

Energía Solar en Hoteles

Sistemas innovadores con
autolimitación por temperatura

Madrid, 19 de abril de 2017

Viessmann Faulquemont

- Más de 40 años de experiencia



1971/72	Creación de Viessmann Faulquemont
2001	Faulquemont produce toda la gama de depósitos del grupo Viessmann
2006	Todos los colectores solares térmicos Viessmann se producen en Faulquemont
2007	Integración de Viessmann Solar Energy Dachang como parte de Viessmann Faulquemont
2009	Reorganización (se incluye el grupo de I+D y Product Manager)
2011	Creación del equipo especializado de ingeniería
2013	Integración del la empresa SAED

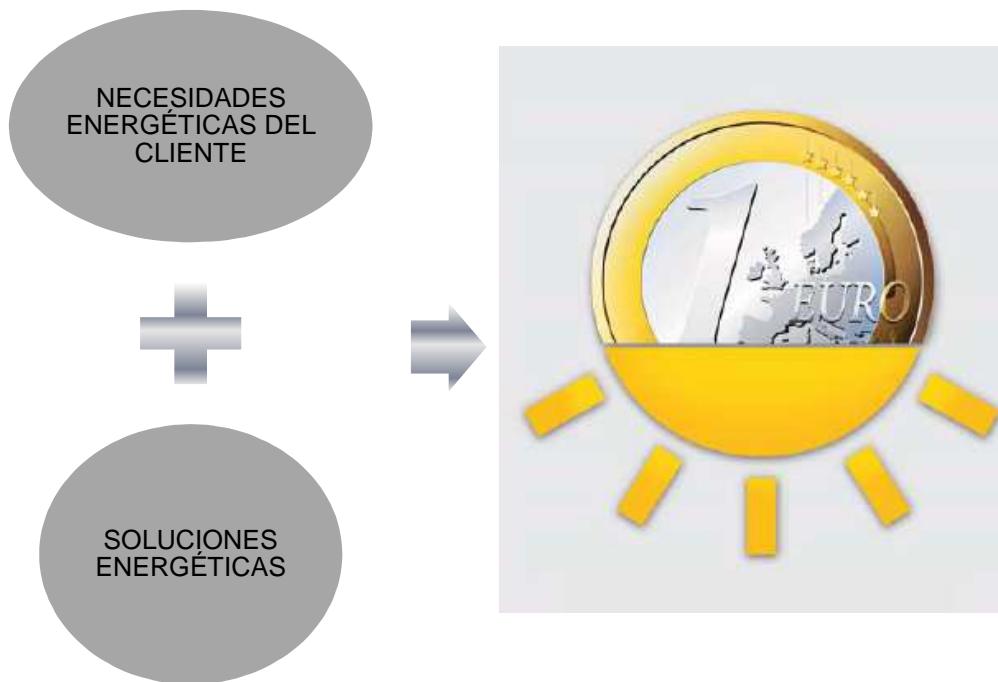
- Fabricación de colectores solares térmicos
- Más de 3 millones de metros cuadrados instalados
- Nº1 internacional en alto rendimiento de colectores
- Fuerte desarrollo de I+D y equipo científico
- En todo el mundo, única empresa que realiza su *propio tratamiento selectivo del absorbador*, de colector plano y tubo de vacío
- Dedicado equipo de ingeniería para el diseño de equipos
- Red mundial de oficinas de ingeniería altamente cualificados
- Certificado de todos los productos de acuerdo con las normas internacionales: ISO 9001, 14001, Solar Key Mark, SRCC, CSTB, TÜV (DIN-Register)



Tecnología de tubo de vacío en aplicaciones Industriales

TRANSFONDO: El ahorro energético

Si somos capaces de reducir la energía requerida en el “proceso” (nuestro edificio; hotel) para obtener la misma cantidad y calidad de producto, estaremos en presencia del ahorro energético.



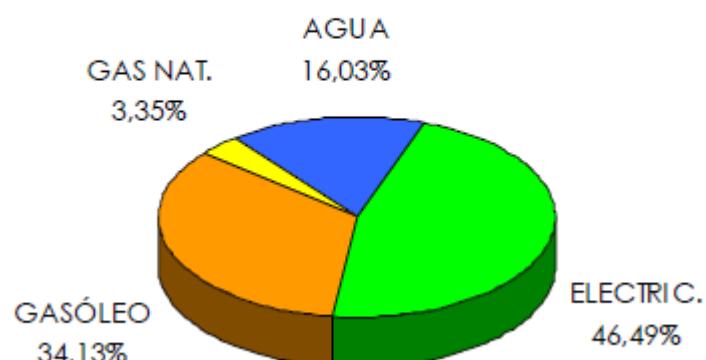
- A veces, el ahorro se produce cambiando la clase de energía, puesto que no todas tienen el mismo coste.
- Pero el cambio de energía implica siempre una inversión.
- Tendremos que determinar si los beneficios justifican la inversión.

Necesidades energéticas

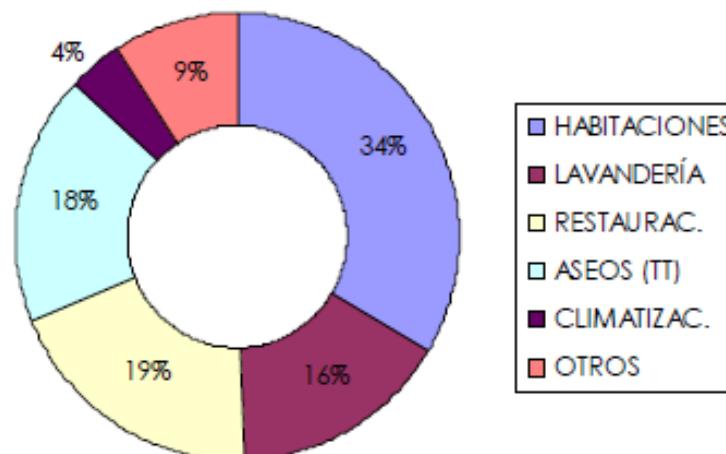
POSIBILIDADES DE AHORRO SOLAR EN LOS HOTELES

Los gastos energéticos en los hoteles son los gastos más significativos después de los de personal. Sin embargo, todavía hay un gran desconocimiento de las posibilidades de ahorro energético y económico ya que, normalmente, las partidas energéticas no se gestionan, ni se miden separadamente.

REPERCUSIÓN COSTE ANUAL ENERGÍA Y AGUA



DISTRIBUCIÓN CONSUMO DE AGUA



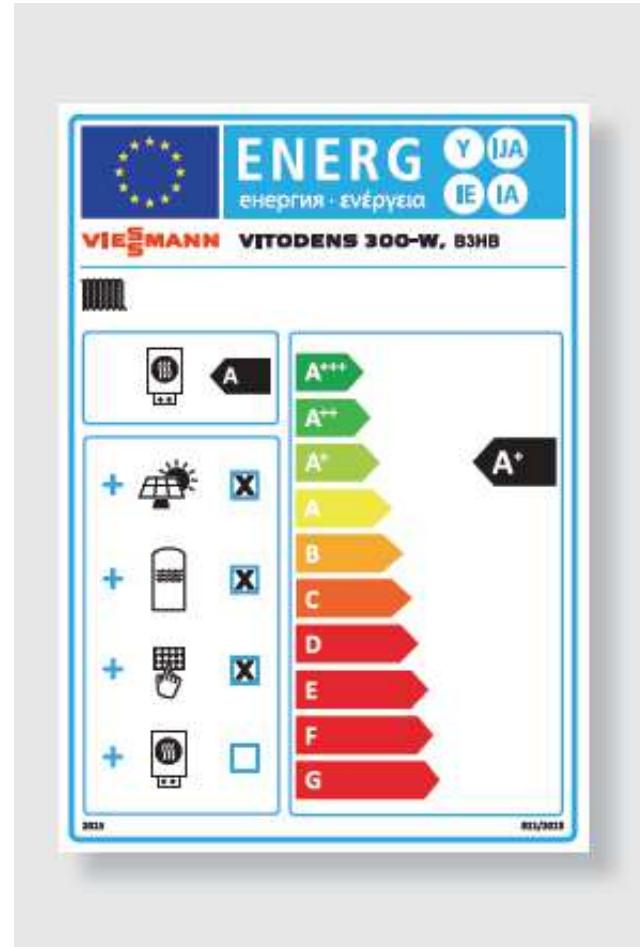
▪ FUENTE: Guía Gestión energética en hoteles. FENECON

El sistema solar debe integrarse armónicamente con las soluciones arquitectónicas adoptadas en el edificio de tal forma que sus propietarios además de beneficiarse del ahorro energético, se enorgullezcan de su contribución a la protección del medio ambiente a la vez que del aspecto de su edificio.

¡Soluciones energéticas con sistema solar de Viessmann!

Los sistemas solares conllevan un “plus” en nuestras instalaciones

- La combinación de sistemas solares con cualquier generador implica, además de ahorro, una mayor eficiencia, sin olvidar el medio ambiente
- De acuerdo con la Directiva de Etiquetado a nivel europeo, una caldera de condensación tendría eficiencia "A". Con una instalación solar, entra en la categoría de eficiencia "A +".
- El acoplamiento de las energías renovables para la generación de calor, es en parte ya exigible por ley, pero las ventajas energéticas (disminución de emisiones de CO₂, consumo energía primaria, eficiencia,etc) además de las ventajas medioambientales y estéticas (integración arquitectónica), lo hacen cada vez más atractivo.



¡Soluciones energéticas con sistema solar de Viessmann!

El sol siempre está ahí,...

