético destinado a calefacción: menos de 15 kWh por m<sup>2</sup> de superficie habitable y año. Y de modo global, la demanda primaria de energía para calefacción, agua caliente sanitaria, ventilación y otros dispositivos eléctricos, es inferior a 120 kWh por m<sup>2</sup> de superficie habitable y año.

Este bajo consumo supone un ahorro del 90% de la energía destinada a climatización (calefacción y refrigeración), y el 80% de la energía global consumida por una vivienda construida bajo los parámetros del Código Técnico de Edificación (CTE).

Además la Passivhaus de Moraleda es una vivienda de balance energético positivo, ya que genera más energía de la que consume, gracias a la instalación de módulos fotovoltaicos de última generación que funcionan como viseras de protección para la edificación.

### Comodidad y bienestar

Además de su bajo consumo energético, entre otras ventajas, la vivienda de Moraleda ofrece un gran confort térmico, dada la correcta y uniforme distribución térmica en el interior de la vivienda. Esto ayuda a evitar las frecuentes molestias que producen el aire acondicionado o la calefacción a máxima temperatura.

La vivienda de Moraleda cuenta con un sistema de ventilación controlada con filtros anti-polución de alta calidad, que aseguran un aire de excelente calidad, lo que está especialmente indicado en casos de problemas alérgicos o respiratorios, y es idóneo para grandes edificios públicos.

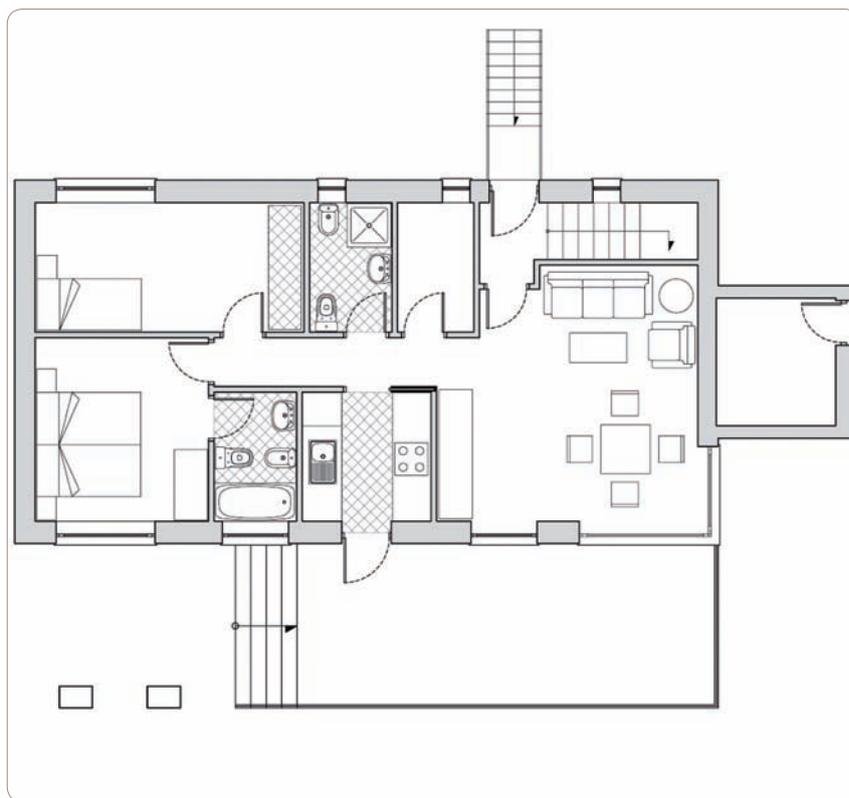
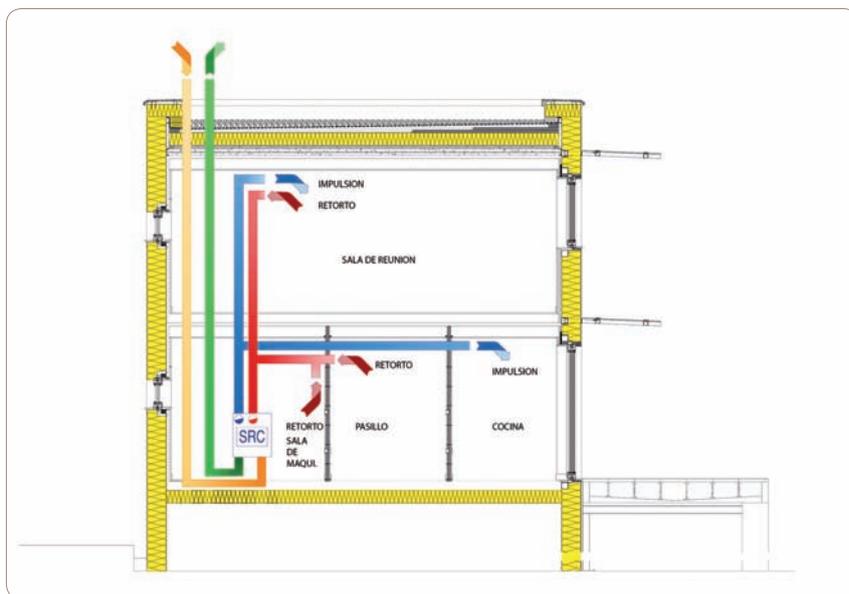
Las medidas adoptadas para aislar la vivienda consiguen también un confort acústico.

### Costes

La construcción de una vivienda Passivhaus, como la de Moraleda de Zafayona, supone un coste adicional, respecto a una vivienda convencional, del 3-5%, pero es una inversión que se recupera en un plazo no superior a dos años.

### Aportación de Ecoholística

En la construcción de esta vivienda, Ecoholística no se ha limitado a aplicar el estándar Passivhaus, sino que ha ido más allá, desa-



rollando soluciones constructivas propias (en proceso de patente), que suponen mejoras en los rendimientos y en las técnicas constructivas. Esto ha sido posible gracias al "know-how" del Grupo Assyce, especialista en energías renovables, en el que Ecoholística se integra, el cual cuenta con proyectos de I+D+I en colaboración con las mejores Universidades de España y a nivel internacional, para poder adaptar este estándar arquitectónico a climas cálidos, como el del Sur de España.

### Datos técnicos

- Demanda de energía útil para calefacción máxima de 15 kWh/m<sup>2</sup> por año.
- Estanqueidad de la envuelta exterior del edificio inferior a 0.6/h (medida con presión de 50 Pascales).
- Consumo de energía primaria para calefacción, refrigeración, ACS y electricidad máximo de 120 kWh/m<sup>2</sup> por año.

### Otros proyectos

Ecoholística sigue trabajando en modelados



y simulaciones a partir de las construcciones ya ejecutadas para optimizar los elementos constructivos y lograr precios que permitan a este modelo de construcción competir con la construcción convencional. Entre sus proyectos, destaca el desarrollo de un sistema constructivo de bajo coste para dar soluciones a la vivienda en países con problemas habitacionales. Se trata de un sistema de construcción modular que acoge criterios de arquitectura pasiva los cuales suponen importantes mejoras en eficiencia energética y todo con un bajo coste constructivo.

Pionera en soluciones Passivhaus en España, Ecoholística proyecta conseguir otras certificaciones para su proyecto de vivienda en Escúzar, una residencia geriátrica en Marchal, un Hotel 4\* en Córdoba, un proyecto piloto 16 viviendas en Rabat (Marruecos), así como otros proyectos en Chile o Argentina.

