ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Catálogo Técnico



SALVADOR ESCODA S.A.

ÍNDICE

FUNDAMENTOS SOBRE ENERGÍA SOLAR

- Colectores planos de alto rendimiento **1**
- Prevención de emisiones contaminantes **2**
- Curvas de eficiencia ..... **3 y 4**
- Conceptos sobre energía, instalaciones y accesorios ..... **5 a 7**

PROYECTO DE INSTALACIONES

- Zonas climáticas solares. Tabla de radiación solar de las capitales de provincia de España ..... **8 y 9**
- Producción de ACS, estimación de la demanda **10**
- Dimensionamiento solar para instalaciones centralizadas de ACS, climatización de piscinas y apoyo de calefacción ..... **11 a 15**
- Dimensionamiento de la instalación hidráulica y cálculo de los componentes ..... **16 a 20**
- Esquemas de principio hidráulicos para diversas instalaciones tipo ..... **21 a 34**

LOS SISTEMAS SOLARES STIEBEL ELTRON

- SOL 25, descripción, datos técnicos, instalación y montaje ..... **35 a 41**
- SOL 20, descripción, datos técnicos, instalación y montaje ..... **42 a 46**

SISTEMAS SOLARES ESCOSOL

- ESCOSOL 22, descripción, datos técnicos, instalación y montaje ..... **47 a 50**
- Compactos por termosifón, ESCOSOL 120 L, 150 L, 180 L y 220 L ..... **51 a 52**

COMPLEMENTOS PARA INSTALACIONES SOLARES

- Accesorios y acumuladores STIEBEL ELTRON ..... **53 a 64**
- Centralitas de regulación STIEBEL ELTRON ..... **65 a 72**
- Interacumuladores y depósitos de gran capacidad IDROGAS ..... **73 a 80**

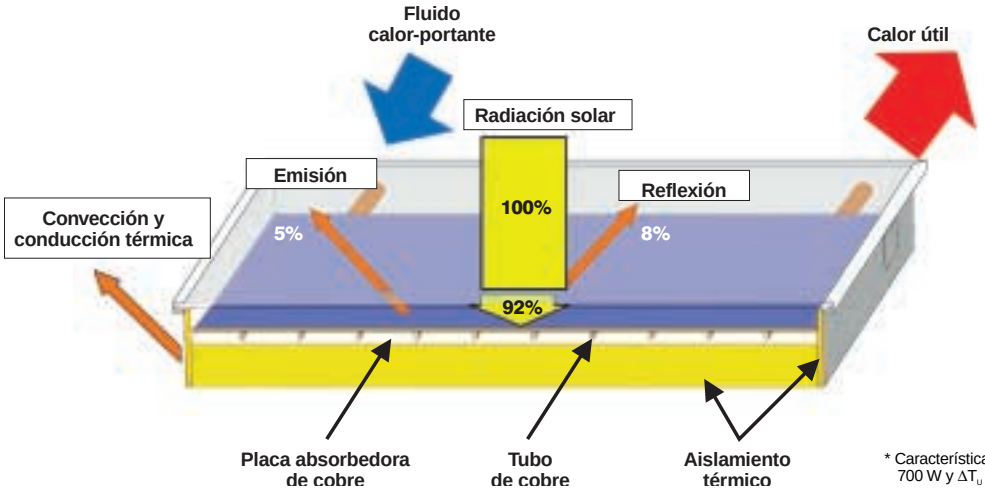
ANEXOS

- Anexo I: Homologación INTA SOL 25 ..... **81 a 83**
- Anexo II: Definiciones **84**
- Anexo III: Consumos estimados de agua caliente ..... **85 y 86**
- Anexo IV: Tablas de temperatura y radiación ..... **87 a 89**
- Anexo V: Distancia mínima entre filas de captores **90**

FUNDAMENTOS SOBRE ENERGÍA SOLAR

Colectores planos de alto rendimiento

Esquema de flujos de energía en los colectores planos de alto rendimiento de la serie SOL



* Características para 700 W y ΔT_u = 20 K

Balance de rendimiento

Un elevado rendimiento y unas propiedades óptimas de los materiales son las caracteristicas que definen los colectores SOL 25 S / SOL 20 I.

Por una parte tenemos el vidrio solar especial de alta transparencia (con una transparencia del 92%), la elevada absorción (α > 95% de la energía recibida) y la baja emisión (ε < 5%, magnitud de las emisiones de radiación) de la placa absorbedora de cobre recubierta con óxidos de titanio/nitrito, que aseguran la sobresaliente captación calorífica solar.

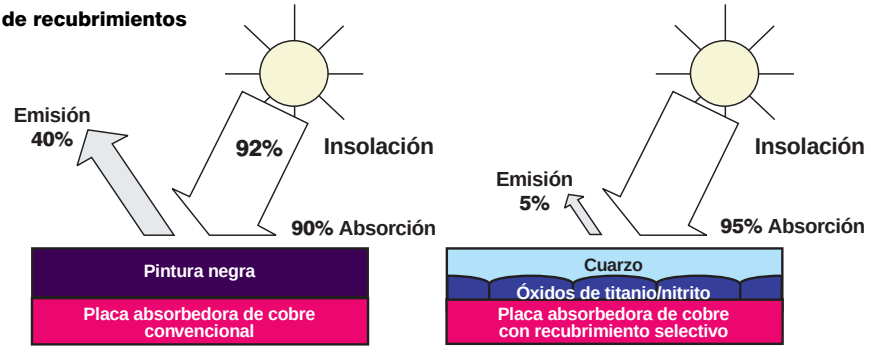
Por otra, tenemos el aislamiento inferior de 40 mm y los aislamientos laterales de 10 mm, así como un sistema combinado de fijación tipo grapa y encolada, compuesto de materiales de elasticidad permanente y larga duración, que minimizan las pérdidas globales de nuestros colectores planos SOL 25 S y SOL 20 I.

Recubrimiento de la placa absorbedora

Un recubrimiento convencional con pintura negra rebaja el aprovechamiento de la radiación solar en casi un 30% en comparación con una capa de óxidos de titanio/nitrito. Gracias a sus particulares características ópticas, el recubrimiento selectivo de la placa absorbedora le confiere un alto poder de absorción en el espectro de radiaciones visibles y, simultáneamente, un grado de emisiones reducido dentro del espectro infrarrojo.

Expresado de forma sencilla, la capa de óxidos de titanio/nitrito deja pasar la luz, pero es prácticamente infranqueable por el calor. Además, el acabado con titanio le confiere al colector una gran durabilidad, contrastada con demostraciones realizadas en ensayos de fatiga.

Ejemplo de recubrimientos



Prevención de las emisiones contaminantes mediante una instalación solar estándar

Supongamos que una parte de la demanda energética derivada de la generación de ACS cubierta con la ayuda de combustibles fósiles es sustituida por energía solar.Esto implica un menor nivel de emisiones contaminantes para el medio ambiente.

Con una instalación solar estándar de STIEBEL ELTRON se puede evitar la generación de una gran cantidad de emisiones contaminantes, que sin la misma serían liberadas por la caldera de gasóleo o gas a través de la chimenea de humos.

Dióxido de carbono CO_2.

Se forma durante la combustión de combustibles fósiles como el gasóleo, el gas natural y la biomasa (p.ej. madera). Este producto de combustión es considerado corresponsable del cambio climático global por sus efectos sobre la atmósfera terrestre.

Óxidos nítricos NO_x

Se forma sobre todo a altas temperaturas de combustión mediante la reacción del oxígeno O_2 con el nitrógeno N_2 del aire.

Los óxidos nítricos favorecen la formación de ozono O_3 en las capas bajas de la atmósfera, causante de fuertes irritaciones, sobre todo en las vías respiratorias y los ojos.

Monóxido de carbono CO

Se forma por la combustión incompleta de combustibles fósiles como el gasóleo, el gas natural y la biomasa (p.ej. madera), cuando se da una insuficiencia de oxígeno en el aire.

El CO es denominado también “veneno de la muerte dulce”, porque bloquea la capacidad de fijación del oxígeno por parte de la sangre.