VIESSMANN



Dia y noche



Estaciones

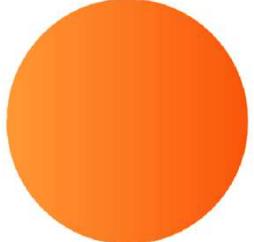
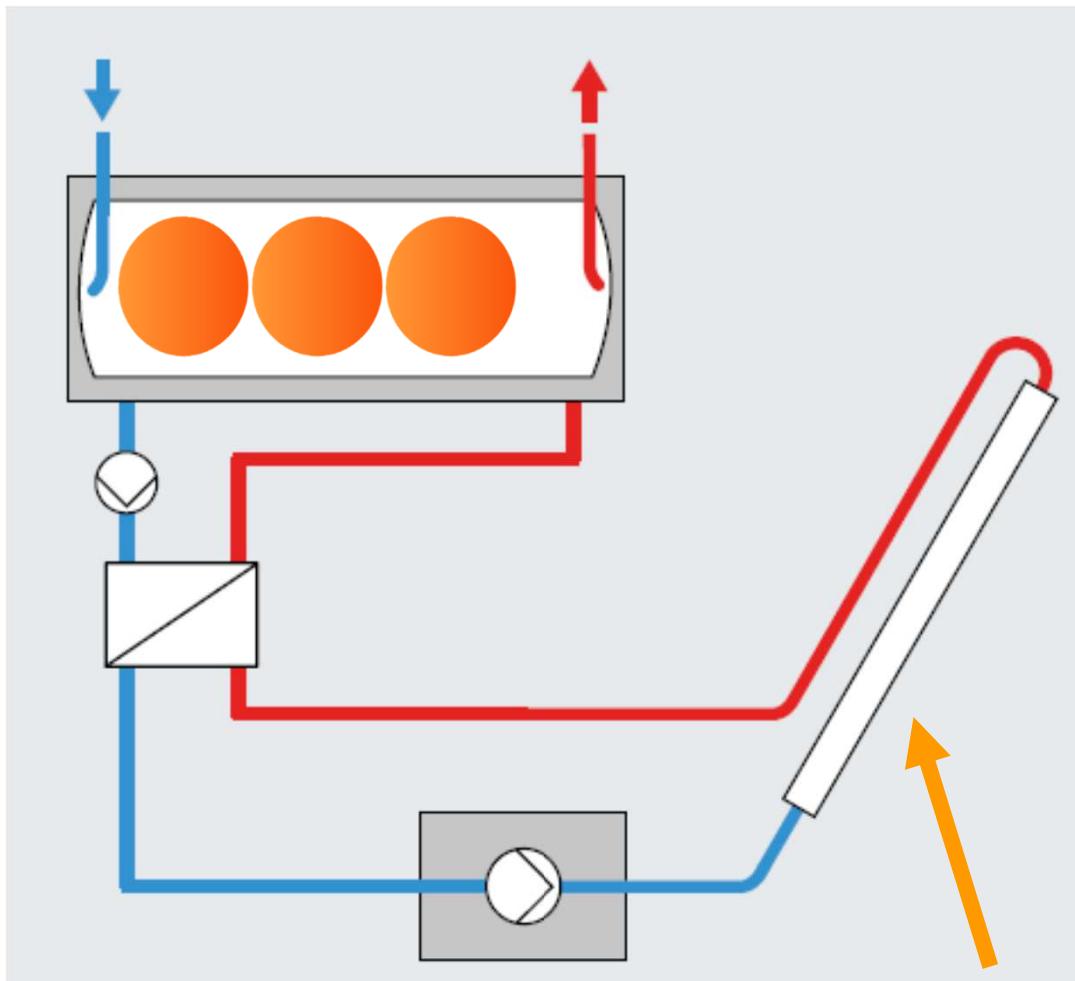


Clima

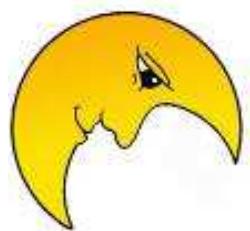
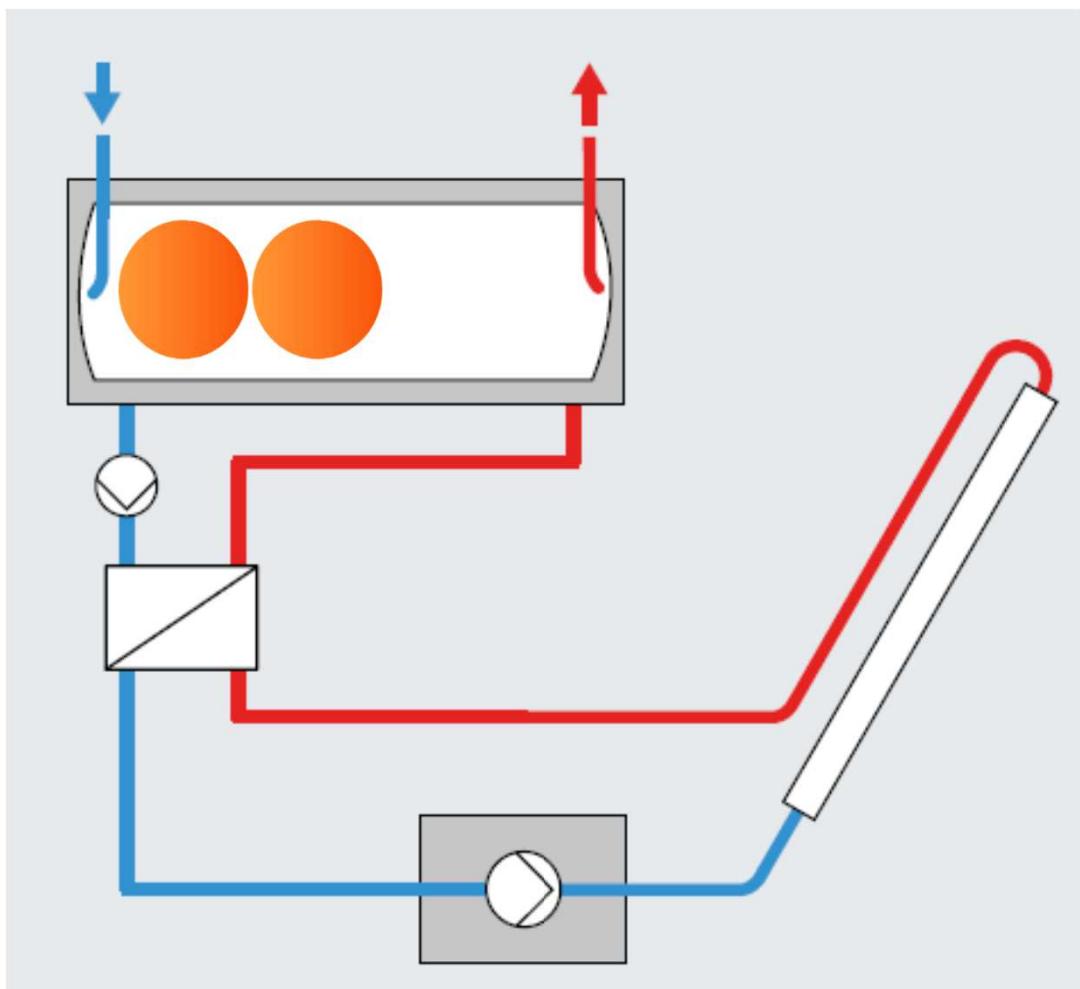
... pero no siempre es visible

→ **Buscaremos soluciones técnicas...**

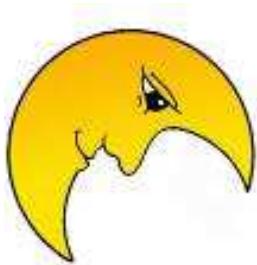
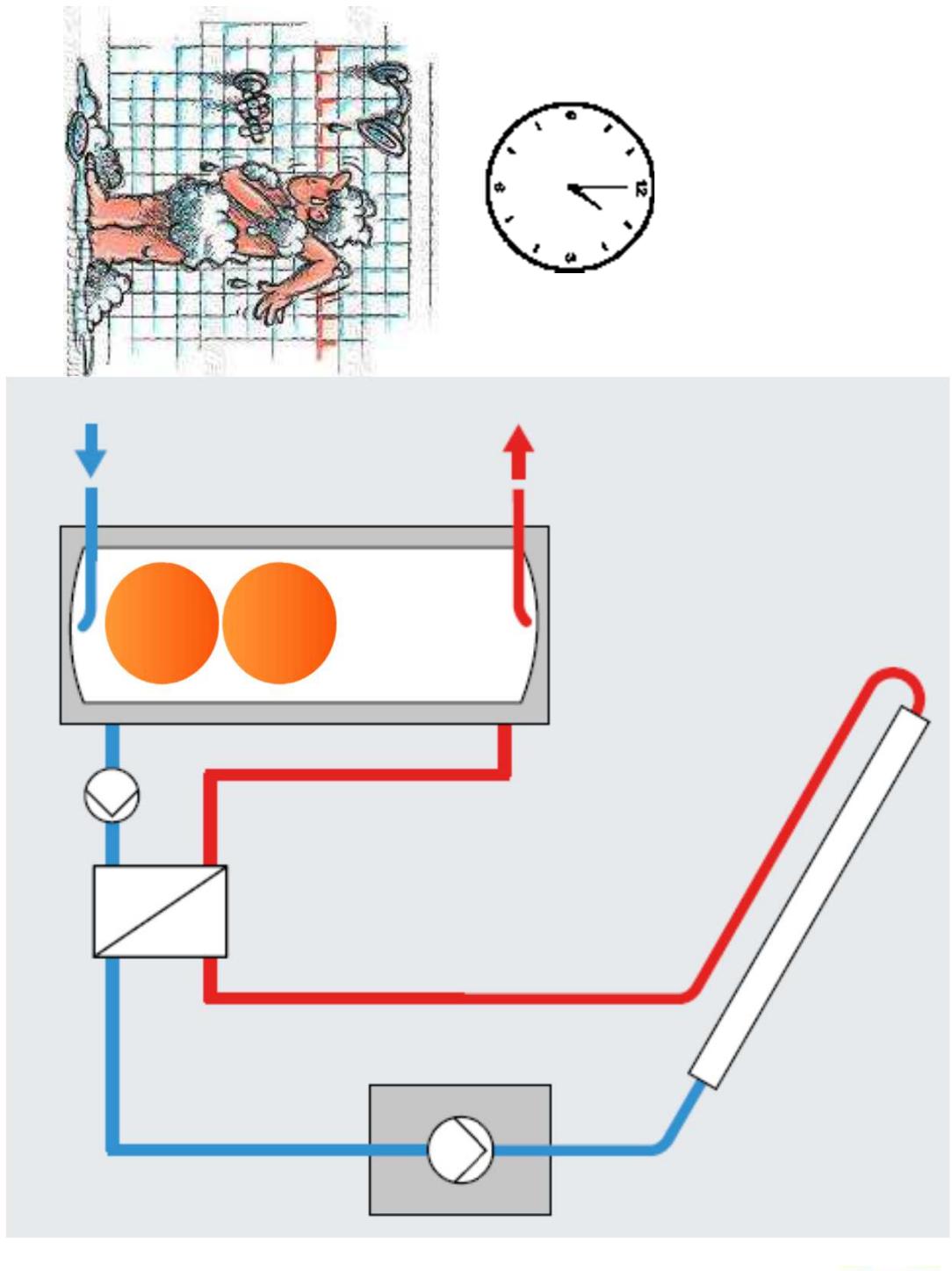
Función básica de un Sistema solar