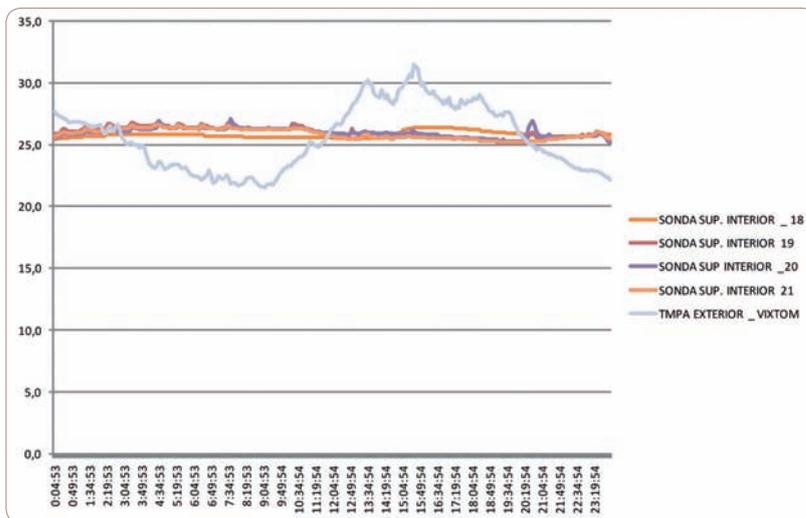
**CONSIDERADO POR MUCHOS COMO EL FUTURO DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA REHABILITACIÓN, ESTE CONCEPTO DE AHORRO ENERGÉTICO ESTÁ IMPLANTADO COMO MODELO CONSTRUCTIVO EJEMPLAR EN ESTADOS UNIDOS Y EN DIFERENTES PAÍSES EUROPEOS**

**El estándar Passivhaus**

El Passivhaus Institut se fundó en 1996 como un instituto de investigación independiente, dedicado a desarrollar y promover la eficiencia energética de los edificios. Es el organismo que certifica que una construc-

ción cumple con los requisitos del estándar Passivhaus. Considerado por muchos como el futuro de la construcción y la rehabilitación, este concepto de ahorro energético, que pretende conseguir importantes disminuciones del consumo de energía en viviendas y edificaciones, está implantado como modelo constructivo ejemplar en Estados Unidos y en diferentes países europeos, como Dinamarca, donde será obligatorio incorporar este estándar a todos los inmuebles del territorio desde 2020. Asimismo, desde 2011, todos los edificios oficiales del Parlamento Europeo deberán contar también con este patrón de construcción.

Además del menor impacto ambiental de estas construcciones, su bajo consumo energético supone una ventaja frente a una potencial escasez o una subida de precios de la energía.



## Una casa para respirar

Los arquitectos Hönisch han hecho realidad el sueño de construir su propia casa, teniendo en cuenta todos los aspectos ecológicos. En primer lugar, la estructura de la vivienda es de madera para que se integre estéticamente en el paisaje. Conscientemente, han usado únicamente materiales naturales como piedra, madera, acero y cristal. El conjunto sorprende por su abertura y claridad, con fachadas de cristal muy generosas. Los propietarios han tenido en cuenta el ahorro de energía, consiguiendo unos niveles mínimos de gasto de energía, para que fuera una casa pasiva.

**JOSEP CASTELLÀ, COUNTRY PRODUCT MANAGER**  
**ZEHNDER GROUP ESPAÑA**

El ahorro de energía se consigue con técnicas actuales: un gran aislamiento, utilizando un sistema de ventilación de confort, suelo radiante para que la calefacción se produzca con bajas temperaturas de agua, los colectores solares para el agua caliente sanitaria y persianas electrónicas para obtener sombras regulables.

### Confortable y automático

La ventilación de la casa se consigue de forma muy confortable recuperando un 90% del calor. Se trata de una inversión que el propietario tuvo muy en cuenta: "Debido a los altos valores de aislamiento y de densidad atmosférica, fue para nosotros incuestionable la instalación de un sistema de impulsión y extracción de aire para asegurar la renovación y para evitar la formación de humedad en las paredes. Además, el ahorro energético es muy importante en este tipo de equipos", aclara el propietario Roland Hönisch que, como ingeniero de construcción, era el responsable de la planificación técnica. Normalmente la renovación de aire se hace con la clásica abertura de ventanas, que tiene muchos inconvenientes. Un sistema automático de ventilación se encarga de obtener el estándar climático óptimo y una máxima calidad del aire interior. Hay que añadir que una ventilación de confort produce en el interior de la casa un clima que evita resfriados y alergias.

### Técnica en detalle

El propietario se decidió por el sistema de ventilación Comfosystems del especialista en calefacción Zehnder, combinado con un registro de tierra. El equipo está concebido de manera que, más tarde, el sistema pueda ampliarse con un equipo de ventilación con una refrigeración activa. La refrigeración pasiva ya se da con un intercambiador de calor.

En total, cada equipo de ventilación consta de una conducción de aire de entrada (nueve canales) y de aire de escape (ocho canales) repartidos por toda la casa, dos amortiguadores de ruidos y un filtro de polen. "Con este filtro conseguimos que, por lo menos dentro de casa, mi mujer, que es alérgica, esté protegida de este estrés."

La regulación de la renovación de aire se realiza con un mando de tres niveles que en este caso se ha instalado en el sótano al lado del equipo de ventilación. Sin embargo, si alguien lo desea, puede instalarse en cualquier espacio. Además en la casa de los Hönisch hay un mando en el cuarto de baño que se puede poner directamente en el nivel tres. Si por ejemplo, después de ducharse hay mucha humedad y calor en el cuarto de baño, se puede evitar inmediatamente usando este mando.

### Ventilación

Para conseguir un reparto óptimo de aire se instalaron rejillas de impulsión y de extracción en todos los dormitorios y en la sala de estar (espacios con aire de entrada) así como en el baño, cocina y lavabo (espacios con aire de salida). De esta manera, las rejillas perfectamente diseñadas, no rompen la estética habitacional ya que están recubiertas de acero inoxidable cepillado. El segundo motivo es que el aire consumido "caliente" en los espacios con aire de salida sube hacia arriba y en la parte superior de la pared se absorbe mejor.

### Evitar el sonido

Roland y Simone Hönisch habían mirado en la fase preliminar otros sistemas de ventilación alternativos. Sin embargo todos tenían la desventaja de que disponían de una conducción centralizada con ramificación en cada habitación, lo que habría resultado problemático en términos de telefonía. Con una única

y "gruesa" conducción pasa una ramificación hacia el dormitorio y otra hacia la habitación de los niños... Esto podría haber tenido como consecuencia una transmisión directa de sonido. Esto no sucede con un sistema de ventilación centralizado cuyo cuerpo se instala en el sótano. Con un sistema de tubería múltiple se evita que la conexión de los tubos vaya de una habitación a otra. Cada espacio tiene su propio tubo. "Debido a nuestra sensibilidad por el sonido nos decidimos por este sistema de ventilación", cuenta Simone Hönisch. Además se consiguió un aislamiento de sonido adicional poniendo lana de roca delante y detrás de cada tubo, de manera que el tubo no tiene contacto con el cerramiento de las paredes.

### Tubos de ventilación

En total se montaron 250 metros en tubería de ventilación, cada tubo con un diámetro de 75 mm. Los tubos de distribución son de polietileno, material especial concebido para la ventilación. Este material es muy doblegable y por ello óptimo. Además, el polietileno tiene propiedades antiestáticas, de manera que en los tubos no pueden engancharse partículas de suciedad. También el tubo de ventilación está protegido adicionalmente de toda contaminación con el filtro del aire de entrada y de salida. El sistema de ventilación centralizada requiere muy poco mantenimiento. El cambio de filtro es tan sencillo que cualquier persona lo puede realizar sin problema. El filtro debería cambiarse de dos a tres veces al año para que el sistema conserve su rendimiento normal. Al cabo de un año de haber vivido en su casa Roland Hönisch hace un balance positivo. Y la arquitecta Simone Hönisch complementa: "Nos habíamos propuesto unir una óptima funcionalidad con una estética moderna y todo ello con una gran conciencia ecológica." Así han realizado de verdad su sueño.