Dióxido de azufre SO_2

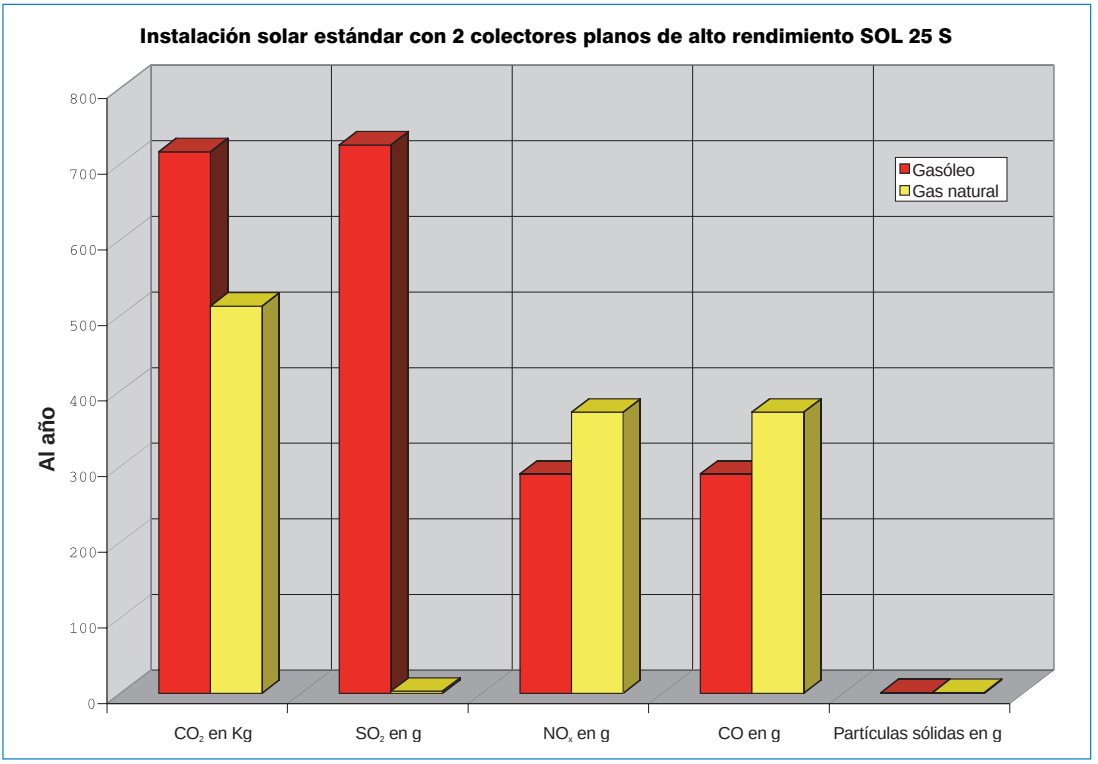
Se forma durante la combustión de combustibles fósiles con contenido en azufre, como p.ej. el gasóleo (en cambio, el gas natural está libre de azufre).

El dióxido de azufre reacciona con el vapor de agua contenido en el aire y forma ácido sulfuroso, que ataca las plantas y los edificios (conocido también como “lluvia ácida”).

Partículas sólidas

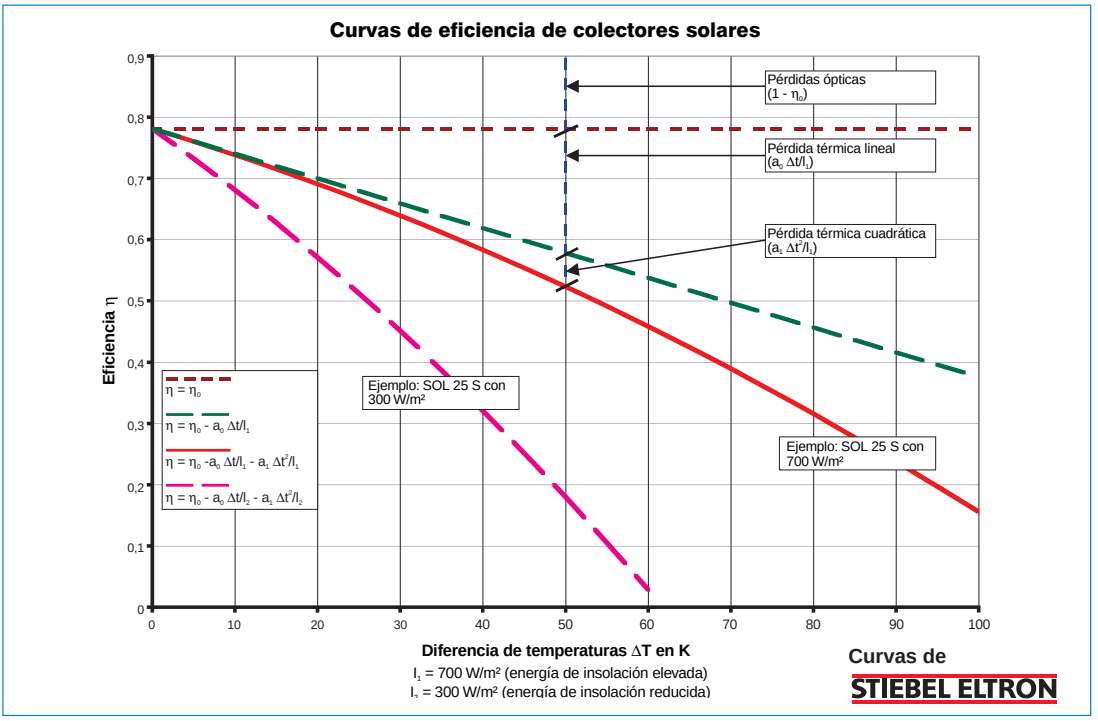
Se forma durante la combustión de combustibles fósiles con alto contenido en carbono, como p.ej. el gasóleo o la madera. El efecto de las partículas sólidas en forma p.ej. de hollín se considera parcialmente cancerígeno.

Reducción de emisiones contaminantes gracias a la utilización de una instalación solar



Referencia: 5,0 m² de superficie de placa absorbedora, población de referencia Wurzburg, cuota de cobertura solar 65%, cálculo realizado con MS-Excel 2000.

Curvas de eficiencia



La capacidad de los colectores solares viene expresada por su curva de eficiencia. Para ello se anota en un diagrama la eficiencia en función de la diferencia de temperaturas. El dimensionamiento definitivo de la instalación se realiza a partir del nomograma de dimensionamiento, en el cual las variables determinantes son la radiación global, el emplazamiento de montaje, la temperatura del fluido calor-portante y las características de la instalación.

Eficiencia η (sin unidad)

La eficiencia expresa que proporción de la luz incidente es convertida en calor útil por el colector.

Diferencia de temperaturas ΔT (K)

Se refiere a la diferencia de temperaturas existente entre la temperatura media del fluido calor-portante en el colector y la del aire ambiente en contacto con el colector. Cuando la temperatura media del fluido calor-portante es igual a la temperatura ambiente, el colector no tiene pérdidas de calor y alcanza de esta forma su eficiencia máxima. Se habla en este caso de η_0. Es decir, que las diferencias de temperatura grandes pueden ser consecuencia, por una parte, de una temperatura ambiente baja (meses no estivales) y, por otra, de una temperatura predeterminada del fluido calor-portante más alta.

Eficiencia máxima η_0

Cuando el colector no pierde calor hacia el entorno sólo son determinantes para la eficiencia las pérdidas ópticas. La diferencia entre la temperatura media del fluido calor-portante y la temperatura ambiente es cero. La transparencia de la placa de vidrio y el grado de absorción de la capa selectiva determinan la eficiencia η_0. Por esta razón se habla también de eficiencia óptica.

Coeficiente de pérdida térmica (lineal) α_0 (W/m² K)

α_0 describe las pérdidas térmicas lineales del colector referidas a la superficie y a la diferencia de temperaturas (es equivalente al "valor K").

Coeficiente de pérdida térmica (cuadrático) α_1 (W/m² K²)

A las pérdidas térmicas lineales se les añade una componente cuadrática. El coeficiente de pérdida térmica α_1 expresa la curvatura de la curva de eficiencia definitiva, sin considerar las pérdidas térmicas lineales debidas a la radiación.

Intensidad de radiación I (W/m²)

La intensidad de radiación expresa la potencia por unidad de superficie de la luz incidente.

Ejemplo (ver arriba)

Este ejemplo muestra en tres pasos la curva de eficiencia considerando los diferentes tipos de pérdida. La línea continua es la curva de eficiencia definitiva, que considera η_0, α_0, α_1.

Cuanto más grande es la diferencia de temperaturas mayores son las pérdidas de calor de un colector.

Los coeficientes de pérdida térmica α_0 y α_1 expresan la magnitud de las pérdidas térmicas.

Ejemplo de cálculo:

Se trata de calcular la eficiencia del SOL 25 S para una intensidad de radiación de 750 W/m², con $\eta_0 = 0{,}697$, una temperatura ambiente de 25 °C y una temperatura media del fluido calor-portante de 45° ($\Delta T = 20K$). El resultado significa que con una diferencia de temperaturas de 20 K entre la temperatura media del fluido calor-portante y la temperatura ambiente se sigue convirtiendo el 70% de la energía incidente en calor útil.