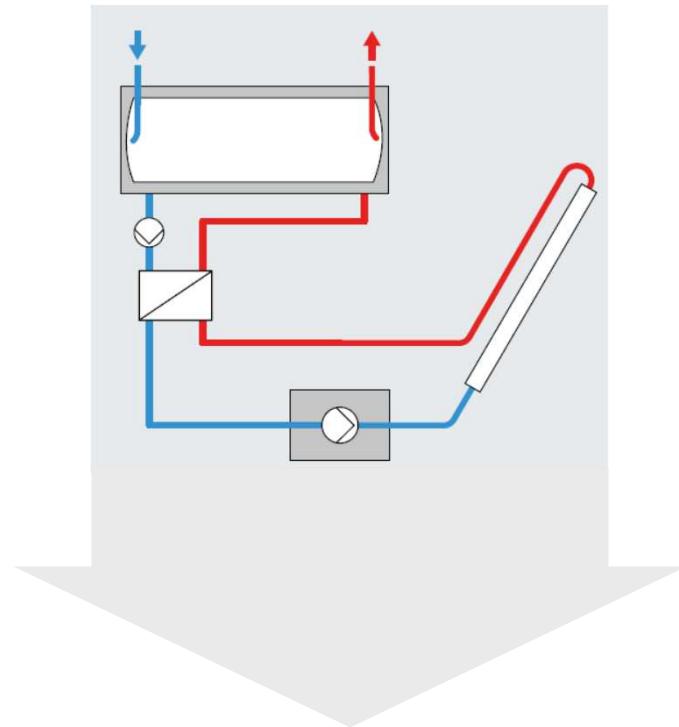
Función básica de un Sistema solar



Función básica de un Sistema solar

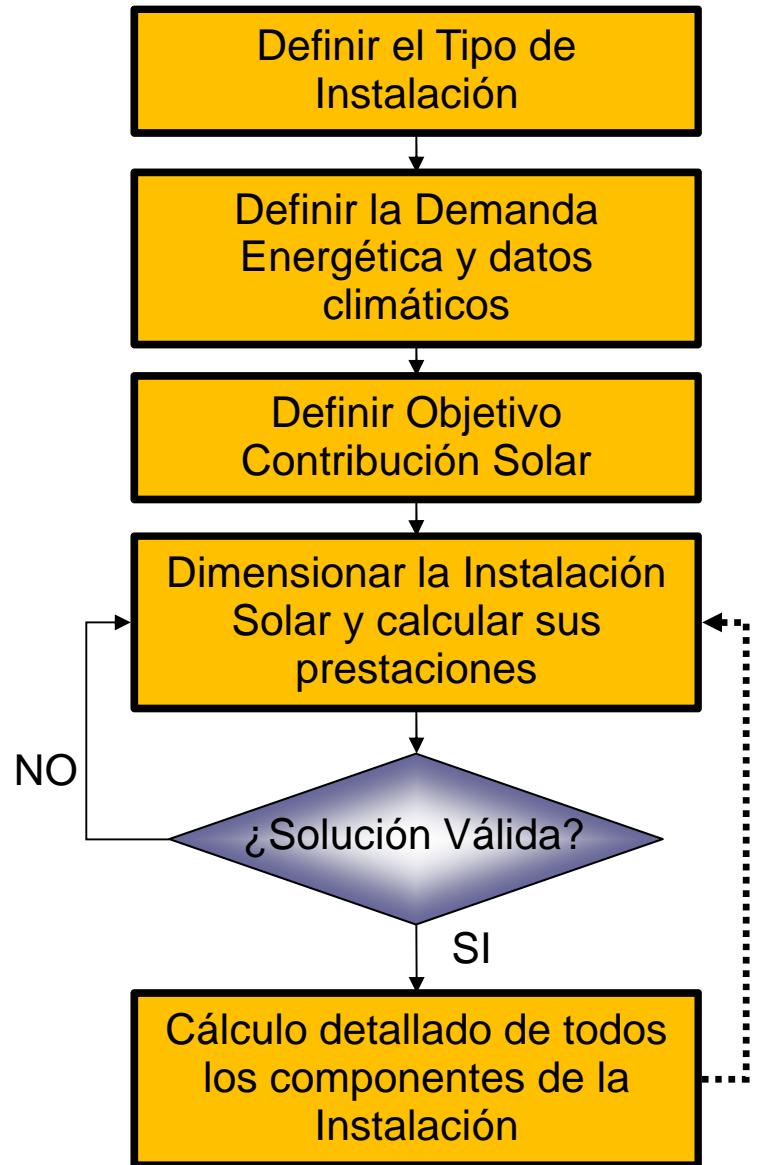


Función básica de un Sistema solar



Vamos a planificar una
instalación solar!

Diseño de Instalaciones Solares seguras por si mismas

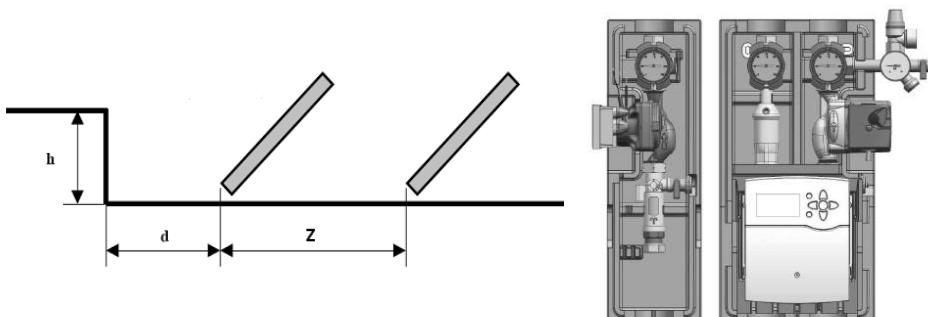


Documento Básico HE Ahorro de energía

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 - 5.000	30	30	40	50	60
5.000 - 10.000	30	40	50	60	70
>10.000	30	50	60	70	70

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
Piscinas cubiertas	30	30	50	60	70



Demanda Energética de A.C.S.



nº mínimo personas x vivienda
en el uso residencial

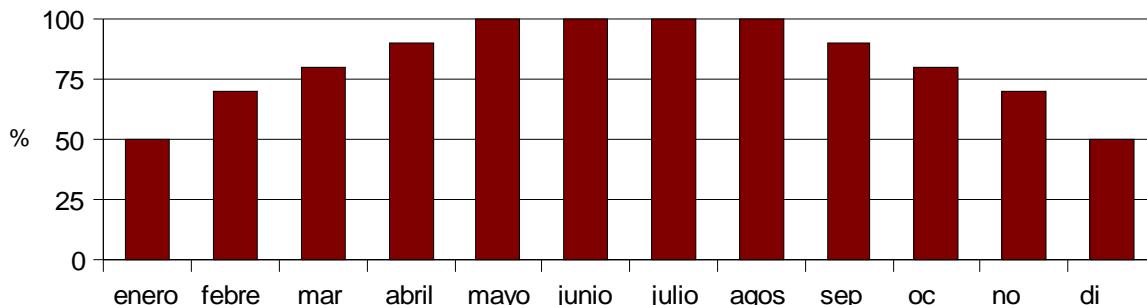
$$DE_{ACS} = Q_{ACS} \cdot \rho \cdot Cp \cdot (T^a_{uso} - T^a_{AF})$$