Arriba, caldera Renervit instalada junto al silo de pellets. Debajo, instalación de acumulador multienergía Allstor junto a caldera de pellets Renervit. Imagen de fondo, detalle de la combustión de los pellets.



## Calderas de pellets en Navarra

La empresa instaladora Bordatxuri lleva instalados varias unidades del modelo Renervit en el Valle de Ultzama

### VAILLANT

Las instalaciones en las que han intervenido calderas de pellets Renervit, de Vaillant, en el Valle de Ultzama, –una zona situada en el norte de Navarra, a poco más de 20 km de Pamplona, con clima oceánico, de inviernos más fríos que en los valles cantábricos y altitudes superiores a los 550 m, donde los valores medios de temperatura anuales se sitúan entre 10° y 12°C– responden a soluciones de todo tipo. Así, Bordatxuri ha incluido este tipo de generadores en instalaciones para producción de ACS y calefacción mediante suelo radiante y radiadores, en combinación con fogones con paila, en sustituciones de calderas de gasóleo, y en unas soluciones tan novedosas y eficientes como son las que incorporan acumuladores multienergía Allstor, de Vaillant. Un producto que, al igual que las calderas de pellets Renervit, se incluye en la amplia oferta del fabricante alemán en soluciones de confort mediante sistemas energéticamente eficientes y energías renovables.

Bordatxuri es una empresa instaladora especializada en proyectos y sistemas de calefacción que proporcionan altos índices

de confort y ahorro energético, mediante el empleo de energías renovables y con dilatada experiencia en la integración de éstas con sistemas de calefacción tradicional, combinando radiadores y suelos radiantes con paneles solares, calderas de gas y gasóleo, fogones con paila, calderas de pellets, etc. Esta empresa colabora habitualmente con diferentes estudios de arquitectura e ingeniería, en el desarrollo de nuevos proyectos de calefacción y climatización, aislamiento, etc. en vivienda nueva y rehabilitaciones.

Las calderas de pellets para la producción de ACS y calefacción Renervit ofrecen una combustión excepcional con rendimiento muy elevado y unas emisiones extremadamente bajas. Están disponibles en tres niveles de potencia (14, 20 y 30 kW) y con tres sistemas de carga diferentes: manual, tornillo sinfín y aspiración. Todas ellas son totalmente automáticas incluso en el proceso de limpieza.

En el caso de carga manual un depósito de 300 litros junto a la caldera sirve de almacén de pellets. El sinfín de carga de la caldera extrae los pellets del depósito y los dosifica según la demanda de calor. Esta variante está únicamente disponible para la Renervit VKP142-1 (3,4-13 kW).

El sinfín flexible transporta los pellets desde el silo hasta el depósito intermedio a través del sistema de protección de retorno de llama (PRL). El PRL sirve para desacoplar el silo del quemador y actúa como medida de seguridad en caso de retorno de la llama. Cuando la caldera está parada, cuando no hay corriente eléctrica o cuando el sistema de carga alcanza una temperatura excesiva, la clapeta antiretorno de llama cierra automáticamente la comunicación con el silo. El sinfín introductor transporta los pellets desde el depósito intermedio hasta el quemador y dosifica la cantidad de pellets en función de la potencia demandada.

En la carga mediante aspiración los pellets se aspiran a intervalos de tiempo desde el silo hasta un depósito intermedio de 150 litros en el que se encuentra la turbina succionadora. El sinfín introductor transporta los pellets desde el depósito intermedio hasta el quemador.

Junto con estas nuevas calderas de pellets, Vaillant ofrece una amplia gama de accesorios para completar la instalación, sistemas de carga, silos, regulación, chimeas, etc.

# Un hotel con **consumo eficiente** de energía

Los 28 captadores solares Buderus instalados por la empresa Guadalclima, S.L. proporcionarán 3.000 litros de acs para el consumo del hotel NH Viapol de Sevilla.

## BUDERUS

La instalación de energía solar Buderus realizada por Guadalclima, S.L., en el hotel NH Viapol, de Sevilla, tiene como objeto el aprovechamiento de la energía procedente del sol para elevar la temperatura del agua sanitaria de consumo del edificio. Según la época y climatología del año, dicho calentamiento podrá llegar a cubrir el 100% de la demanda de agua del edificio, evitando el gasto energético del funcionamiento de la sala de calderas.

La instalación ejecutada responde básicamente al esquema de producción de acs con circulación forzada e intercambio térmico entre el circuito primario y los dos acumuladores solares de 1.500 litros cada uno. Además, la instalación dispone de un sistema de captación de la instalación constituido por 28 captadores solares planos homologados de Buderus (grupo Bosch).

### Aprovechamiento de las energías renovables

A partir de las especificaciones planteadas por el Departamento de Medio Ambiente e Ingeniería de la cadena de Hoteles NH, la empresa Guadalclima, S.L. elaboró, en colaboración con Buderus, las directrices y parámetros de ejecución y funcionamiento de la instalación que se ha dimensionado para los consumos y ocupación históricas del hotel, teniendo en cuenta la línea estética de la cubierta del edificio y el espacio útil de la misma.

En la actualidad, la cadena de Hoteles NH tiene abiertos numerosos proyectos de utilización de energías renovables en su amplia red hotelera de escala mundial. Los elevados consumos que se suelen presentar en este sector, su homogeneidad a lo largo del año y rango de temperatura necesario hace que los captadores solares trabajen con unos rendimientos elevados, que la aplicación de la energía solar térmica suponga un menor

riesgo para la inversión y que tengan un menor plazo de amortización.

Buderus ofrece tres tipos de captadores solares que permiten adaptarse de la forma más eficiente a cada tipología de instalación. De esta manera, se consigue el máximo ahorro y una larga vida útil. En este sentido, los equipos solares Logasol son los sistemas ideales para producción de acs y el complemento perfecto para el apoyo de calefacción y calentamiento de piscinas.

### Características de los productos presentes en la instalación

Los sistemas de regulación de Buderus ofrecen una amplia gama de soluciones para el control de la temperatura de calefacción y para la producción de acs como la regulación Logamatic EMS (Energy Management System). En el caso de la instalación del hotel sevillano, el sistema de regulación y control de la instalación empleado permite controlar el modo de operación en función de la demanda de cada momento y en cada zona e incluso, en cada habitación. En este sentido, se pueden obtener ahorros del 20-30% de la energía utilizada en este apartado mediante sectorización por zonas: es decir, el uso de sistemas autónomos para



el control de la temperatura en cada zona o habitación.

Buderus conoce la realidad y necesidades del sector hotelero ya que tiene productos instalados: calderas, captadores solares, sistemas integrales de calefacción, etc. en cientos de hoteles de todo el mundo. Además, en el año 2008, fruto de su compromiso con el sector, firmó un acuerdo con el ITH, Instituto Tecnológico Hotelero, como socio tecnológico y está participando asimismo, con sus asociados en un plan renove para la renovación de la climatización de uno de los hoteles asociados.

# Sistemas radiantes como **medios de ahorro energético**

El acondicionamiento térmico de los locales consiste en la adecuación de la temperatura del aire ambiente para que las personas que los ocupan se encuentren satisfechas con el ambiente que las rodea.