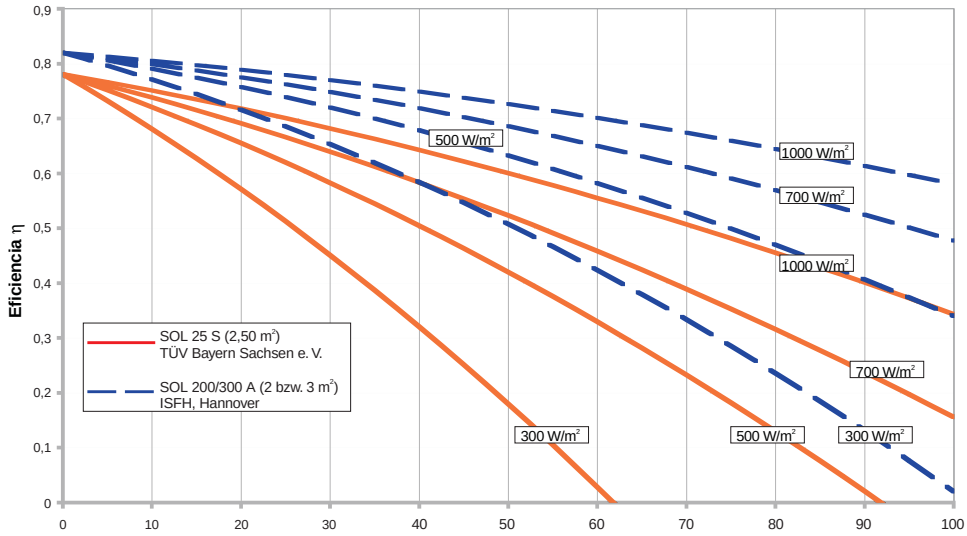
$$\eta = \eta_0 - \frac{\alpha_0\ \Delta T}{I} - \frac{\alpha_1\ \Delta T^2}{I}$$

$$\eta = 0{,}781 - \frac{2{,}838\ W\ 20\ K\ m^2}{m^2\ K\ 750\ W} - \frac{0{,}0154\ W\ (20\ K)^2\ m^2}{m^2\ K^2\ 750\ W}$$

$$\eta = 0{,}781 - 0{,}076 - 0{,}008$$

$$\eta = 0{,}697$$

Comparación entre las curvas de eficiencia de los colectores SOL 25 S y SOL 200/300 A para diversos valores de intensidad de radiación



Diferencia de temperaturas ΔT en K (temperatura media del colector − temperatura ambiente)

Bases: Mediciones "indoor"; referencia: Superficie de la placa absorbedora
SOL 25 S: con convección natural e intensidad de radiación de 750 W/m²
SOL 200/300 A: para una velocidad del viento de 3 m/s y una intensidad de radiación de 820 W/m²

Colectores solares planos de alto rendimiento SOL 25 S o colectores solares de tubos de vacío SOL 200/300 A

La elección del tipo de colector solar idóneo para su instalación solar depende de algunos factores.

Por ejemplo:

- ¿Qué tipo de aplicación tendrá la instalación solar?
- ¿Hay disponible suficiente espacio para los colectores en el emplazamiento de montaje?
- ¿Cómo se pueden transportar los colectores hasta el tejado?
- ¿Se adapta la estética de los colectores al conjunto?
- ¿Que relación calidad-precio se persigue?

Los colectores planos de alto rendimiento SOL 25 S se pueden emplear sobre todo para la generación de ACS o para un uso combinado generación de ACS/climatización de piscina. Los SOL 25 S alcanzan eficiencias energéticas muy altas durante los meses estivales.

Cuando las temperaturas exteriores son bajas, los colectores solares de vacío SOL 200/300 A aprovechan niveles de intensidad de radiación incluso muy bajos, p.ej. 300 W/m², como se desprende de las curvas de eficiencia superiores, debido a que utilizan tubos aislados mediante vacío. Esto significa que durante la primavera y el otoño el SOL 200/300 A da buenos resultados tanto para la generación de ACS como para el posible apoyo de sistemas de calefacción convencionales con temperaturas exteriores de hasta +10 °C. Como media anual, una instalación estándar para la generación de ACS suministra cantidades de calor equiparables con ambos tipos de colector, ya sean p.ej. 2 SOL 25 S (superficie de placa absorbedora: 5,0 m²) o 2 módulos SOL 200 A (superficie de placa absorbedora: 4 m²).

Conceptos sobre energía, instalaciones y accesorios

Acerca de la energía:

Hoy en día las instalaciones solares térmicas ofrecen sistemas muy experimentados.

Gracias a la experiencia de más de 25 años de STIEBEL ELTRON, dichas instalaciones se pueden operar con estabilidad y seguridad a largo plazo.

Aun así, se sigue despreciando a menudo la energía solar como fuente de calor.

La mayoría de los sistemas son capaces de cubrir como media más del 70% de la demanda anual de ACS.

Esto representa para los usuarios ahorro de costosos combustibles y reduce la contaminación medioambiental provocada por la emisión de gases contaminantes.

Pero existen otros argumentos que hablan a favor de la utilización de instalaciones solares:

- Las instalaciones solares proporcionan un margen de independencia económica.
- Son suministradores de energía con nula producción de gases, por lo cual desempeñan una protección activa del medio ambiente.
- Protección parcial frente a los gastos adicionales derivados de las subidas de precio de los combustibles.
- Los titulares de estas instalaciones pueden acogerse a ventajas fiscales o subvenciones públicas (varían de una CC.AA. a otra).
- De esta forma se puede incrementar de forma duradera el valor de un bien inmueble.

Una instalación solar representa en cualquier caso una inversión blindada frente a las crisis, que permite asegurar a largo plazo los costes.

Acerca de la instalación: Instalaciones de calefacción nuevas

Cuando se realiza una nueva instalación de calefacción se le puede integrar un sistema de generación de ACS solar y, opcionalmente, un sistema de apoyo para la calefacción.

Para ello es necesario incluir un acumulador provisto de 2 intercambiadores térmicos (bivalente), que ofrezca la posibilidad de ser alimentado con energía solar en el intercambiador inferior.

Al intercambiador superior se le puede conectar otra fuente de energía para el caldeo de mantenimiento del ACS.

Si no se va a realizar la instalación solar de inmediato, puede resultar ventajoso prever ya ahora el acumulador y las tuberías del circuito solar. Así se evitarán muchos problemas y trabajo en el futuro.

Instalaciones de calefacción ya existentes

En primer lugar se debe tener en cuenta que en la mayoría de los casos lo mejor es hacerse una idea de cómo es la instalación existente.

A continuación se puede determinar el sistema óptimo para la integración de la instalación solar.

En este sentido hay que prestar particular atención al acumulador. Si éste incluye un único intercambiador térmico es preferible seguir utilizándolo como acumulador tampón y preconectarle un acumulador solar vertical para la generación de ACS.

Pero, sobre todo, hay que tener presente lo siguiente:

El sistema de apoyo para la generación de ACS debe estar en todo momento en condiciones de cubrir la demanda de ACS existente, porque siempre se pueden dar periodos prolongados con poca insolación.

Acerca de los accesorios: Acumuladores tampón.

Mediante los acumuladores tampón se pueden almacenar grandes cantidades de energía solar térmica gracias a la separación hidráulica en circuito de ACS y circuito tampón. Esta energía solar térmica es entregada luego al circuito de ACS a medida que se precisa.

En los días con insolación especialmente fuerte se puede almacenar (acumular) energía para los días con insolación reducida.

También se pueden rebajar los eventuales tiempos de parada de la instalación por causa de termos acumuladores llenos.

Grifería termostática central

La grifería termostática central permite el premezclado centralizado del ACS a una temperatura máx. de 60°C a continuación del acumulador.

Esto es necesario, por ejemplo, para limitar la temperatura de entrada a un calentador DHE electronic comfort, eventualmente instalado.

Esto se consigue añadiendo agua fría al agua caliente procedente del acumulador, dentro de un intervalo de temperaturas que va de 30 a 60°C.

De esta forma se consigue ahorrar ACS incluso en instalaciones solares que no incorporan un calentador DHE.

Esto resulta particularmente ventajoso después de días con fuerte insolación, porque sólo se extrae del acumulador el agua necesaria para el mezclado.

Cuando aun así se desea obtener una temperatura elevada (> 60°C) del ACS en el acumulador, este sistema representa también una cierta protección contra los escaldamientos, importante cuando hay niños en casa.

Un inconveniente de la temperatura más alta en el acumulador es la formación de incrustaciones de cal cuando el agua de la red es calcárea.

Éstas se pueden prevenir mediante el control periódico del acumulador.

Componentes integrables DHE

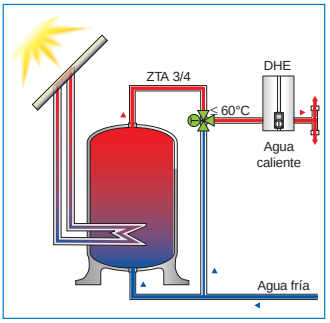
Existen muchas opciones para la generación de ACS. Una de ellas es el calentamiento posterior descentralizado del ACS procedente del acumulador solar vertical por medio de uno o varios calentadores instantáneos DHE electronic comfort de STIEBEL ELTRON.

Modo operativo

Cuando existe insolación los colectores solares alimentan el acumulador solar vertical instalado, por ejemplo, en el sótano. Lamentablemente, en latitudes septentrionales esta energía acumulada a menudo no resulta suficiente. La solución es el caldeo posterior del ACS. En la mayoría de los casos esto se consigue con ayuda de combustibles fósiles convencionales, que se utilizan para calentar la parte superior del acumulador solar vertical.