Número de dormitorios

Número de Personas

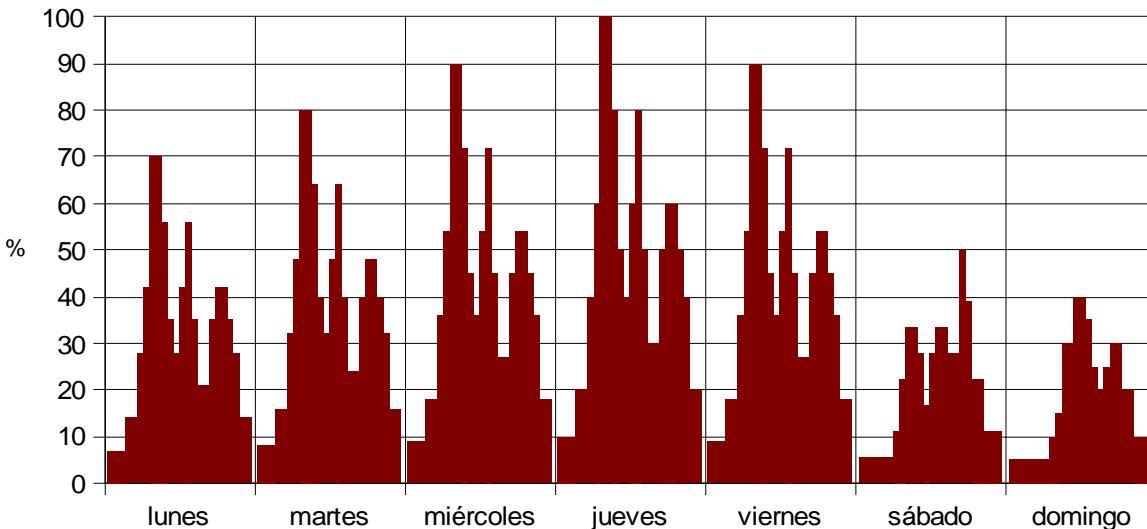
1	2	3	4	5	6	≥6
1,5	3	4	5	6	6	7

Perfil mensual de demanda de ACS



“Para el cálculo posterior de la contribución solar anual, se estimarán las demandas mensuales tomando el nº de unidades correspondiente a la **ocupación plena**.”

Perfil semanal x perfil diario de ACS



En uso residencial turístico también.

Demanda Energética de piscinas

Cálculo en piscina cubierta

- pérdidas por evaporación (70% - 80% de las pérdidas totales)
- pérdidas por radiación (15% - 20% de las pérdidas totales)
- pérdidas por conducción (despreciables)



Fórmula empírica: $P \text{ (en kW)} = [(130 - 3 t_{ws} + 0.2 t_{ws}^2) S_w] / 1000$

donde: t_{ws} = t^a del agua (°C) , S_w = Superficie de la piscina (m²). (Fuente: DTIE 1.02)

(Para calcular la demanda diaria se puede considerar que la potencia obtenida se necesita durante 12 h.)

Cálculo en piscina al aire libre

Fórmula empírica: $P \text{ [en kW]} = [(28 + 20 V)(t_{ws} - t_{bs})S_w] / 1000$

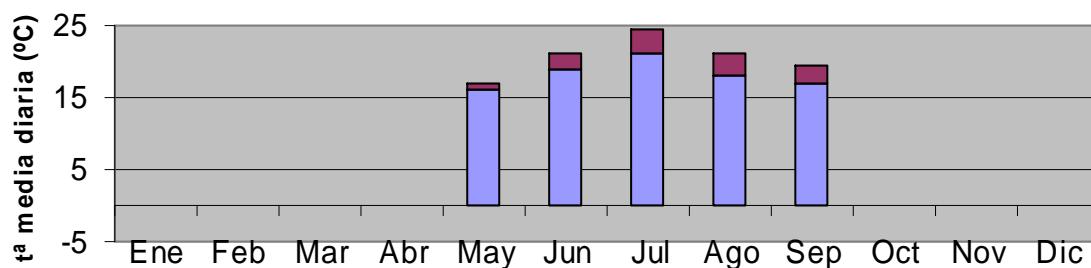
donde: t_{ws} = t^a del agua (°C) , S_w = Superficie de la piscina (m²), V = velocidad viento (m/s), t_{bs} = t^a aire.

(Fuente: DTIE 1.02)

Con la instalación solar no se modifica la curva, sólo se aumenta la temperatura base



Curva de t^a típica de una piscina al aire libre con y sin apoyo solar



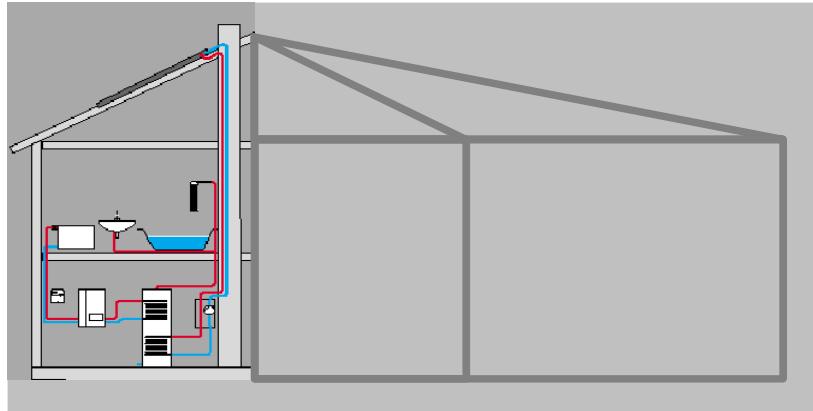
Demanda Energética de Calefacción

Cálculo de distribución de la demanda energética a lo largo de un periodo de tiempo.

Hay que definir el edificio, las condiciones de contorno y de uso.

- **Métodos estáticos:** D.E. [kWh/año] = G.D.año x Kg x $\sum S$ x 24 / 1000 (método de los G.D.)
- **Métodos dinámicos:** programas específicos – software incluido en programas de E. Solar. ..

(Mismos procedimientos para el cálculo de las necesidades de refrigeración)



Círculo de calefacción

Círculo de calefacción

Temperatura de proyecto para el circuito de la calefacción de alta temperatura (radiadores)

Impulsión: 60 °C Retorno: 40 °C

Temperatura de proyecto para el circuito de la calefacción de baja temperatura

Impulsión: 40 °C Retorno: 25 °C

Distribución porcentual entre el circuito de alta y de baja temperatura

Porcentaje del circuito de alta temp.: 0 %

Circuito de calefacción de baja temperatura como carga base

Hasta 70 % del pico diario

Aceptar Cancelar

Calor para calefacción

Demandas térmicas | Calor externo | Período de calefacción |

Demandas térmicas para calefacción del edificio: 6 kW

Superficie útil calentada: 130 m²

Potencia térmica específica estándar: 46,154 W/m²

Temperatura ambiente (interior): 21 °C

Temperatura de proyecto-temperatura al exterior: 0,1 °C

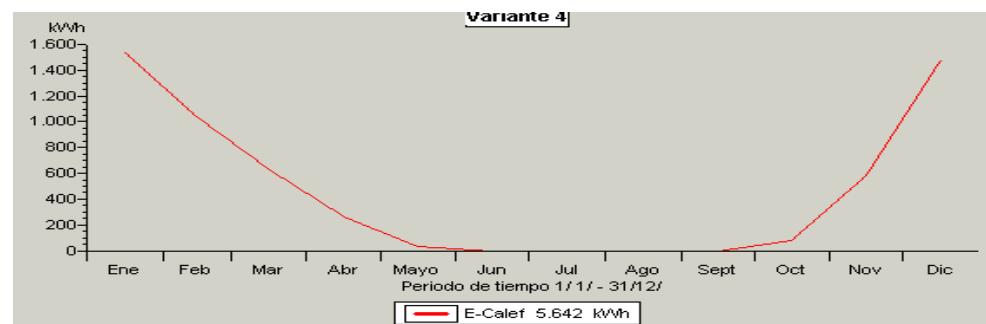
Temperatura límite de calefacción: 14 °C