**ELOY VELASCO GÓMEZ; ANA TEJERO GONZÁLEZ; FRANCISCO JAVIER REY MARTÍNEZ; JAVIER SANZA PÉREZ.**  
**G.I.R. DE TERMOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**DPTO. INGENIERÍA ENERGÉTICA Y FLUIDOMECÁNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

En este contexto, la sensación térmica que perciben las personas está relacionada con el balance neto de energía que genera su metabolismo y la intercambiada con el entorno, teniendo sensación de calor o frío según el balance sea positivo o negativo. El intercambio de calor sensible se realiza tanto de manera convectiva con el aire como radiante con las paredes, el suelo y el techo.

Según el RITE la temperatura operativa debe estar comprendida entre 21 y 23°C para invierno y en verano entre 23 y 25°C, siendo este parámetro función de la temperatura del aire y de la temperatura radiante media, y una aproximación bastante acertada puede obtenerse de calcularla como la media de la del aire y la radiante. En definitiva, modificando la temperatura radiante media, para mantener el valor de temperatura operativa se puede trabajar con valores para el aire menos exigentes.

Una práctica habitual, pero no siempre correcta, consiste en considerar que la temperatura operativa coincide con la del aire. Esto sólo es cierto en aquellas situaciones donde la temperatura de las paredes coincide con la del aire interior, lo cual, atendiendo a los perfiles de temperatura en el caso de los cerramientos en contacto con el exterior, sólo se produce si estos están adecuadamente aislados.

Con justificación similar, los sistemas de disipación radiante utilizados convencionalmente en edificios, considerados de baja temperatura en modo calentamiento y de alta en enfriamiento, modifican la temperatura radiante media controlando el nivel térmico de una superficie, habitualmente suelo

o techo, lo que posibilita operar con valores de temperatura del aire diferentes a los convencionalmente utilizados. Reducir la diferencia térmica entre el aire interior y el exterior supone una disminución equivalente en el consumo de energía.

En definitiva, en invierno un suelo radiante aumenta la temperatura radiante media, permitiendo alcanzar la sensación térmica de confort con temperaturas del aire inferiores, reduciendo el consumo de calefacción. Este mismo efecto se puede observar al analizar los sistemas de techos fríos o de suelos refrescantes utilizados en el acondicionamiento para verano. En este caso, la reducción de la temperatura superficial, permite trabajar con temperaturas del aire interior más elevadas, lo que se reflejará también en una disminución de la energía requerida.

Otra ventaja asociada a los niveles térmicos de operación de estos sistemas de disipación frente a los niveles, más extremos, requeridos por los sistemas habituales, es el hecho de que se alcanzan rendimientos superiores de los sistemas de producción de calor o frío. Un suelo radiante en la zona ocupada puede tener como máximo una temperatura superficial de 29°C, lo que permite trabajar con temperaturas de distribución inferiores a 50°C, menores a las necesarias por otros sistemas. Resultará más fácil calentar agua en invierno a 45°C que a 80°C. Además facilitan el uso de calderas de condensación con rendimientos muy elevados.

Lo mismo ocurre cuando se trabaja con sistemas de enfriamiento radiante. Un suelo refrescante, para evitar problemas de desconfort térmico, debe trabajar a una temperatura superficial superior a 19°C y en todo caso por encima de la de bulbo húmedo del aire para evitar condensaciones, no trabajándose con temperaturas bajas de hasta 7°C requeridas por otros sistemas, con el consiguiente ahorro energético.

El uso de una bomba de calor reversible que pueda aportar calor en invierno y frío en verano permite utilizar la misma instalación como sistema radiante en invierno y refrescante en verano, siempre y cuando se haya dimensionado para funcionar en ambos modos de operación. El uso de tecnologías de bajo impacto ambiental como los sistemas geotérmicos, puede proporcionar rendimientos (COP) elevados, pero estos rendimientos también se ven mejorados por el hecho de que los niveles térmicos del fluido caloportador en invierno son menores y en verano superiores.

En los últimos años están apareciendo sistemas de disipación radiante que aprovechan la inercia térmica de la estructura como sistema de acumulación. Estos sistemas, denominados Thermally Active Building Systems (TABS), utilizan una red de tuberías, preferentemente equilibrada hidráulicamente para reducir los costes de bombeo, alojada en el interior de un cerramiento con suficiente masa térmica de acumulación, estructuras macizas o equipado con materiales de cambio de fase (PCM), de manera que se pueda acumular durante los periodos de no ocupación parte de la energía demandada por el edificio durante su actividad. De esta manera se puede almacenar energía generada en los periodos en los que sea más barata o excedentaria de otros usos, e incluso gratuita, disipándola de forma radiante cuando el edificio comience a funcionar, reduciendo la energía que es preciso aportar desde los sistemas convencionales de acondicionamiento para mantener las condiciones de confort.

Ejemplos característicos de operación con estos dispositivos pueden ser el enfriamiento de los encofrados utilizando el descenso de temperatura ambiental durante las noches estivales o mediante el agua procedente de una torre de enfriamiento. El frío acumulado



# Estimación de la demanda en aplicaciones de energía solar térmica

El principal objetivo de una instalación solar es generar un ahorro significativo de la energía convencional y reducir emisiones de CO<sub>2</sub>. Para una correcta instalación es fundamental estimar adecuadamente la demanda, en función de la aplicación que le vayamos a dar al sistema solar térmico: agua caliente, calentamiento de piscinas o apoyo a calefacción. Conozcamos los factores principales que influyen en el proceso de estimación para una instalación solar adecuada a cada necesidad de consumo y energéticamente eficiente.

## JUNKERS

Un sistema solar térmico es una instalación que permite utilizar la inagotable fuente de energía natural del sol para producir agua caliente sanitaria. El sistema solar capta la energía proveniente de la radiación solar a través de los captadores solares térmicos, que convierten directamente esta energía en calor. Este calor es absorbido por el líquido solar que se encuentra dentro del captador y es transportado con ayuda de una bomba a través de las tuberías debidamente aisladas hasta un depósito en el que se acumula el agua caliente. Este sistema constituye una forma de lograr un significativo ahorro energético. Correctamente dimensionado, permite ahorrar de media en un año, cerca de un 75% de la energía que se gasta habitualmente para calentar agua sanitaria.

## Estimación de la demanda solar

El sol es una fuente de energía inagotable, su aprovechamiento depende de muchos factores algunos de los cuales podemos controlar, como son los que afectan a la inclinación y ubicación de los captadores. El objetivo es diseñar una instalación que garantice el aporte energético en función de la demanda, sin olvidar que es inevitable el apoyo de energía convencional como sistema de energía auxiliar.

Las principales aplicaciones de la energía solar son:

- Sistemas de preparación de acs.
- Calentamiento del agua de piscinas.
- Apoyo a calefacción por suelo radiante.

Es primordial conocer la demanda que se produce de forma diaria, así como disponer de datos que hagan referencia al tipo de captador a instalar.