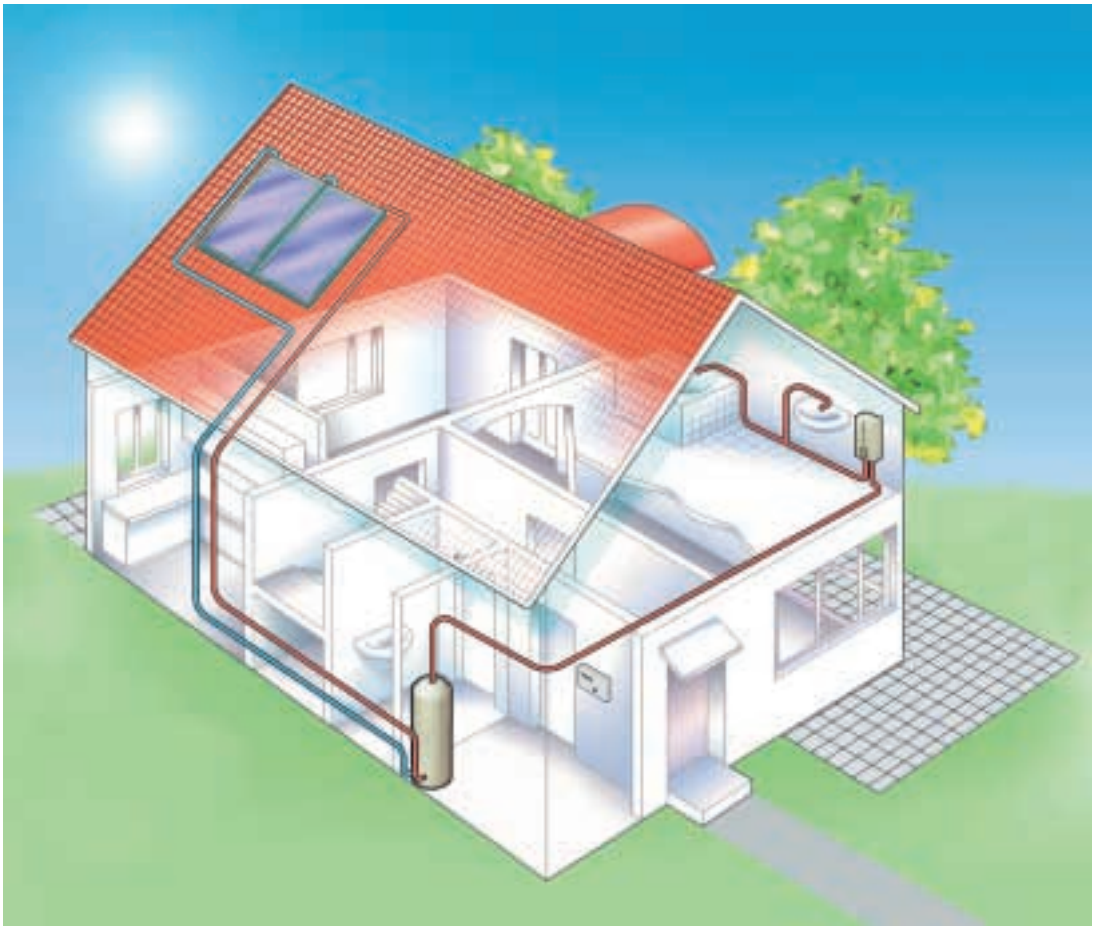
La desventaja de ello es que, en la mayoría de los casos, este tipo de sistemas no son capaces de reaccionar frente a la insolación real, o únicamente lo son con un gran despliegue técnico. Este problema lo puede resolver un STIEBEL ELTRON DHE electronic comfort. Es capaz de detectar automáticamente la temperatura del ACS entrante y adecuar su potencia eléctrica a la temperatura requerida para el caldeo posterior en el momento de producirse el consumo de agua caliente. De esta forma se utiliza únicamente energía eléctrica cuando realmente se precisa. Esto es especialmente importante en los meses de invierno, cuando la insolación es más reducida.

Esquema del sistema



Ventajas:

- Se puede utilizar un acumulador tampón solar de mayores dimensiones.
- No se desperdicia energía “de pago” (pérdidas durante las paradas).



Componentes integrables SBK

Aunque en el pasado cabía imaginarse una instalación solar como apoyo de una instalación de calefacción convencional, para muchos resultaba inviable. Pero, como ha quedado demostrado, en los meses "de transición" de marzo a mayo y de septiembre a noviembre puede resultar muy razonable. Precisamente en esta época del año las temperaturas exteriores son relativamente bajas, de forma que es todavía necesario poner la calefacción, pero la energía solar ya es suficiente para precalentar el agua de calefacción.

Aquí es donde resulta útil el sistema SBK de STIEBEL ELTRON.

Los componentes del sistema:

- los colectores planos de alto rendimiento SOL 25 S / SOL 20 I o los colectores de tubos de vacío SOL 200/300 A
- el acumulador solar combinado para calefacción SBK 600/150
- la instalación solar compacta SOKI SBK-M
- el regulador SOM SBK para el sistema
- apto para todas las calderas de gasóleo, gas o de condensación
- se combina muy bien con una bomba de calor STIEBEL ELTRON como generador de calor.

Modo operativo

El núcleo del sistema SBK es el acumulador solar combinado para calefacción SBK 600/150. En el interior del depósito hay alojado un acumulador de 150 l para la generación del ACS, rodeado de un acumulador tampón de 450 l de capacidad. Esta solución representa la combinación óptima de generación de ACS y apoyo de la instalación de calefacción. Un circuito de prioridad especial integrado en el regulador SOM SBK se encarga de optimizar el llenado del acumulador con arreglo a unos criterios energéticos óptimos.

Gracias a un sistema de carga solar por zonas, cuya patente ha sido solicitada, se almacena la energía solar en el acumulador combinado SBK 600/150 por capas.

Cuando la temperatura en los colectores es suficiente se llena en primer lugar (hasta una temperatura seleccionable) la zona superior del acumulador, que tiene la máxima prioridad, con el fin de tener disponible siempre una cantidad suficiente de ACS.

Tan pronto como se llena dicha zona (o cuando la temperatura en los colectores es insuficiente), se cambia al intercambiador inferior.

De esta forma se consigue el caldeo del acumulador desde arriba hacia abajo (hasta que la parte inferior alcanza la misma temperatura que la parte superior del mismo).

Si después de esto sigue habiendo suficiente insolación, se conectan en serie ambos intercambiadores (duplicación de la superficie intercambiadora), para posibilitar con la mayor rapidez posible un calentamiento del acumulador hasta la temperatura máxima deseada.

Si en días con una insolación reducida no resulta suficiente el llenado de la zona superior del acumulador, se comprueba el nivel de la zona inferior y se procede a su llenado.

Con este método de llenado es siempre posible un aprovechamiento óptimo de la energía.

El regulador del sistema, SOM SBK, permite controlar tanto la instalación solar como el circuito solar y el generador de calor.

Por medio de un contacto sin potencial se pueden comandar calderas convencionales a gas, de gasóleo y de condensación.

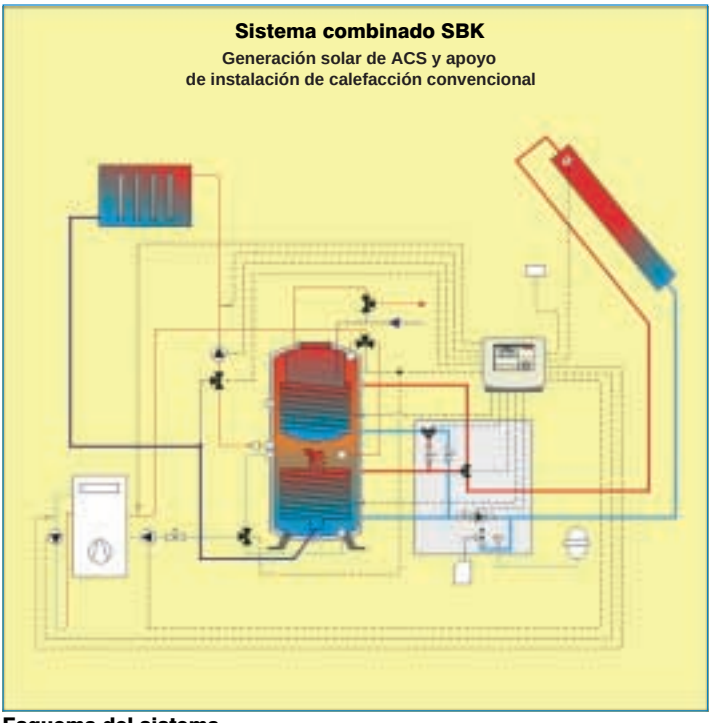
El SOM SBK incorpora un programa de ACS y otro de calefacción ajustables individualmente. Esto permite ahorrar adicionalmente una gran cantidad de energía.