Tipo de construcción: Edificio semi-pesado

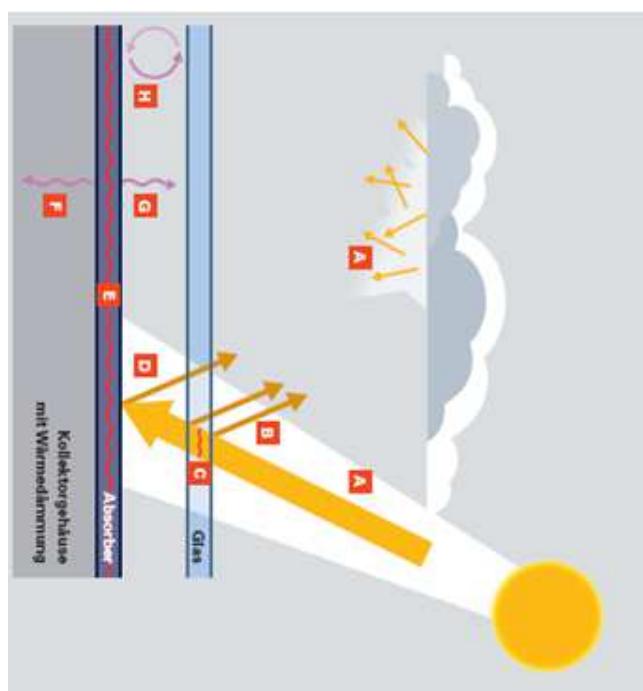
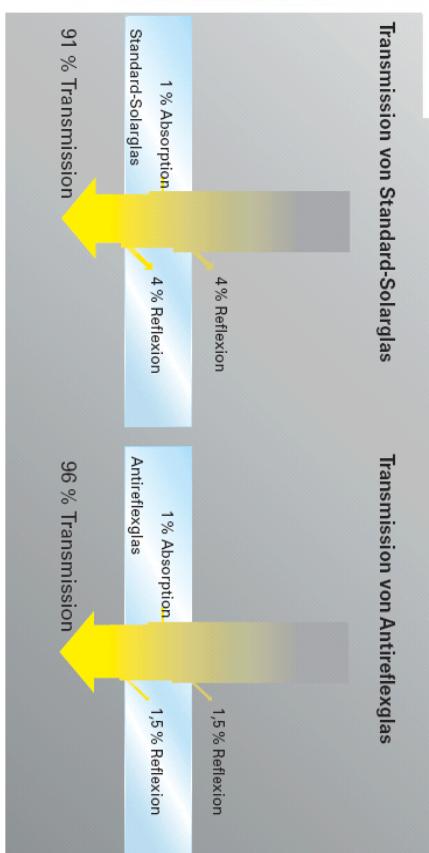
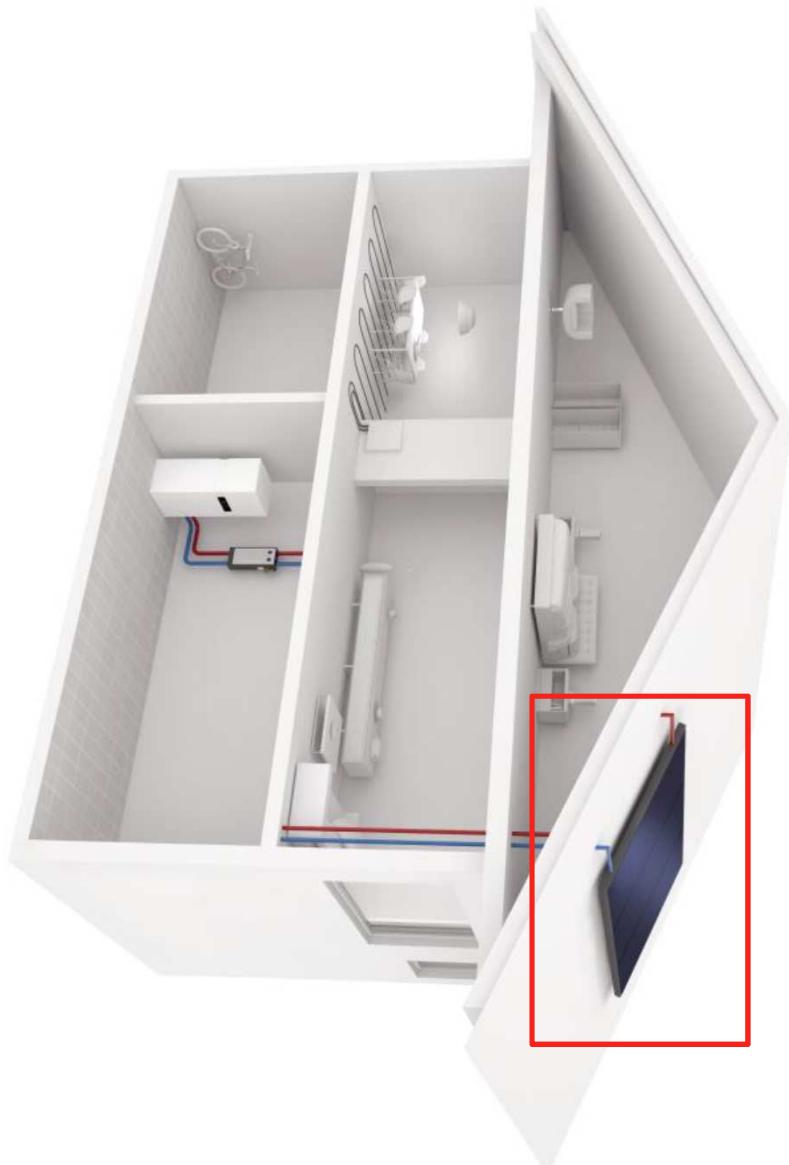
Demandas térmicas anuales para calefacción: 5,64 MWh

Demandas térmicas anuales específicas para calefacción: 43,401 kWh/m²

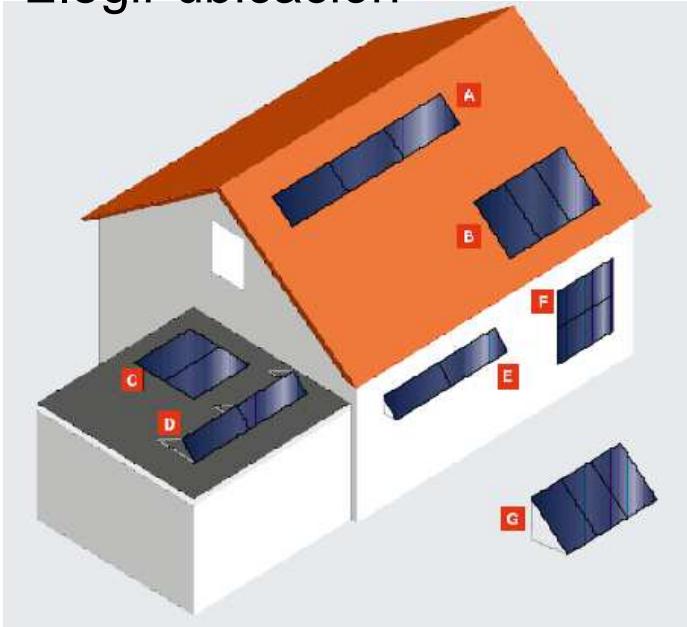
Aceptar Cancelar



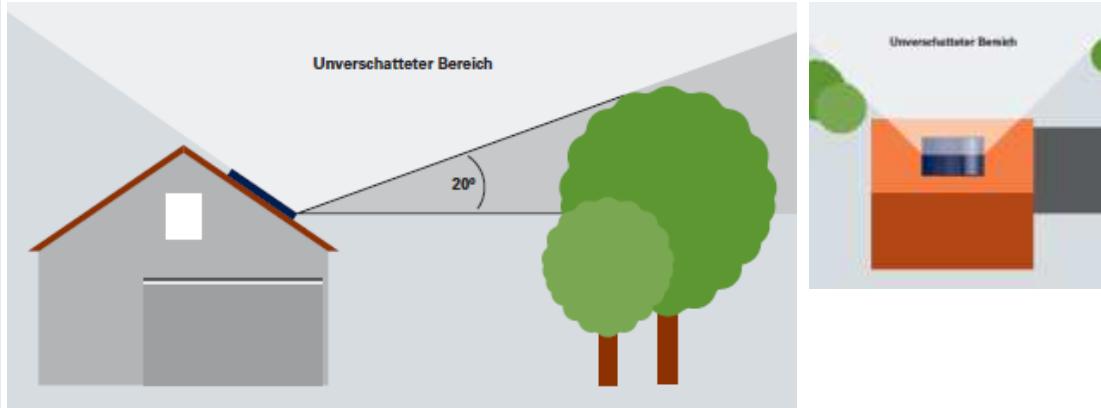
Diseño de Instalaciones Solares seguras por si mismas