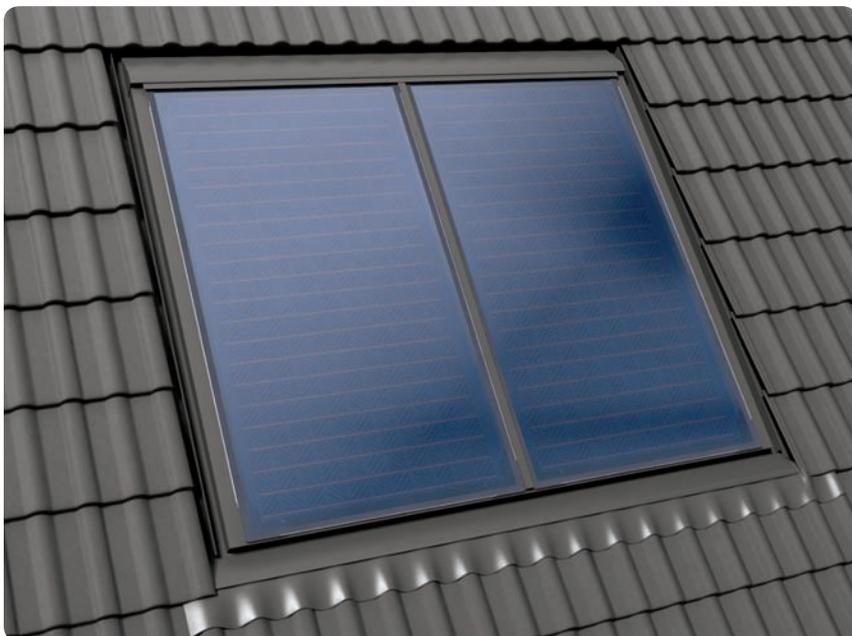
La demanda energética, a su vez, depende de dos factores como son:

- Zona climática: en función de la localidad donde se lleve a cabo la instalación, tendremos unas temperaturas de entrada de agua y unos valores de temperatura ambiente diferentes que determinarán el rendimiento del captador.
- Ocupación y tipología del edificio: el número de usuarios que realizan consumo y el uso al que esté destinado el mismo afectan a la demanda.

El rendimiento del captador se ve afectado por las condiciones externas que se detallan:

- Radiación media diaria: cantidad de energía incidente por unidad de superficie y por unidad de tiempo. Se encuentra este dato en tablas publicadas que corresponden a capitales de provincia.
- Inclinación del captador: el objetivo es dar una inclinación al captador, de tal forma que capte la energía procedente del sol lo más perpendicular posible de forma que su aprovechamiento sea máximo. Lo más recomendable es que la inclinación coincida con la latitud del lugar donde se lleva a cabo la instalación, aunque hay ocasiones en las que es necesario cambiar esta inclinación en función del período de utilización de la instalación.
- Orientación del captador: con el fin de aprovechar al máximo la radiación solar se orientará hacia el sur geográfico siempre y cuando nos encontremos en el hemisferio norte. Ligeras desviaciones respecto al sur también son admisibles.

Tras conocer los consumos y por lo tanto la demanda se definirá la superficie de captadores necesarios para generar el aporte energético solar y el volumen de acumulación necesario para un día en el caso de servicio de ACS.





Las formas de definir la demanda pueden ser: mediante datos reales de consumo de años anteriores aportados por el propio usuario o mediante tablas que definen consumos unitarios máximos.

#### Suministro de acs

Para determinar la demanda de un edificio se tomarán los valores unitarios aportados por el CTE a una temperatura de referencia. Aquellos municipios que cuenten con ordenanza se guiarán por los consumos establecidos a la temperatura de uso exigida. Es muy importante conocer la distribución de demanda de acs a lo largo del año para evaluar mensualmente el aporte solar porcentual.

#### Calentamiento de piscinas

Aprovechar la radiación solar para calentar piscinas es una opción interesante ya que permite ampliar los meses de baño, consiguiendo una temperatura agradable para su uso. Los factores de los que depende el diseño no son constantes y afectan a las pérdidas. Estos factores son: temperatura ambiente, temperatura del agua de la piscina, humedad relativa del aire y velocidad del viento (piscinas descubiertas).

En líneas generales y para generar un ahorro de energía en las piscinas, estas deberán estar protegidas con barreras térmicas para evitar posibles pérdidas de evaporación. Hay que tener en cuenta con qué tipo de energía se puede calentar la piscina. Existen diferencias si la piscina está cubierta o descubierta.

**ESTE SISTEMA CONSTITUYE UNA FORMA DE LOGRAR UN SIGNIFICATIVO AHORRO ENERGÉTICO. CORRECTAMENTE DIMENSIONADO, PERMITE AHORRAR DE MEDIA EN UN AÑO, CERCA DE UN 75% DE LA ENERGÍA QUE SE GASTA HABITUALMENTE PARA CALENTAR AGUA SANITARIA**

#### Demanda de calefacción

Otra aplicación de la captación solar térmica es calentar, a través de un circuito cerrado de agua caliente, las estancias de cualquier edificio y en particular una vivienda: hablamos del suministro de calefacción.

En la mayoría de los casos este tipo de instalaciones tienen asociado el suministro de acs y son instalaciones pequeñas, la mayoría individuales. En cuanto a la instalación respecto a la del suministro de acs, monta un sistema de acumulación de inercia antes de la caldera, en el retorno de la instalación de calefacción.

En las instalaciones solares térmicas para servicio de calefacción ocurre que precisamente cuando más se demanda energía para el servicio de calefacción es cuando la temperatura ambiente es más baja, por lo tanto, el fluido caloportador que circula por el captador tiene más pérdidas térmicas respecto al ambiente y el rendimiento del captador disminuye.

#### Junkers, experto en solar

Junkers, marca perteneciente a la División Bosch Termotecnia del Grupo Bosch, presenta una de las gamas más completas del mercado en energía solar térmica, que abarca desde los eficientes captadores, hasta los ligeros y modernos equipos termosifón. Sus sistemas solares térmicos pueden suministrar en las viviendas agua caliente sanitaria, apoyo a calefacción, calentamiento de piscinas... y se dimensionan en función del consumo diario de cada persona.

Junkers cuenta con una experiencia de más de 30 años en sistemas solares térmicos que aprovechan la energía solar para la producción de agua caliente y sus productos disfrutan también de este know how, para la compañía es un tema fundamental junto a los productos de energías renovables en general. Una instalación solar es una inversión a largo plazo; los captadores Junkers han pasado los tests más exigentes de rendimiento y control de calidad para que se disfrute, en cualquier momento, de cada rayo de sol.

# El Tub Verd: eficiencia energética y reducción de emisiones

Mataró, una ciudad de 123.500 habitantes situada en el Mediterráneo catalán, se beneficia desde 2003 de un sistema urbano de distribución de frío y calor, mediante circuitos cerrados de agua fría y caliente, respectivamente.

## ARCADI VILERT, GERENTE DE MATARÓ ENERGÍA SOSTENIBLE SA

A partir de las propuestas de la Agenda 21, aprobadas en 1999, el Ayuntamiento encargó a la compañía municipal Aigües de Mataró SA la impulsión de una sociedad mercantil que desarrollara y gestionara, entre otros, el proyecto Tub Verd. Así, se creó la sociedad Mataró Energía Sostenible, SA constituida además por Efiensa-Icaen de la Generalitat de Catalunya (25%) y el IDAE del Ministerio de Industria (10%).

Actualmente el Tub Verd, con 18 km de tuberías en el subsuelo de la ciudad, suministra más de 12.000 MWh anuales a la demanda local: un hospital, nueve centros escolares, dos piscinas municipales, tres polideportivos y 50.000 m<sup>2</sup> de edificios terciarios.

## Origen renovable

La principal característica de este sistema de climatización del distrito de Mataró es el origen de las energías primarias que utiliza: la mayoría provienen del aprovechamiento de energías residuales de las infraestructuras medioambientales radicadas en la ciudad: la

Estación Depuradora de Aguas Residuales y el Centro de Tratamiento y Valorización de Residuos Sólidos Urbanos.