Aparte de esto, el regulador es capaz de detectar y comandar óptimamente una bomba de calor STIEBEL ELTRON por medio de la interfaz tipo bus "CAN" incorporada.

Adicionalmente el regulador es capaz de regular un circuito mezclador de calefacción en función de la temperatura exterior.

Sistema combinado SBK

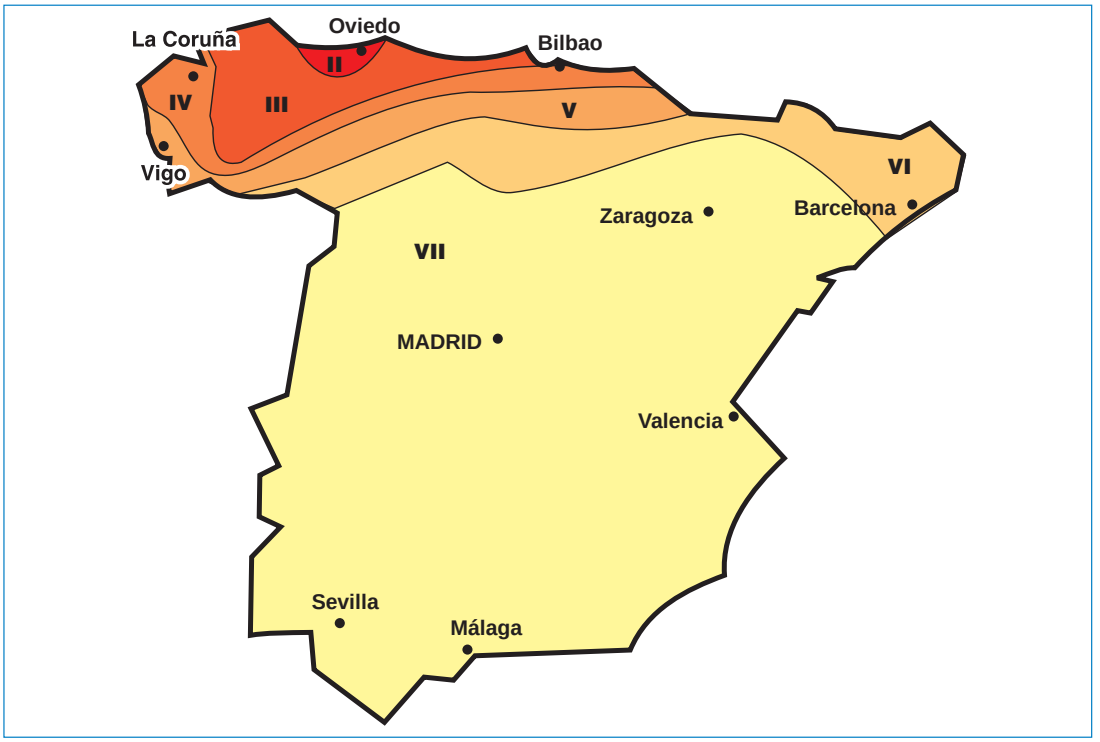
Generación solar de ACS y apoyo de instalación de calefacción convencional



Esquema del sistema

PROYECTO DE INSTALACIONES

Zonas climáticas solares



El dimensionamiento de las instalaciones solares depende de la demanda energética del consumidor y de la oferta energética solar disponible para la cobertura, total o parcial, de dicha demanda.

Las posibilidades de ubicación de los colectores condicionadas por el emplazamiento o el tipo de construcción utilizada en el proyecto también pueden tener una influencia directa sobre la selección de la superficie de colectores.

A fin de no excederse, ni quedarse por debajo, de lo necesario en el dimensionamiento de la superficie de colectores de la instalación solar, se toman como base periodos de utilización variables según el tipo de aplicación.

En los periodos de utilización enero a diciembre (todo el año) se pueden dimensionar las instalaciones solares en función de las cuotas porcentuales de cobertura con energía solar con respecto a la demanda energética. En el caso de una utilización estacional (mayo - agosto, abril - septiembre), p.ej. para la climatización de piscinas descubiertas, se dimensionan las instalaciones solares de forma que se obtenga una cobertura de la demanda calorífica lo más amplia posible, sin generar grandes cantidades de energía en exceso no aprovechables.

La utilización durante todo el año determina un dimensionamiento en función de la cuota de energía solar deseada y alcanzable con respecto a la demanda energética total. Se debería situar entre el 40 y el 70% (óptimo coste-rendimiento).

Zona solar climática	Horas de sol h/año	Insolación global kWh/m² año
II	1500 – 1700	aprox. 1030
III	1700 – 1900	aprox. 1150
IV	1900 – 2100	aprox. 1230
V	2100 – 2300	aprox. 1370
VI	2300 – 2500	aprox. 1490
VII	> 2500	aprox. 1610

Tabla de radiación solar por meses en las diferentes ciudades de España

kWh / m^2 / dia

	LAT	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
ÁLAVA	43	1,28	1,92	3,11	3,61	4,11	4,61	5,03	4,81	3,97	2,64	1,53	1,14	3,15
ALBACETE	39	1,86	2,92	4,17	5,33	5,89	6,97	7,42	6,44	5,22	3,44	2,33	1,78	4,48
ALICANTE	38	2,36	3,33	4,53	5,25	6,42	6,89	7,17	6,25	5,08	3,86	2,72	2,11	4,66
ALMERÍA	36,9	2,47	3,39	4,56	5,44	6,42	6,83	7,03	6,25	5,14	3,86	2,78	2,22	4,70
ASTURIAS	43	1,47	2,14	2,94	3,39	4,17	4,22	4,67	4,11	3,44	2,72	1,64	1,28	3,02
ÁVILA	40,7	1,67	2,53	3,75	4,92	5,39	6,19	7,31	7,03	5,22	3,11	1,92	1,44	4,21
BADAJOZ	39	1,81	2,78	3,78	5,19	6,06	6,83	7,19	6,61	4,97	3,42	2,28	1,72	4,39
BALEARES	39,6	2,00	2,97	4,00	4,50	5,83	6,31	6,72	5,72	4,56	3,36	2,36	1,81	4,18
BARCELONA	41,4	1,81	2,64	3,58	4,47	5,17	5,64	6,00	5,03	4,06	3,00	2,00	1,61	3,75
BURGOS	42,3	1,42	2,19	3,44	4,44	5,19	5,97	6,39	5,75	4,64	2,81	1,81	1,25	3,78
CÁCERES	39,5	1,89	2,78	4,08	5,44	6,14	6,97	7,81	7,06	5,47	3,53	2,47	1,28	4,58
CÁDIZ	36,5	2,25	3,19	4,36	5,14	6,17	6,61	7,19	6,39	5,03	3,94	2,78	2,06	4,59
CANTABRIA	43,5	1,39	2,06	3,06	3,61	4,47	4,72	5,11	4,31	3,61	2,64	1,61	1,25	3,15
CASTELLÓN	40	2,22	3,39	4,31	4,83	5,72	5,94	6,64	5,42	4,61	3,64	2,39	2,03	4,26
CEUTA	35,9	2,47	3,64	5,17	5,83	6,75	7,42	7,44	6,75	5,31	3,94	3,06	2,39	5,01
CIUDAD REAL	39	1,94	2,81	4,17	5,19	5,94	6,58	7,03	6,44	5,22	3,47	2,42	1,81	4,42
CÓRDOBA	37,9	2,00	2,81	4,19	5,14	6,06	7,19	7,92	6,97	5,53	3,50	2,39	1,92	4,63
LA CORUÑA	43,4	1,50	2,22	3,17	3,44	4,28	4,50	4,83	4,25	3,86	3,03	1,78	1,42	3,19
CUENCA	40,1	1,64	2,44	3,58	4,83	5,19	6,11	7,11	6,19	4,86	3,11	2,00	1,53	4,05
GERONA	42	1,97	2,92	3,94	4,42	5,19	5,28	6,19	5,14	4,14	3,25	2,17	1,83	3,87
GRANADA	37,2	2,17	3,00	4,22	5,14	6,08	6,89	7,42	6,28	5,22	3,58	2,67	1,97	4,55
GUADALAJARA	40,6	1,81	2,56	3,89	4,97	5,39	6,31	6,94	6,44	4,94	3,25	2,17	1,56	4,19
GUIPÚZCOA	43,3	1,53	2,14	3,14	3,25	4,06	4,50	4,47	3,78	3,53	2,86	1,72	1,39	3,03
HUELVA	37,3	2,11	3,14	4,44	5,42	6,69	7,11	7,97	7,11	5,89	4,03	2,56	2,08	4,88
HUESCA	42,1	1,69	2,67	3,97	5,19	5,64	6,14	6,42	5,81	4,69	3,14	2,00	1,42	4,06
JAÉN	37,8	1,86	2,81	4,00	5,00	5,64	6,78	7,42	6,69	5,33	3,31	2,25	1,81	4,41
LEÓN	42,6	1,61	2,42	3,83	4,78	5,42	6,14	6,72	5,81	4,78	2,89	1,94	1,33	3,97
LÉRIDA	41,7	1,67	2,75	5,00	5,22	5,81	6,28	6,61	5,92	4,67	3,36	2,00	1,33	4,22
LUGO	43	1,42	2,11	3,25	4,22	4,75	5,42	5,61	5,11	4,17	2,75	1,72	1,25	3,48
MADRID	40,4	1,86	2,94	3,78	5,22	5,81	6,53	7,22	6,42	4,69	3,17	2,08	1,64	4,28
MÁLAGA	36,7	2,31	3,33	4,31	5,14	6,44	6,81	7,36	6,44	5,28	3,78	2,58	2,22	4,67
MELILLA	35,3	2,61	3,50	4,78	5,64	6,39	6,89	6,89	6,28	5,08	3,94	3,03	2,42	4,79
MURCIA	38	2,81	4,11	4,61	5,67	6,72	7,11	7,69	6,53	5,44	3,86	2,72	2,25	4,96
NAVARRA	42,8	1,39	2,06	3,42	4,03	4,75	5,25	5,69	5,06	4,50	2,83	1,67	1,25	3,49
ORENSE	42,3	1,31	2,03	3,14	3,89	4,50	4,89	5,08	4,61	3,97	2,61	1,56	1,19	3,23
PALENCIA	42	1,47	2,50	3,67	4,86	5,47	6,06	6,69	6,00	4,75	3,03	1,83	1,28	3,97
LAS PALMAS	28,2	3,11	3,94	4,94	5,44	6,03	6,25	6,75	6,08	5,50	4,19	3,42	2,97	4,89
PONTEVEDRA	42,4	1,53	2,28	3,61	4,36	4,86	5,67	6,11	5,25	4,19	3,14	1,89	1,53	3,70
LA RIOJA	42,5	1,56	2,44	3,81	4,61	5,33	5,94	6,47	5,78	4,50	2,97	1,89	1,33	3,89
SALAMANCA	41	1,69	2,64	3,75	4,75	5,47	6,33	6,83	6,28	4,86	3,14	2,06	1,44	4,10
STA.C. TENERIFE	28,5	2,97	3,69	5,03	5,97	7,14	7,36	8,14	7,39	5,89	4,50	3,00	2,58	5,31
SEGOVIA	41	1,58	2,44	3,72	5,11	5,67	6,28	7,14	6,92	5,22	3,17	1,89	1,42	4,21
SEVILLA	37,4	2,03	3,03	4,00	5,33	6,22	6,75	6,92	6,39	4,97	3,42	2,44	1,92	4,45
SORIA	41,8	1,64	2,42	3,56	4,75	5,47	6,06	6,69	6,19	4,86	3,08	2,11	1,56	4,03
TARRAGONA	41,1	2,03	2,97	4,14	4,89	5,61	6,25	6,61	5,69	4,56	3,42	2,44	1,75	4,20
TERUEL	40,4	1,69	2,44	3,58	4,64	5,11	5,72	6,06	5,75	4,69	3,06	1,97	1,47	3,85
TOLEDO	39,9	1,72	2,64	3,89	5,36	5,83	6,78	7,56	6,81	5,03	3,31	2,11	1,56	4,38
VALENCIA	39,5	2,11	2,94	4,14	5,03	5,72	6,33	6,61	5,75	4,64	3,33	2,42	1,83	4,24
VALLADOLID	41,7	1,53	2,44	3,86	4,78	5,53	6,28	6,97	6,39	5,08	3,11	1,92	1,17	4,09
VIZCAYA	43,3	1,39	1,97	3,00	3,53	4,31	4,64	4,97	4,36	3,64	2,58	1,67	1,28	3,11
ZAMORA	41,5	1,50	2,47	3,67	4,81	6,17	6,00	6,53	6,11	4,78	3,08	1,86	1,28	4,02
ZARAGOZA	41,7	1,75	2,72	4,22	5,08	6,06	6,72	6,97	6,50	5,08	3,36	2,06	1,58	4,34