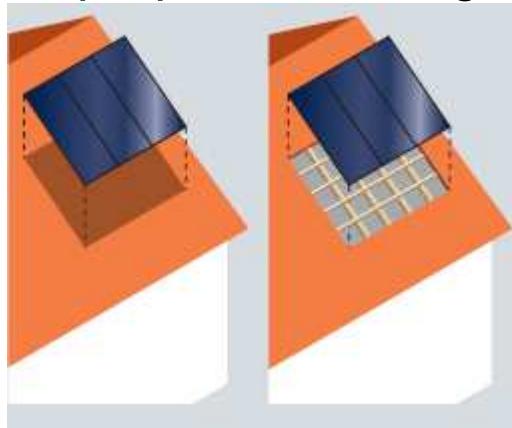
Elegir ubicación



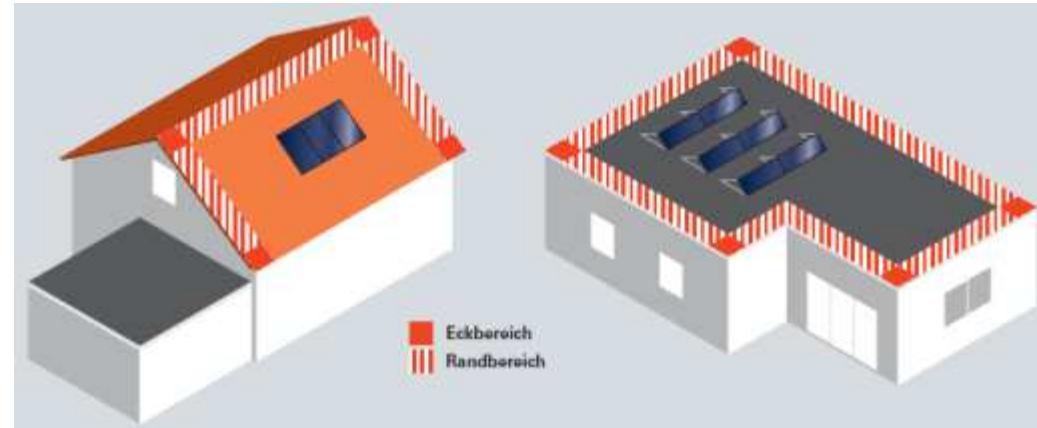
Cuantificar obstáculos, evitar sombras



Superpuesto - Integrado

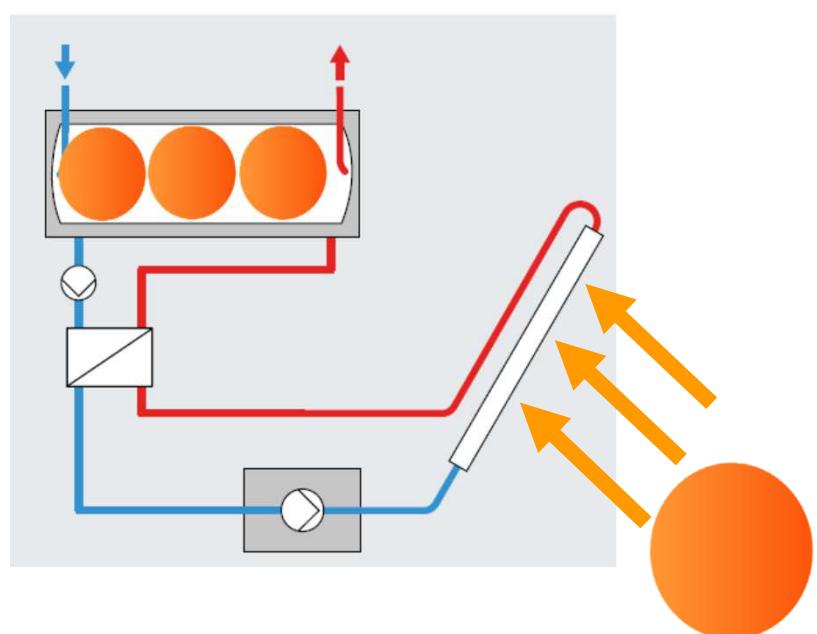
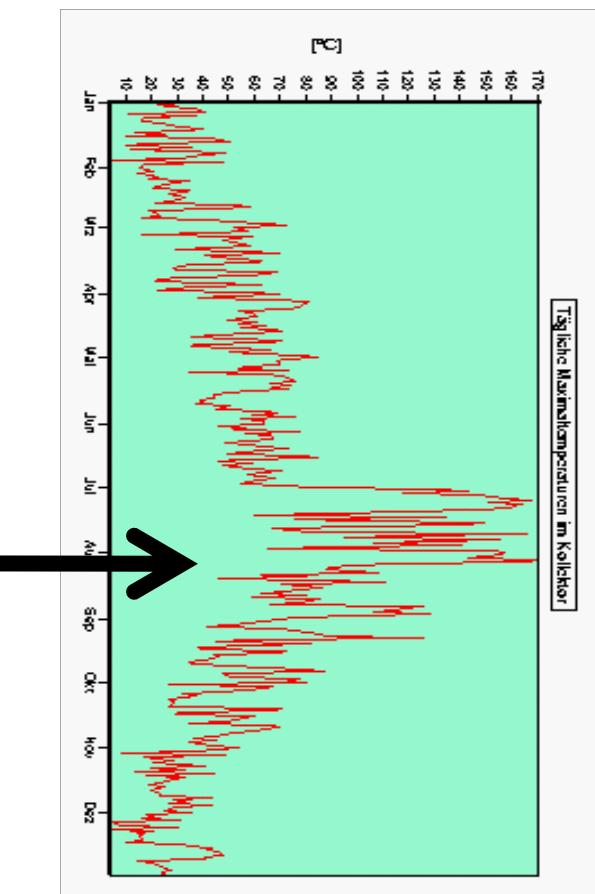
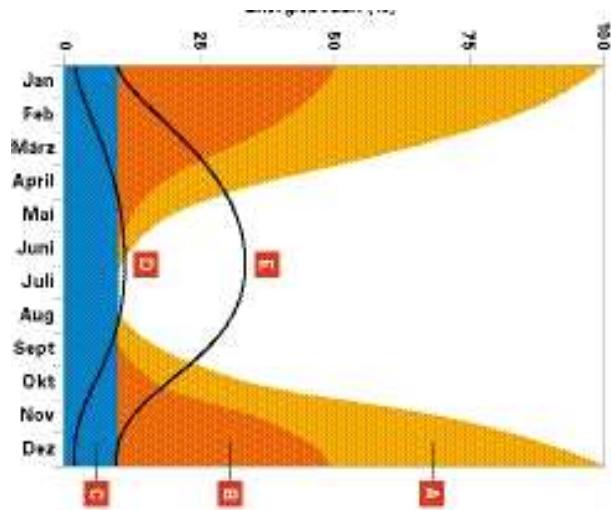
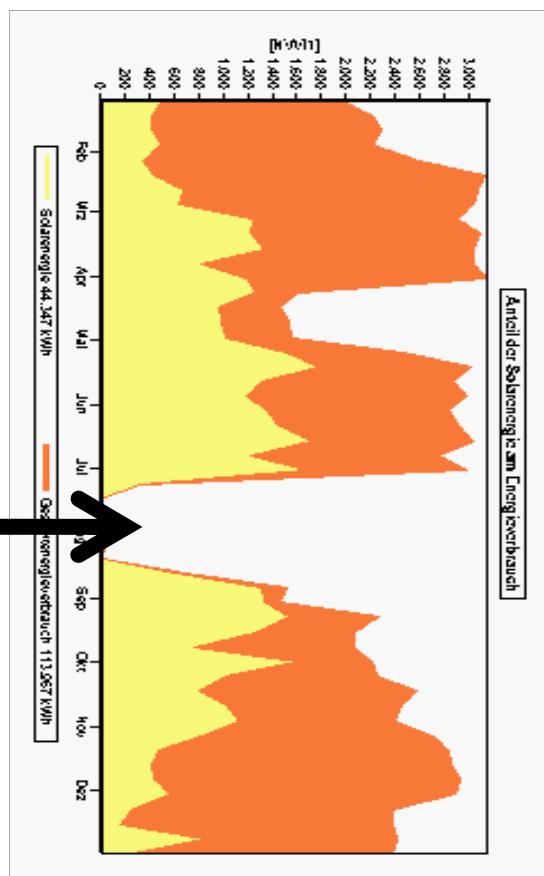


Turbulencias en perímetro tejado



Anchura mínima (1 m) de la zona de la esquina y la zona del borde se debe calcular y mantener. En estas zonas se deben prever un aumento de las turbulencias.

El hándicap: la sobretemperatura



Sobretemperatura

Los sistemas solares con paneles convencionales proporcionan calor eficiente y fiable

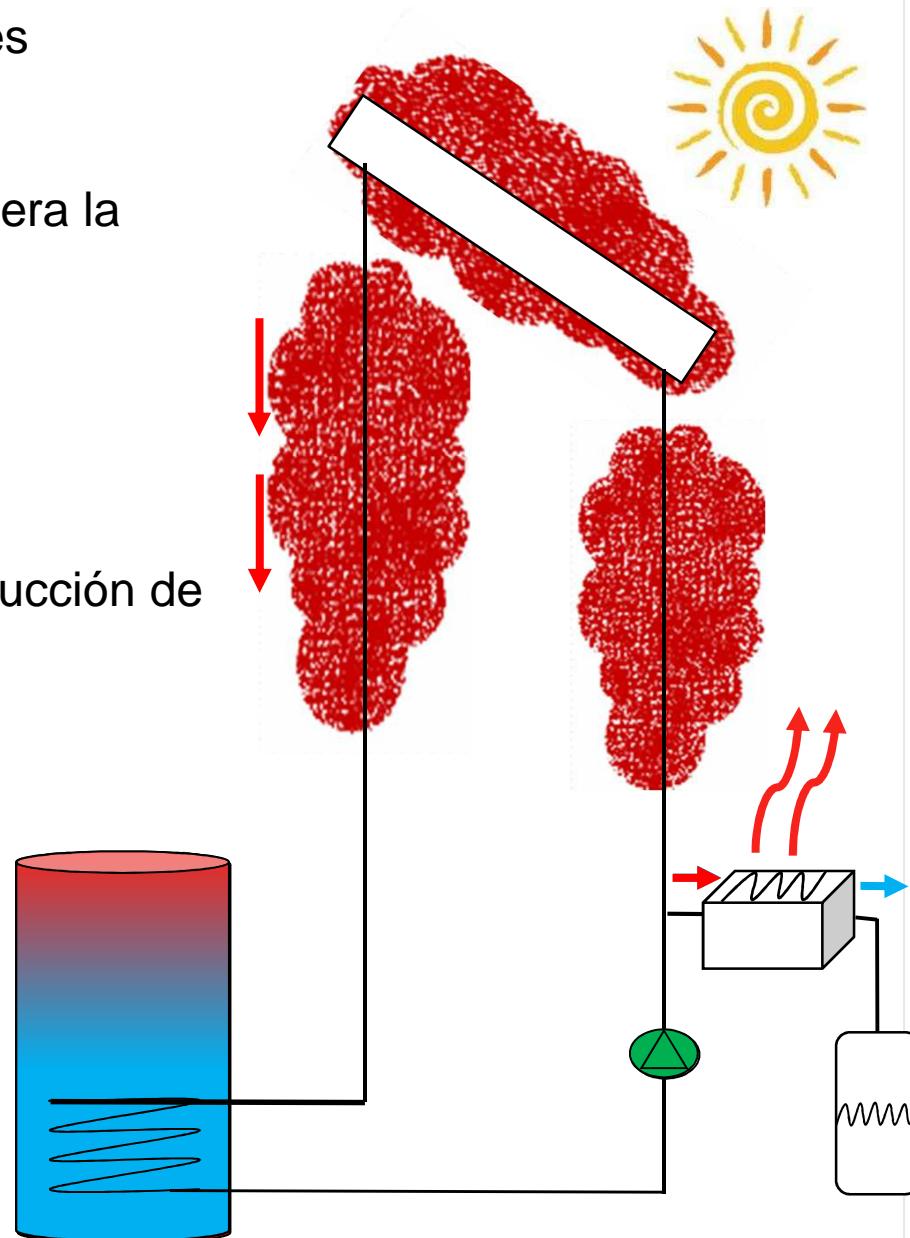
Pero en ocasiones, la oferta solar disponible supera la demanda de calor (verano)