Para el presente ejercicio 2011 se utilizarán cuatro fuentes de energía primaria. Tres de ellas desde el principio y otra a partir del



próximo verano. Estas energías primarias, debidamente transformadas, sirven para conseguir calor en invierno y frío en verano. Para calentar actualmente el circuito cerrado de agua caliente hasta 92-95°C a partir de un retorno entre 60-65°C, se utilizan en serie tres fuentes de calor:

Una de ellas es el aire caliente generado en la combustión interna de dos motores de cogeneración. Estos gases, mediante un sistema de intercambiadores, calientan el agua del circuito hasta puntas de 3'6 MW. El agua de refrigeración de las camisas de los motores, a su vez, se enfría enviándola al sistema que mantiene la temperatura de los digestores anaeróbicos de los fangos de depuradora.

Fruto de esta racionalidad podemos disponer de la segunda fuente de calor: el biogás producido en los digestores. Con la ayuda reguladora de un gasómetro y una antorcha de seguridad, conseguimos unas producciones de hasta 2 MW en una caldera de doble rampa. Esta característica tecnológica permite utilizar gas natural para cubrir los huecos de cobertura del biogás. Esta sería, pues, la tercera fuente actual de energía primaria.

A finales de verano dispondremos de la cuarta fuente: vapor sobrante de la nueva turbina de generación eléctrica que están instalando en el vecino Centro de Tratamiento y Valorización de Residuos Sólidos Urbanos. Este vapor futuro, al extraerse a baja presión entre los dos cuerpos de la turbina, ya ha producido la mayor parte de la electricidad potencial y, por tanto, su coste de compensación es muy atractivo. La disponibilidad oscilará entre 6 y 8 MW. En un futuro más lejano, en función de la evolución de la demanda, se podría adquirir vapor de alta presión directo de su caldera antes de entrar en turbinas. El hecho de devolver el retorno en forma de condensados, y así evitar los siempre delicados aerocondensadores, también aporta cierta mejora en la racionalidad del sistema.



# ¿Por qué Vaillant?

Calor sostenible



Pellets: ecología y ahorro mediante biomasa

## Sistema de calentamiento ecológico renerVIT

Las calderas de pellets renerVIT de Vaillant constituyen un excelente sistema de calentamiento de agua caliente sanitaria y calefacción respetuoso con el medio ambiente.

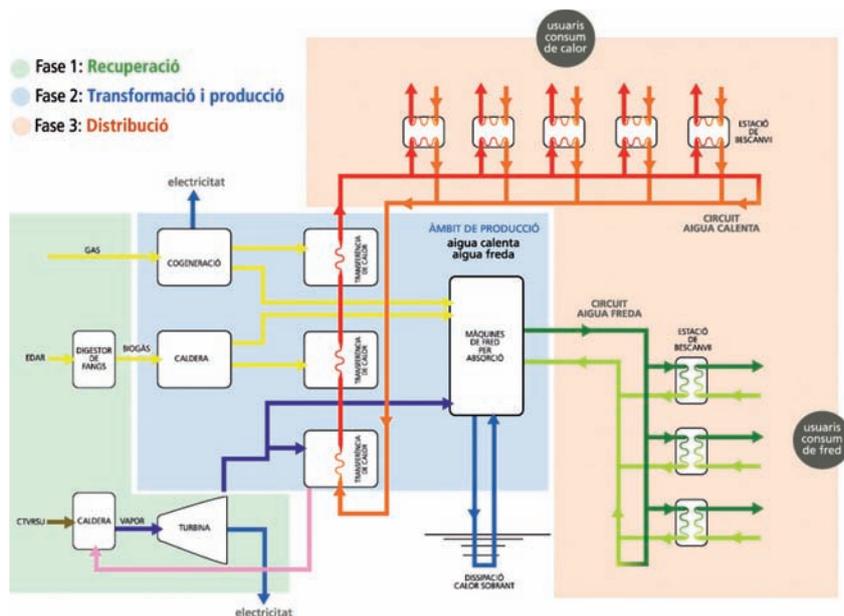
Combinan eficiencia, confort y flexibilidad en tres potencias diferentes: 13, 20 y 30 kW.

Gracias a su rango de modulación, de 27 a 100%, la caldera se adapta a la potencia deseada de manera que el ahorro sea el máximo.

■ Calefacción ■ Agua caliente ■ Energías renovables

Porque  **Vaillant** piensa en futuro

902 11 63 56 • [info@vaillant.es](mailto:info@vaillant.es) • [www.vaillant.es](http://www.vaillant.es)



La demanda de agua fría, impulsada a 5-6°C y retornada a 12-14°C es, hoy por hoy, incipiente: solo una parte del circuito urbano dispone de doble suministro. Únicamente los edificios terciarios, oficinas y escuelas universitarias, estarían actualmente conectadas al Tub Verd frío.

El agua se enfría mediante un doble sistema: enfriadoras por absorción de doble efecto, que cubrirán la base continuada de la demanda, y enfriadoras eléctricas de alto COP, que cubren la parte variable de la misma. Las primeras son alimentadas mediante vapor y las segundas con electricidad de alta tensión. Ambas tecnologías utilizan, para disipar el calor sobrante, una doble solución: torres de refrigeración con aire e intercambiadores con agua. Ésta, en una primera fase, proviene de la evacuación al mar del agua depurada y, en un futuro, explotaremos agua subterránea de la cuña salina del litoral.

Los dos circuitos, de agua caliente y agua fría, recorren el subsuelo de las calles hasta llegar a los edificios destinatarios. Allí se transfiere la energía mediante subestaciones de intercambiadores de placas. La regulación de la potencia suministrada se consigue a partir de la gestión del caudal de retorno: al disminuir la demanda puntual se va cerrando proporcionalmente la válvula de retorno.

El consumo se factura según indiquen unos contadores de energía basados en el caudal suministrado, medido con ultrasonidos, y el salto térmico, medido con sondas de temperatura antes y después del intercambio. El cálculo es instantáneo gracias

a un integrador de datos in situ que muestra el consumo del momento y una serie de acumulados. Estos datos, consultables por el cliente, son enviados al Scada central mediante una red de fibra óptica y mensajes SMS. Desde gestión de la explotación se tiene información instantánea del comportamiento de ciertos parámetros sensibles a fin de saber, en todo momento, el comportamiento real de cada rincón de la red de distribución.

A partir de la subestación local de intercambiadores empieza el circuito secundario de cada cliente. Según sea el tipo de uso de la energía se utilizarán radiadores de agua, fancoils de aire, y acumuladores o intercambiadores instantáneos para el agua caliente sanitaria. La climatización de verano se consigue normalmente mediante fancoils de aire frío. Para las viviendas se tiene diseñado un módulo individual que contiene los diferentes contadores personalizados, calor y frío, y un pequeño intercambiador de placas para el consumo de agua caliente doméstica.

**Una estrategia de sostenibilidad**

Después de años de funcionamiento y contrastadas realmente las experiencias, podemos asegurar que el Tub Verd aporta a la ciudad un alto contenido práctico en su estrategia de sostenibilidad. Tanto en lo que se refiere a la eficiencia y ahorro energético, como en la vertiente de la reducción de gases con efecto invernadero y lucha contra el cambio climático. La eficiencia y el ahorro bruto de energía, estimado entre un 15 y un

20% según sean los elementos substituidos, serían consecuencia de la propia escala de centralización. La concentración en un único punto de la transformación de la energía primaria en energía utilizable, en distancias razonables, significan una mejor relación de rendimiento entre la energía consumida y la aprovechada, a pesar de las consabidas pérdidas por transporte. Además, el hecho de un suministro continuado de energía útil evita, en todos los consumidores, el sobre consumo derivado de un régimen en diente de sierra de los pequeños sistemas empleados habitualmente.