Generación de ACS

STIEBEL ELTRON

Demanda de ACS

La demanda energética para la generación de ACS en viviendas unifamiliares y edificios de viviendas depende del consumo de ACS por persona y día.

Un consumo medio de 40 l para una temperatura del ACS de 45°C equivale a un consumo energético per cápita diario de aprox. 2,0 kWh.

Aun así, el abanico de hábitos de consumo es muy amplio.

En consecuencia, la norma VDI 2067 especifica valores que van desde 0,6 kWh (un consumo muy bajo) hasta 5,0 kWh (consumo muy alto) para el cálculo de los costes de generación de ACS.

Por este motivo, se recomienda realizar un cálculo de las necesidades específicas de ACS basado en los hábitos de consumo conocidos a la hora de proyectar una instalación solar.

Los hábitos de baño y ducha en particular desempeñan aquí un papel importante.

Un baño en el que la bañera contenga 150 l de agua caliente a 40° C, por ejemplo, se refleja en un consumo energético de aprox. 5,3 kWh, mientras que para una ducha de 3 – 5 minutos de duración se precisan, como media, 45 l de agua a una temperatura de 37° C, con lo cual el consumo se sitúa en1,4 kWh.

Con las tablas reproducidas en esta página se puede aproximar la demanda calorífica específica para diversos casos.

Estos valores están referidos a una temperatura del agua fría entrante de 10 °C y una temperatura del agua caliente de 45 o 60 °C.

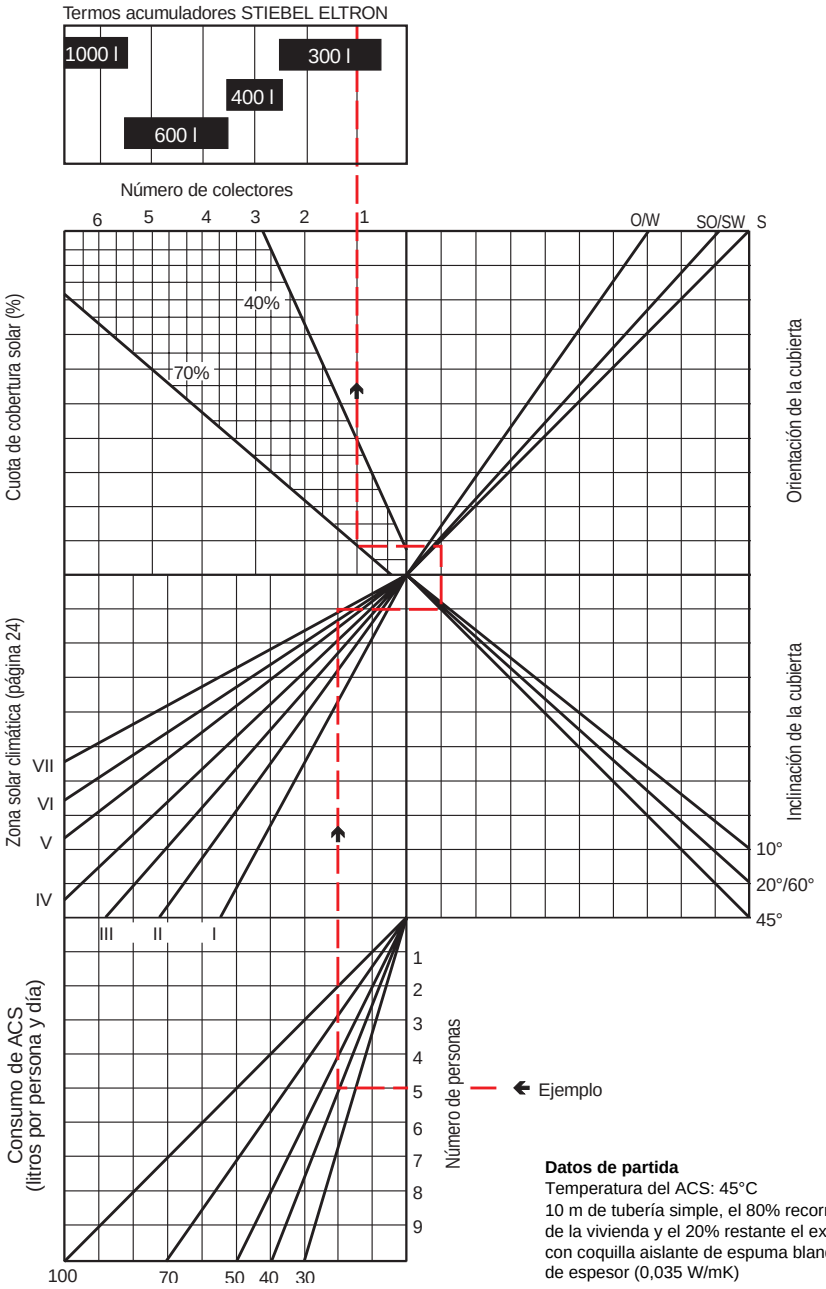
Evitar las tuberías de circulación por razones de ahorro energético.