- Formación de vapor
- El vapor caliente es empujado hacia el vaso de expansión

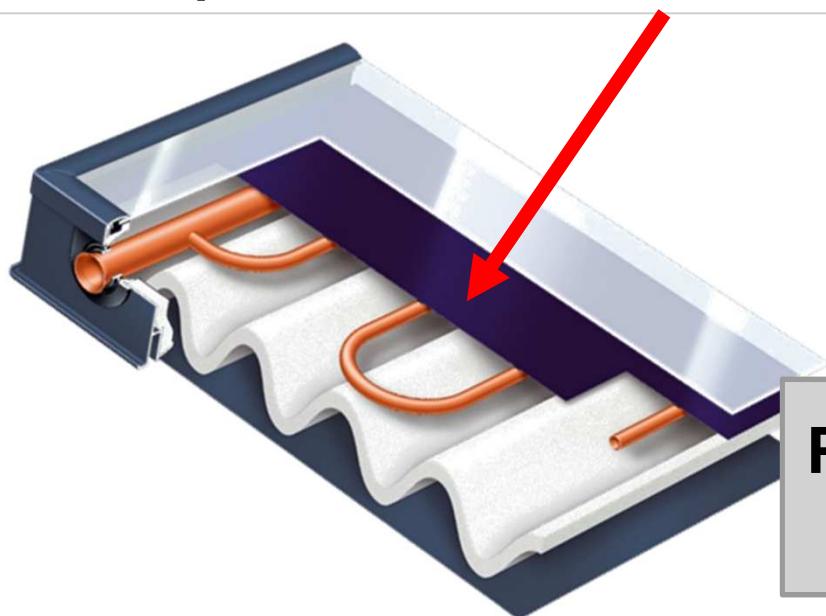
Debido al estrés térmico se puede llegar a la reducción de la vida útil de los componentes del sistema.

El colector ideal:

- Alto rendimiento
- Alta seguridad de funcionamiento en el tiempo de inactividad del sistema

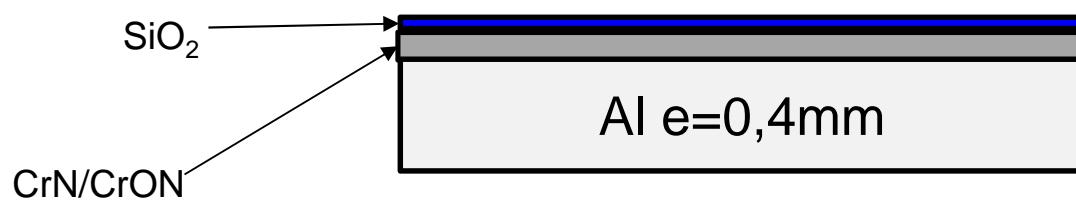


El tratamiento selectivo azul oscuro consigue una gran diferencia entre el coeficiente de emisión y el de absorción pero ThermProtect da un paso más

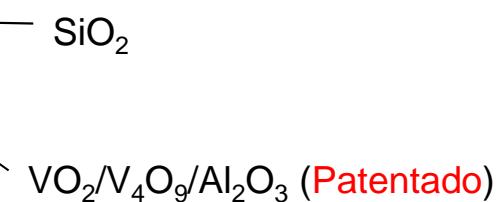


Producido y patentado por Viessmann

Recubrimiento estandar



Recubrimiento termocrómico

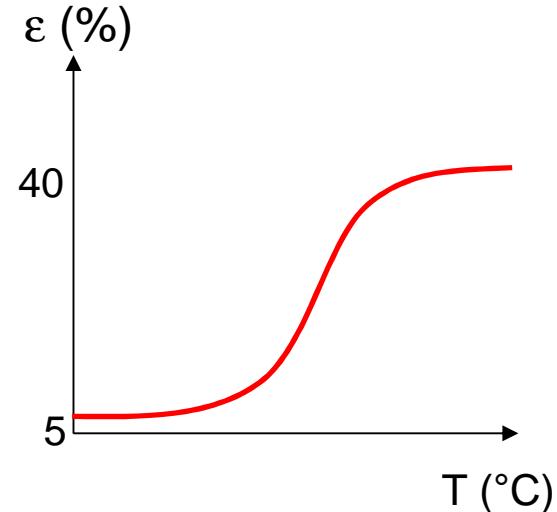


ThermProtect

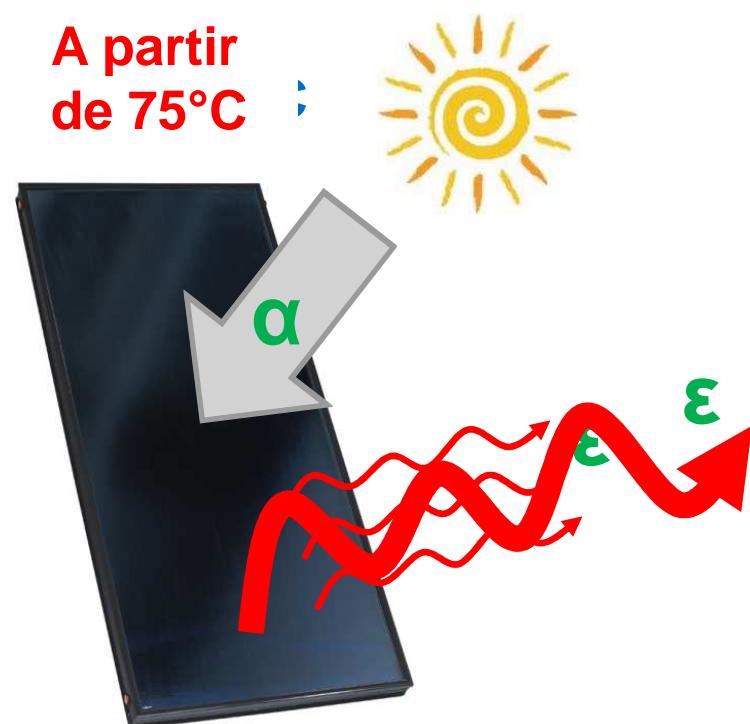
¿como trabaja la nueva capa selectiva?

- Revestimiento selectivo, la temperatura hace variar las propiedades ópticas de los componentes del tratamiento selectivo (estructura cristalina de la capa selectiva del absorbedor)
- La absorción de energía (α absorvidad) se mantiene sin cambios (> 94%, fracción de la radiación absorbida)
- La energía emitida (ϵ emisividad) se adapta automáticamente al sistema, gracias al recubrimiento selectivo

Temperatura del colector	Acumulación	emisividad ϵ
hasta 75°C	Depósito no se ha cargado	6%
A partir de 75°C	Depósito cargado	6% hasta el 40%