Otro aspecto de la eficiencia y ahorro del Tub Verd es la drástica reducción de la utilización de combustibles de origen fósil. A los efectos positivos derivados de las circunstancias del mercado mundial de dichos combustibles, hay que añadir los efectos sobre el cambio climático que aporta el uso mayoritario de energías renovables. Incluyendo el consumo de gas fósil en la cogeneración y las emisiones de CO<sub>2</sub> implícitas en la electricidad, a día de hoy el Tub Verd significa una reducción del 60% de las emisiones que ocasionarían a la atmósfera los sistemas substituidos. Esta proporción mejorará hasta el 80% con la incorporación del vapor como fuente primaria de energía.

Con todo ello, la ciudad de Mataró, que recientemente ha recibido el distintivo de "Ciudad de la Ciencia y la Innovación," puede sentirse orgullosa de disponer de la iniciativa Tub Verd como aportación local a la lucha global contra el cambio climático.

# maetel



Plantas Industriales



Generación y Distribución

EGÉTICA  
EXPOENERGÉTICA

VISÍTENOS EN EGÉTICA-EXPOENERGÉTICA

VISIT US AT EGÉTICA-EXPOENERGÉTICA

STAND  
A18



Automatización Industrial



Energías Renovables



Instrumentación y control



Telecomunicaciones



[maetel@energetica21.com](mailto:maetel@energetica21.com) [www.maetel.com](http://www.maetel.com)

CENTRAL: C/BARI 33, EDIFICIO 3 50197 ZARAGOZA. Tel.: 976 06 66 66  
DELEG: MADRID • BARCELONA • TARRAGONA • TORTOSA • HUESCA • MONZÓN • CÓRDOBA • CURBANS (FRANCIA)

## Módulo sencillo / Single module

### Medidas / Dimensions

55 mm. ancho / width x 65 mm. alto / height

### Precio / Price

500 euros - año / year

## Módulo doble / Double module

### Medidas / Dimensions

55 mm. ancho / width x 150 mm. alto / height

### Medidas / Dimensions

55 mm ancho /width x 65 mm alto / height

### Precio / Price

675 euros - año / year

Infórmese: +34 902 36 46 99

## ENERGÍAS RENOVABLES

AQUI SU  
PUBLICIDAD  
POR 500 €  
AÑO

## ENERGÍAS RENOVABLES



Su proveedor de energías renovables



Paraje Ameradors, s/n  
03420 Castalla (Alicante)

Tel. 966 543 077

Fax 965 560 752

[www.bornay.com](http://www.bornay.com)



## Sistemas solares térmicos Junkers:

Soluciones completas para cualquier edificación.

- ▶ Captadores
- ▶ Paquetes solares
- ▶ Compactos termosifón
- ▶ Reguladores solares
- ▶ Estaciones de bombeo
- ▶ Acumuladores solares
- ▶ Calentadores, calderas y accesorios Junkers compatibles con la gama solar

Junkers, expertos en solar.

902 100 724

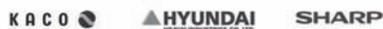
[www.junkers.es](http://www.junkers.es)



Calor para la vida

 **JUNKERS**  
Grupo Bosch

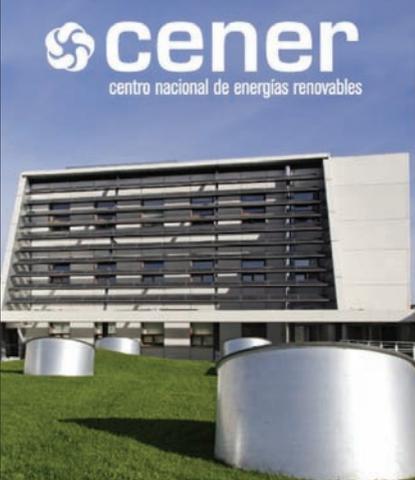
## Refinando la Energía del Sol



**krannich**  
Solar

Av. Alquería de Moret, 39, 46210 Picanya (Valencia)  
Tel. +34961594668 · Fax +34961594686  
info@es.krannich-solar.com · [www.krannich-solar.com](http://www.krannich-solar.com)

## ENERGÍAS RENOVABLES



**cener**  
centro nacional de energías renovables

Utiliza nuestro conocimiento en:

|   |                           |
|---|---------------------------|
| biomasa                                   | eólica                    |
| solar fotovoltaica                        | arquitectura bioclimática |
| integración en red de energías renovables | solar térmica             |

e-mail: [info@cener.com](mailto:info@cener.com) · [www.cener.com](http://www.cener.com) ·  
Teléfono · +34 948 25 28 00



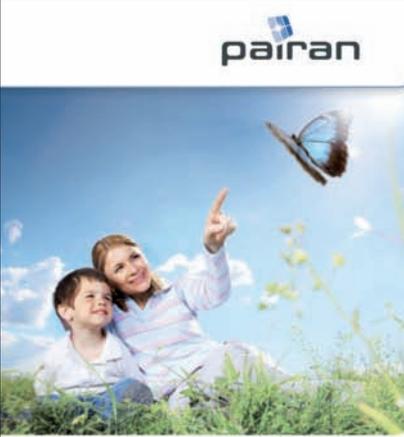
**Mucho más que Energía**

- Comercialización de energía
- Representación de Productores en Régimen Especial
- Coberturas de Precios

Paseo de la Castellana, 66. 6º pl.  
28046 Madrid  
Tel.: 91 594 71 70  
[www.egl-espana.com](http://www.egl-espana.com)  
[info@egl-espana.com](mailto:info@egl-espana.com)

**EGL** networking energies

## ENERGÍAS RENOVABLES



**pairan**

**Nuestros sistemas**

Modernos componentes de sistema para conceptos hechos a medida.

**PAIRAN Inversores**



[www.pairan.com](http://www.pairan.com)

PAIRAN Solar, S.L.  
Polígono Industrial Rafelet, s/n  
46723 Almoines (Valencia)  
Tel. 962 80 42 51  
Fax 962 80 44 43



**Saunier Duval**

**ENERGÍA SOLAR TÉRMICA**



902 45 55 65  
[info@saunierduval.es](mailto:info@saunierduval.es)  
[www.saunierduval.es](http://www.saunierduval.es)



**Vaillant**

Soluciones con la máxima eficiencia energética

**¿Por qué Vaillant?**

- Calderas
- Calentadores y termos
- Energía solar
- Bombas de calor geotérmicas
- Calderas de biomasa (pellets)
- Unidades de microgeneración
- Acumuladores multi energía



Porque **Vaillant** piensa en futuro

902 11 68 19  
[info@vaillant.es](mailto:info@vaillant.es)  
[www.vaillant.es](http://www.vaillant.es)

# GUÍA DE SERVICIOS

## ENERGÍAS RENOVABLES



**Clamar Europe**  
Solar Energy

**Distribuimos Confianza**  
"Todo lo necesario para una Instalación Solar"

SUNTECH SMA SCHOTT solar REC power-one Fronius DELTA

www.clamareurope.es comercial@clamareurope.es

Paseo de la Castellana, 123. 28046 Madrid – España. Tel.: +34 91 417 2915 Fax: +34 91 556 0348