Demanda de ACS litros / día x persona

Valores medios según la medición de 1984 de la VDEW

	Temperatura del ACS		Calor útil específico kWh/día x persona
	60°C	45°C	
Uso doméstico			
Media	20	30	1,2
Consumo bajo	10 a 20	15 a 30	0,6 a 1,2
Consumo medio	20 a 40	30 a 60	1,2 a 2,4
Consumo alto	40 a 60	60 a 120	2,4 a 4,8
Baño y ducha			
Baños públicos	40	60	2,4
Baños privados	20	30	1,2
Sauna pública	100	140	5,8
Sauna privada	50	70	2,9
Equipamientos públicos			
Instalaciones deportivas	40	60	2,4
Residencias	60	80	3,5
Hospitales	60 a 120	80 a 160	3,5 a 7,0
Industria	30	40	1,8

Nomograma para el dimensionamiento al alza SOL 25 S para la generación de ACS



Datos de partida
Temperatura del ACS: 45°C
10 m de tubería simple, el 80% recorre el interior de la vivienda y el 20% restante el exterior con coquilla aislante de espuma blanda de 30 mm de espesor (0,035 W/mK)

Dimensionamiento solar para grandes instalaciones de generación de ACS. Método abreviado

Observación

El dimensionamento con arreglo a los factores indicados no reemplaza el cálculo definitivo a realizar con ayuda de nuestro programa informático para el cálculo de instalaciones solares.

En caso de pedido recomendamos realizar el cálculo con dicho programa.

Se pueden dar desviaciones con respecto al dimensionamiento estimado.

Ejemplo

- 12 viviendas
- 48 personas
- Demanda de ACS: 40 litros/persona
- Tipos de colector: SOL 25 S
- Orientación: sur
- Ángulo de inclinación: 45°
- Zona climática: VI

Cálculo

- Consumo de ACS: 48 personas x 40 l/pers. = 1920 litros/día
- Capacidad de los colectores: 180 litros/día
- Corrección en base a orientación: 1
- Capacidad de los colectores tras la corrección: 180 l/d / 1 = 180 litros/colector
- Número de colectores: 1920 l/d / 180 l/colector = 11 uds.

Resultado

- 11 colectores SOL 25 S
- Subdivididos en dos grupos de 4 y uno de 3 unidades
- 12 interacumuladores de 200 litros

Oferta de ACS

Temperatura media del ACS 45 °C, orientación de los colectores hacia el sur, ángulo de colocación 40 a 50° (cuota de cobertura solar aprox. 50 – 60 % por año)

Zona climática Solar	Horas de sol	Generación de ACS por colector y día			
		SOL 25 S	SOL 20 I	SOL 200 A	SOL 300 A
I	< 1500	110 litros	90 litros	110 litros	160 litros
II	1500-1700	125 litros	100 litros	125 litros	185 litros
III	1700-1900	140 litros	110 litros	140 litros	210 litros
IV	1900-2100	150 litros	120 litros	155 litros	235 litros
V	2100-2300	165 litros	130 litros	170 litros	260 litros
VI	2300-2500	180 litros	145 litros	185 litros	285 litros
VII	> 2500	190 litros	150 litros	195 litros	300 litros

El tamaño del termo acumulador es igual a 1,2 veces la demanda diaria de ACS

Zona climática Solar	Horas de sol	Generación de ACS por colector y día			
		SOL 25 S	SOL 20 I	SOL 200 A	SOL 300 A
I	< 1500	130 litros	105 litros	130 litros	160 litros
II	1500-1700	150 litros	120 litros	150 litros	220 litros
III	1700-1900	165 litros	130 litros	170 litros	250 litros
IV	1900-2100	180 litros	145 litros	185 litros	280 litros
V	2100-2300	200 litros	160 litros	200 litros	310 litros
VI	2300-2500	215 litros	170 litros	220 litros	340 litros
VII	> 2500	220 litros	175 litros	230 litros	360 litros

Factores de corrección del colector

Orientación	Factor
Sur	1
Sud-oeste	1,1
Sud-este	1,1
Oeste	1,2
Este	1,2

Ángulo de colocación	Factor
45°	1
20°	1,1
30°	1,1
60°	1,2
70°	1,2

Dimensionamiento solar para la climatización de piscinas privadas. Método abreviado

STIEBEL ELTRON

El cálculo de la demanda energética para la climatización de piscinas depende de una serie de factores no constantes.

La temperatura ambiente, la temperatura del agua de la piscina, la humedad relativa del aire y, en el caso de las piscinas descubiertas, la velocidad del viento son los principales factores determinantes de las pérdidas ocasionadas por evaporación, convección, radiación y transmisión.

A ello se le añade la energía necesaria para calentar el agua nueva y de reposición utilizada.

Aunque la insolación directa permite una cierta compensación de la temperatura, en las latitudes septentrionales dominan las pérdidas de calor.

Puesto que un cálculo exacto sobre la base de una fórmula resulta extremadamente difícil, generalmente se echa mano de valores empíricos. Éstos se basan en conocimientos consolidados y ofrecen una precisión suficientemente grande.

Piscinas cubiertas

Para el cálculo de una instalación solar para la climatización de una piscina cubierta se parte en la mayoría de los casos del supuesto de una utilización durante todo el año.

Se recomienda el dimensionamiento sobre la base de una cuota de cobertura con energía solar del 50 – 60%, puesto que el óptimo de coste-rendimiento se sitúa en este intervalo.

La temperatura media del agua de la piscina asciende a 24° C, para una temperatura ambiente de 28 °C.

El balance calorífico para la climatización de una piscina cubierta es, en términos globales, más favorable que en el caso de una piscina descubierta, de forma que se precisa una superficie de colectores menor.

Mediante la utilización de una manta térmica para piscina puede reducir el consumo de energía en aprox. un 50%.

Piscina cubierta

Temporada de baño todo el año, temperatura media del agua de la piscina 24 a 26°C, orientación de los colectores hacia el sur, ángulo de colocación 45°, cuota de cobertura solar aprox. 60% durante la temporada. Pérdidas de calor sin cobertor: máx. 1,0 K/d, con cobertor máx. 0,7 K/d, profundidad media 1,4 m

Zona climática Solar	Horas de sol	Factor sin cobertor		Factor con cobertor	
		SOL 25 S	SOL 200 I	SOL 25 A	SOL 200 A
I	< 1500	0,90	1,00	0,50	0,55
II	1500-1700	0,80	0,90	0,40	0,45
III	1700-1900	0,70	0,80	0,35	0,40
IV	1900-2100	0,60	0,70	0,30	0,35
V	2100-2300	0,50	0,65	0,30	0,30
VI	2300-2500	0,45	0,55	0,25	0,30
VII	> 2500	0,40	0,50	0,25	0,30

Factores correctores

En caso de desviación con respecto a la orientación ideal (sur) o del ángulo de colocación (45°) habrá que incrementar porcentualmente el número de colectores.

Orientación	Factor	Ángulo de colocación	Factor
Sur	1	45°	1
Sud-oeste	1,1	20°	1,1
Sud-este	1,1	30°	1,1
Oeste	1,2	60°	1,2
Este	1,2	70°	1,2

Superficie del agua x factor = superficie de colectores (superficie de apertura)

Superficie efectiva con el SOL 25 S = 2,50 m², SOL 20 I = 2,00 m², SOL 200 A = 2,14 m², SOL 300 A = 3,21 m²

Piscinas descubiertas

En este caso se parte de una cobertura de la energía de aprox. el 100% por parte de la instalación solar.

El periodo de utilización de la piscina descubierta se sitúa en los meses de abril a septiembre, con una temperatura media recomendada del agua de la piscina de 23 °C.

En este caso, la temperatura del agua de la piscina puede también caer por debajo de los valores deseados, debido a la falta de insolación.

La energía necesaria para la climatización y, como consecuencia de ello, la superficie de colectores, se reduce mediante la utilización de una manta térmica y el emplazamiento de la piscina descubierta en un lugar abrigado.

En el caso contrario, el dimensionamiento de los colectores resultará, en consecuencia, menos favorable.

También hay que tener en cuenta que un aumento de la temperatura media en 1 °C requiere el incremento del tamaño de la superficie de colectores en aprox. el 25%.

Observación

El dimensionamiento con arreglo a los factores indicados no reemplaza el cálculo definitivo con ayuda de nuestro programa informático.

En caso de pedido recomendamos realizar un cálculo informático.