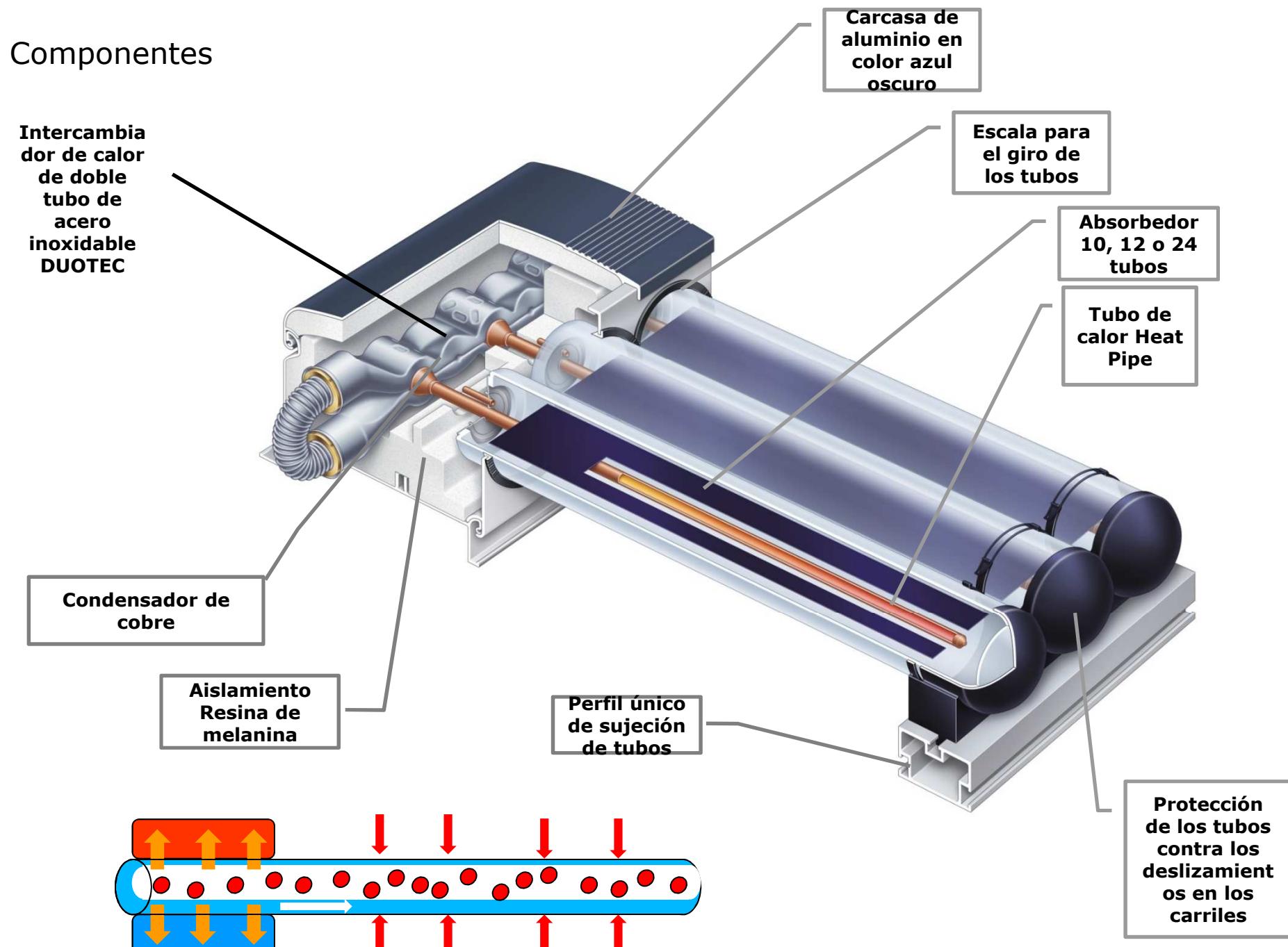


A partir de 75°C



VITOSOL 200 T SP2A

Componentes



EJEMPLO: datos de partida

Criterio para el cálculo de la demanda

Unidad de consumo

Consumo unitario

Nº unidades de consumo

Temperatura de referencia de ACS

CTE, aplicando Orden FOM/1635/2013

persona

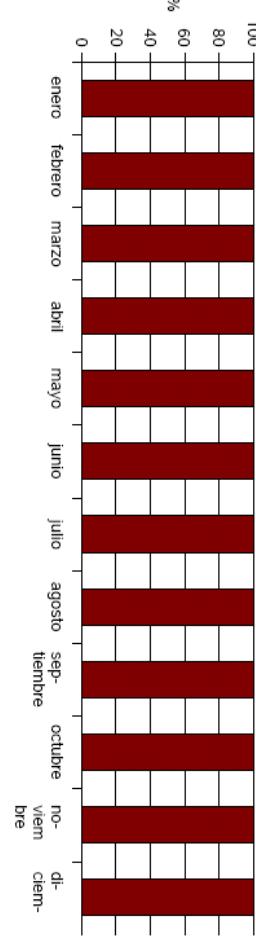
55,00 l/día

136

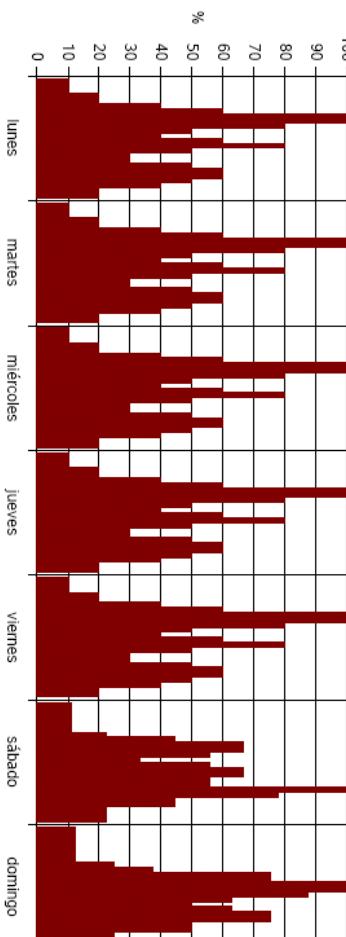
60 °C

Definición de la demanda del vaso de la piscina	
Profundidad media (m)	1,40
Superficie vaso (m ²)	75,00
Temperatura deseada del agua (°C)	26,0
Temperatura máx. admisible (°C)	28,0
Temporada de baño	de junio a septiembre
¿Inicio de la operación 10 días antes de la temp. baño?	
Agua de renovación diaria (l)	1.050
Tipo de piscina	Descubierta
Temperatura ambiente recinto piscina (cubierta) (°C)	80
Humedad relativa ambiente recinto piscina (cubierta) (%)	60
¿Recuperación de calor ambiente al vaso?	No procede
¿Recuperación de calor agua de renovación?	NO
¿Venarial con ganancias solares directas?	NO
¿Existe manta térmica?	Si
Tipo de manta térmica	Persiana semitransparente
Horario manta térmica	De 23:00 h a 07:00 h
¿Calefacción auxiliar?	No

Perfil mensual de consumo de ACS



Perfil diario de consumo de ACS



Resultados

VIESSMANN

Balance energético de la instalación solar para Hotel en Madrid (Madrid)

Viessmann España



Mes	Consumo ACS a 60 °C Litros	Temp agua fría °C	Demandas ACS kWh	Pérd. térm. distribución kWh	Consumo energía ACS kWh	Ganancias solares directas piscina kWh	Energía solar para ACS kWh	Energía solar para vaso piscina kWh	Contribución solar ACS %	Fracción tiempo en que temp. piscina > 26°C %	Temp media servicio piscina °C
Enero	231.882	8,6	13.833	1.023	14.856	3.071	6.685	0	45,0	0,0	0,0
Febrero	209.442	8,1	12.631	225	12.856	3.939	7.585	0	59,0	0,0	0,0
Marzo	231.882	8,9	13.760	657	14.417	6.202	9.948	0	69,0	0,0	0,0
Abril	224.402	11,0	12.778	354	13.132	7.676	9.718	0	74,0	0,0	0,0
Mayo	231.882	13,7	12.463	1.023	13.486	9.709	10.384	846	77,0	0,0	0,0
Junio	224.402	16,4	11.358	459	11.817	10.519	10.399	2.053	88,0	30,0	24,4
Julio	231.882	18,3	11.223	757	11.980	11.842	11.740	1.826	98,0	74,2	26,6
Agosto	231.882	18,9	11.058	610	11.668	10.564	11.551	2.262	99,0	64,6	26,3
Septiembre	224.402	18,1	10.928	70	10.998	7.587	10.448	2.459	95,0	23,4	23,1
Octubre	231.882	16,0	11.858	868	12.726	5.350	9.672	0	76,0	0,0	20,1
Noviembre	224.402	13,2	12.195	66	12.261	3.362	7.234	0	59,0	0,0	0,0
Diciembre	231.882	10,5	13.323	586	13.909	2.703	6.259	0	45,0	0,0	0,0
Anual	2.730.224	13,5	147.408	6.697	154.105	82.524	111.623	9.446	72,4	16,2	10,0
Área de captación (m ²) = 144,46											
Nº y modelo de captador = 62 Vitosol 200 F SV2C											
Orientación (º) = 0 (sur)											
Inclinación (º) = 40											
Consumo = 7.480,00 l/día a 60°C											
Ahorro de emisiones (kg CO ₂ / año) = 28.715											
Volumen de acumulación solar (l) = 10.000											
Volumen solar específico (V/A) (l/m ²) = 69,22											
Aporte solar anual específico (kWh/m ²) = 838,08											

Sistemas de calefacción

Sistemas Industriales

Sistemas de refrigeración © Viessmann Werke

VIESSMANN

Resultados

VIESSMANN

Balance energético de la instalación solar para Hotel

Dpto. Técnico Viessmann
España



Mes	Demanda total energía kWh	Radiación disponible kWh	Temperatura ambiente °C	Energía solar producida kWh	Pérd. térm. prod. solar kWh	Energía solar aport. total kWh	Contribución solar total %	Eficacia y cobertura de la instalación solar	
								Rendimiento campo solar %	Rendimiento sist. solar %
Enero	14.856	14.168	6,2	6.940	255	6.685	45,0	49,0	47,2
Febrero	12.856	15.901	7,3	7.888	303	7.585	59,0	49,6	47,7
Marzo	14.417	21.659	10,0	10.421	473	9.948	69,0	48,1	45,9
Abril	13.132	22.136	12,0	10.272	554	9.718	74,0	46,4	43,9
Mayo	14.332	24.624	16,1	11.890	660	11.230	78,4	48,3	45,6
Junio	13.870	25.709	20,4	13.242	790	12.452	89,8	51,5	48,4
Julio	13.806	29.685	24,5	14.755	1.189	13.566	98,3	49,7	45,7
Agosto	13.930	29.585	24,0	14.923	1.110	13.813	99,2	50,4	46,7
Septiembre	13.457	24.773	20,2	13.599	692	12.907	95,9	54,9	52,1
Octubre	12.726	21.238	14,8	10.251	579	9.672	76,0	48,3	45,5
Noviembre	12.261	15.696	9,3	7.591	357	7.234	59,0	48,4	46,1
Diciembre	13.909	13.121	6,5	6.492	233	6.259	45,0	49,5	47,7
Anual	163.551	258.295	14,3	128.264	7.195	121.069	74,0	49,7	46,9



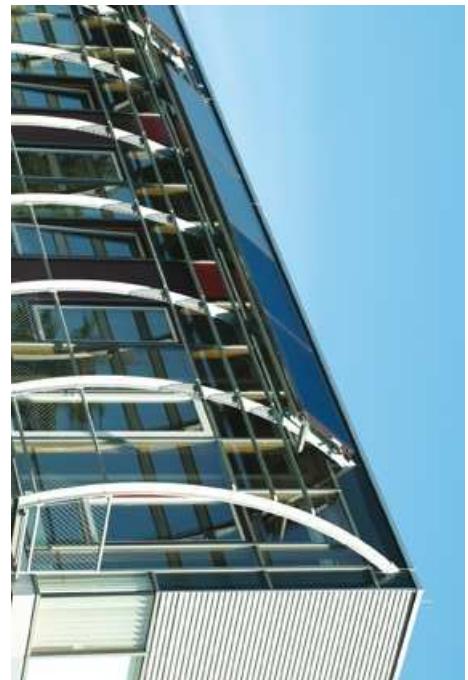
Sistemas de calefacción

Sistemas Industriales

Sistemas de refrigeración © Viessmann Werke

VIESSMANN

Ejemplos



Sistemas de calefacción

Sistemas Industriales

Sistemas de refrigeración © Viessmann Werke

VIESSMANN

Ejemplos



Sistemas de calefacción

Sistemas Industriales

Sistemas de refrigeración © Viessmann Werke

VIESSMANN

Ejemplos



Sistemas de calefacción

Sistemas Industriales

Sistemas de refrigeración © Viessmann Werke

VIESSMANN

www.viessmann.com
19.04.2017



**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**