**riello ups**  
HELIOS POWER

Inversores solares fotovoltaicos desde 1,5 KW hasta 250 KW

www.riello-ups.com/heliospower

## ENERGÍAS RENOVABLES



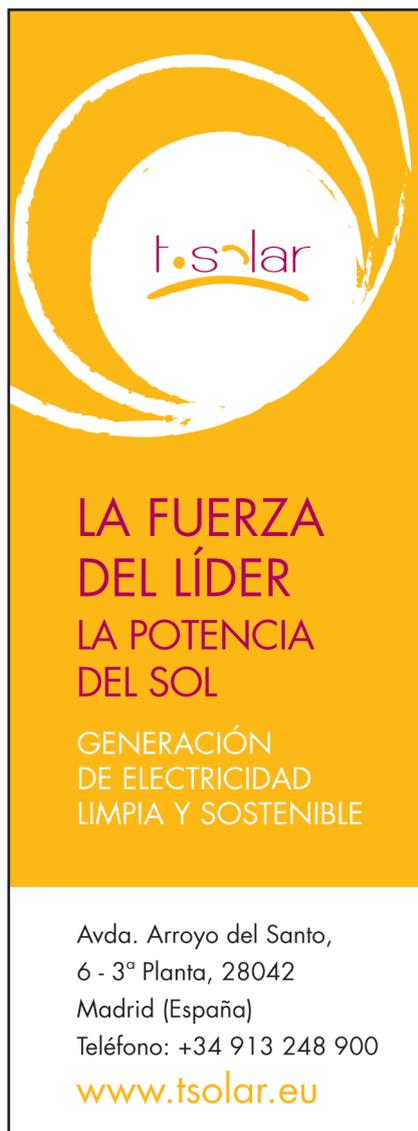
**FILTROS cartés**

El Stock Europeo del Filtro

industria

MAHLE R.M.F. WIX Parker PALL UCC INTER NORMEN CUNO EPE viledon ARGO ultrafilter international

www.filtroscartes.com  
ventas@filtroscartes.com



t.solar

**LA FUERZA DEL LÍDER  
LA POTENCIA DEL SOL**

GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD LIMPIA Y SOSTENIBLE

Avda. Arroyo del Santo,  
6 - 3ª Planta, 28042  
Madrid (España)  
Teléfono: +34 913 248 900  
[www.tsolar.eu](http://www.tsolar.eu)



**Siliken**  
energía renovable

Grupo de empresas dedicado al desarrollo de soluciones aplicables al sector de las energías renovables y especializado en energía solar fotovoltaica con presencia en España, EE.UU, Alemania, Italia y Francia.

- Purificación de silicio.
- Fabricación de módulos fotovoltaicos y otros componentes.
- Fabricación de inversores de potencia.
- Fabricación de aerogeneradores de baja potencia.
- Fabricación de maquinaria.
- Promoción directa de instalaciones fotovoltaicas.
- Proyectos llave en mano: ingeniería, instalación y mantenimiento.

California España Francia Alemania Italia

**Siliken, S.A.**  
Ronda Isaac Peral y Caballero, 14 • Parque Tecnológico  
46980 Paterna - Valencia - España  
Tel.: (+34) 902 41 22 33 - Fax: (+34) 96 070 92 65  
info@siliken.com • www.siliken.com

## ENERGÍAS RENOVABLES

Energía sin cortes **ZIGOR**

- ✓ Soluciones a medida
- ✓ Energía solar fotovoltaica
- ✓ Instalaciones de red y aislada
- ✓ Generación híbrida (autoconsumo y ahorro energético)
- ✓ Energía eólica

Zigor Corporación S.A.  
Email: zigor@zigor.com - Web: www.zigor.com  
Tel: +34 945 214600

**Guascor Power**

- **Aplicaciones Industriales**  
Motores para generación eléctrica en plantas de cogeneración y trigeneración, etc.
- **Aplicaciones Medioambientales**  
Motores que funcionan con gases de vertederos, de depuradoras o procedentes de biometanizaciones y de Biomasa
- **Aplicaciones de Generación de energía distribuida.**
- **Aplicaciones Marinas**

www.guascor.com

**AQUI SU PUBLICIDAD**

**POR 500 € AÑO**

## ENERGÍAS RENOVABLES

**OutBack POWER**

Equipos y sistemas completos para Energías Renovables, Back-Up y Marítimo con las tecnologías más avanzadas.

Fotovoltaica, Eólica, Micro-Hidro Autónomo o Conectado.

Sinus Inversor/Cargador 2kW a 30kW en paralelo o 3-fase, MPPT FV Maximizadores y sistemas completos.

OutBack Power Systems Europe SLU  
C/ Castelló, 17  
08830 - Sant Boi de Llobregat  
BARCELONA, España  
Tel: +34.93.654.9568  
www.outbackpower.com

**Rolls**

Rolls Batteries lleva fabricando baterías especialmente diseñadas para el mercado de las energías renovables desde 1984. Es por esta razón que aquellos que no pueden funcionar sin energía saben que no se pueden permitir confiar en nadie más.

- Superior nº de ciclos (3200 @ 50% D.O.D)
- Amplio rango de capacidad (80Ah to 3435Ah)
- Larga vida ( 10 años de garantía)
- Estructura de doble contenedor
- Mayor reserva de líquidos
- Fácil instalación

T: +34 964 107 227  
E: info@gimborntrading.com  
W: www.gimborntrading.com

Rolls stocking distributor **Energías Renovables**

**Gimborn Trading**

**AQUI SU PUBLICIDAD**

**POR 675 € AÑO**



# La Liga Real

... de ventiladores,  
porque el azul es más  
eficiente que el verde



sin **ECblue**

con **ECblue**

para una mayor  
eficiencia energética

El movimiento hacia la perfección



Ziehl-Abegg fabrica la tecnología para el futuro y ya creó en el pasado el punto de partida para el presente. Los productos **ECblue** de tecnología EC proveen la mayor eficiencia energética combinada con las más altas prestaciones aerodinámicas junto a nuestro diseño Vpro. Actualmente ya cumplimos con los estándares de la UE y los futuros del 2015 ahorrando dinero como nunca habíamos visto antes. [www.ziehl-abegg.es](http://www.ziehl-abegg.es) - No espere más: vaya hacia el futuro hoy mismo.

Ziehl-Abegg - Tecnología de ventilación, tecnología de regulación, tecnología de motores



1 - 4 Marzo 2011  
Visítenos en nuestro stand 6C08!

**ZIEHL-ABEGG** 

**5% descuento para lectores de:**



**Experto en Gestión Energética: Edificios e instalaciones**



**Fecha de inicio: 29 de marzo de 2011**

**Duración: 60 horas online (3 meses)**

Promotor:



Colabora:



**Curso superior en Gestión y Mantenimiento de instalaciones para técnicos**



**Fecha de inicio: 30 de marzo de 2011**

**Duración: 215 horas online (8 meses)**

Promotor:



Patrocinadores y colaboradores:



**100%  
BONIFICABLE**

**CURSOS BONIFICABLES**



Structuralia realizará **sin coste adicional** la gestión de la bonificación de estos cursos a las empresas que lo soliciten



[www.structuralia.com](http://www.structuralia.com)

Matricúlate o solicita más información en:

☎ 91 490 42 20 • [cursos@structuralia.com](mailto:cursos@structuralia.com) • [www.structuralia.com](http://www.structuralia.com)

STRUCTURALIA. Avda. de la Vega 15, Edificio 3 - planta 4, 28108 Alcobendas (Madrid) Tel: 91 490 42 20 Fax: 91 490 42 10 E-mail: [cursos@structuralia.com](mailto:cursos@structuralia.com)

Empresa certificada:





# Gracias Papà

El cambio climático amenaza nuestro planeta. REC se enorgullece de trabajar conjuntamente con sus clientes para producir energía solar hoy que mantendrá el planeta mañana.

Aprenda más acerca de cómo creamos energía inteligente para un futuro más limpio en [recgroup.com](http://recgroup.com)