Ejemplo

- Piscina descubierta sin cobertor
- Dimensiones: 4,0 x 7,5 m
- Tipo de colector: SOL 25 S
- Orientación: sur
- Ángulo de colocación: 45°, zona climática: VII

Piscina descubierta

Temporada de baño desde abril hasta septiembre, temperatura media del agua de la piscina 23, orientación de los colectores hacia el sur, ángulo de colocación 45°, cuota de cobertura solar aprox. 90% durante la temporada. Pérdidas de calor sin cobertor: máx. 1,0 K/d, con cobertor máx. 0,7 K/d, profundidad media 1,4 m

Zona climática Solar	Horas de sol	Factor sin cobertor		Factor con cobertor	
		SOL 25 S	SOL 200 I	SOL 25 A	SOL 200 A
I	< 1500	0,60	0,70	0,40	0,50
II	1500-1700	0,50	0,55	0,30	0,35
III	1700-1900	0,40	0,45	0,30	0,30
IV	1900-2100	0,35	0,40	0,25	0,25
V	2100-2300	0,30	0,35	0,25	0,25
VI	2300-2500	0,25	0,35	0,20	0,25
VII	> 2500	0,25	0,30	0,20	0,25

Datos de la instalación

- Superficie de la piscina: 30,0 m²
- Factor sobre la superficie de colectores: 0,25
- Corrección en base a la orientación: 1
- Corrección en base al ángulo: 1
- Superficie del colector: 2,50 m²

Cálculo

- 30,00 m² x 0,25 x 1 x 1 = 7,5 m²
- 7,5 m² / 2,50 m²/col. = 3 colectores

Resultado

3 colectores SOL 25 S , más el número de colectores necesarios para la generación de ACS.

Dimensionamiento solar orientativo para el apoyo al sistema de calefacción

Ejemplo

- QN consumo = 8 kW
- Temp. exterior mínima: 2 °C
- Temp. ambiente: +20 °C
- Tiempo de caldeo: 10 horas por día
- Tipo de colector: SOL 25 S
- Orientación: sur
- Ángulo de colocación: 45°
- Zona climática: VI

Cálculo

- Diferencia de temperaturas 1
  (+20 °C) – (+2 °C) = 18 K
- Diferencia de temperaturas 2
  (+20 °C) – (+12 °C) = 8 K
- Demanda calorífica para +12°C
  8 kW / 18 K x 8 K = 3,56 kW
- Demanda calorífica por día
  3,56 kW x 10 h = 35,60 kWh
- Ganancia energética por colector según tabla = 8,3 kWh
  35,6 kWh / 8,3 kWh = 4,29 uds
- Dimensiones de los acumuladores de calefacción según tabla = 200 litros por colector
  4,29 x 200 l = 858 litros

Resultado

- Número de colectores:
  4 colectores SOL 25 S
- Acumulador de calefacción:
  SBK 600/150

Ahorro estimado

- Zona: VI (días de calefacción estimados :120)
- Consumo anual estimado
  7.200 KW
- Energía térmica solar:
  4 x 8,3 x 120 = 3.985 KW (55,4 % de las necesidades totales)

Ganancia energética

Temperatura media del agua de calefacción 45 °C (sistema de apoyo en el periodo de transición para una temperatura exterior de hasta +12°C). Orientación de los colectores hacia el sur, ángulo de colocación 40 a 50°

Zona climática Solar	Horas de sol	Ganancia energética en kWh por colector			
		SOL 25 S	SOL 20 I	SOL 200 A	SOL 300 A
I	< 1500	4,85	3,90	5,00	7,50
II	1500-1700	5,55	4,45	5,60	8,40
III	1700-1900	6,25	5,00	6,20	9,30
IV	1900-2100	6,90	5,50	6,80	10,20
V	2100-2300	7,60	6,00	7,40	11,10
VI	2300-2500	8,30	6,60	8,00	12,00
VII	> 2500	9,00	7,20	8,60	12,90

Volumen del acumulador

El tamaño del termo acumulador depende de la demanda calorífica del edificio.
Volumen mín. del acumulador por colector

Zona climática Solar	Horas de sol	Volumen de acumulación por colector y día			
		SOL 25 S	SOL 20 I	SOL 200 A	SOL 300 A
I	< 1500	130 litros	105 litros	125 litros	175 litros
II	1500-1700	145 litros	115 litros	140 litros	200 litros
III	1700-1900	160 litros	125 litros	155 litros	225 litros
IV	1900-2100	170 litros	135 litros	170 litros	250 litros
V	2100-2300	185 litros	150 litros	185 litros	275 litros
VI	2300-2500	200 litros	160 litros	200 litros	300 litros
VII	> 2500	215 litros	170 litros	215 litros	325 litros

Factores correctores

En caso de desviación con respecto a la orientación ideal (sur) o del ángulo de colocación (45°) habrá que incrementar porcentualmente el número de colectores.

Orientación	Factor	Ángulo de colocación	Factor
Sur	1	45°	1
Sud-oeste	1,1	20°	1,1
Sud-este	1,1	30°	1,1
Oeste	1,2	60°	1,2
Este	1,2	70°	1,2

Intercambiador térmico

Dimensionamiento de intercambiadores térmicos para la generación de ACS

	Intercambiador térmico	Tipo de colector			Temperaturas		Caudal volumétrico		Pérdida de carga	
		SOL 25 S	SOL 20 l	SOL 200/300 A	primaria	secundaria	primario	secundario	primario	secundario
	Modelo	máx. unid.	máx. unid.	máx. tubos	°C	°C	m^3/h	m^3/h	hPa	hPa
Intercambiador suplementario montado	SBB 300 ESOL	3	4	80	60 / 52	45	0,75	-	20	-
	SBB 400 ESOL	4	6	9	60 / 52	45	0,75	-	20	-
	SBB 600 ESOL	6	8	120	60 / 52	45	1,00	-	32	-
Intercambiador interno	WTW 28/13	3	4	60	60 / 52	45	0,30	-	60	-
	WTW 28/18	4	5	80	60 / 52	45	0,40	-	20	-
	WTW 28/23	5	6	90	60 / 52	45	0,50	-	40	-
Intercambiador externo	WT 10	8	12	180	60 / 52	50 / 40	1,20	1,50	90	170
	WT 20	12	18	270	60 / 52	50 / 40	1,80	2,20	80	100
	WT 30	18	24	360	60 / 52	50 / 40	2,40	2,90	60	90

Circuito primario llenado con fluido calor-portante H-30 L.

Dimensionamiento de los intercambiadores térmicos para la climatización de piscinas

	Intercambiador térmico	Tipo de colector			Temperaturas		Caudal volumétrico		Pérdida de carga	
		SOL 25 S	SOL 20 l	SOL 200/300 A	primaria	secundaria	primario	secundario	primario	secundario
	Modelo	máx. unid.	máx. unid.	máx. tubos	°C	°C	m^3/h	m^3/h	hPa	hPa
Intercambiador externo	WT 10	8	12	180	40 / 52	30 / 24	1,20	1,50	90	170
	WT 20	12	18	270	40 / 52	30 / 24	1,80	2,20	80	100
	WT 30	18	24	360	40 / 52	30 / 24	2,40	2,90	60	90

Circuito primario llenado con fluido calor-portante H-30 L.

Dimensionamiento de los intercambiadores térmicos para el apoyo de sistemas de calefacción

	Intercambiador térmico	Tipo de colector			Temperaturas		Caudal volumétrico		Pérdida de carga	
		SOL 25 S	SOL 20 l	SOL 200/300 A	primaria	secundaria	primario	secundario	primario	secundario
	Modelo	máx. unid.	máx. unid.	máx. tubos	°C	°C	m^3/h	m^3/h	hPa	hPa
Intercambiador externo	WT 10	8	12	180	60 / 52	50 / 40	1,20	1,50	90	170
	WT 20	12	18	270	60 / 52	50 / 40	1,80	2,20	80	100
	WT 30	18	24	360	60 / 52	50 / 40	2,40	2,90	60	90

Circuito primario llenado con fluido calor-portante H-30 L.

Dimensionamiento del vaso de expansión de membrana

Generalidades

Los vasos de expansión de membrana son elementos de seguridad de los equipos generadores de calor presurizados. Sirven para absorber las dilataciones del fluido calor-portante contenido en la instalación, al aumentar la temperatura de éste.

Un vaso de expansión de tamaño insuficiente provoca incidencias durante el funcionamiento y daños en la instalación.

Cuando el vaso de expansión es de tamaño insuficiente no puede alojar todo el fluido calor-portante dilatado y dispara la válvula de seguridad. A causa de ello, la instalación pierde fluido calor-portante, que luego faltará al enfriarse el circuito. El vaso de expansión debe ser capaz de alojar, sin que se dispare la válvula de seguridad, el volumen de fluido calor-portante por el factor de evaporación de los colectores más el volumen de dilatación del fluido calor-portante.

Ejemplo

Dimensionamiento del vaso de expansión en una instalación solar autosegura compuesta de 2 colectores modelo SOL 25 S y con un total de 20 m de tubería entre el grupo de colectores y el termo acumulador.

Ver el cálculo de la derecha.

Factor de evaporación

El factor de evaporación asciende a 1,0 para todos los tipos de colector.

Cálculo del volumen de fluido calor-portante y del vaso de expansión (ver tabla)

Aplicable a instalaciones solares con una diferencia de alturas máx. de 20 m entre los colectores y el vaso de expansión, una válvula de seguridad con una presión de disparo de 6 bar y un vaso de expansión con 3 bar de presión previa.

Cálculo del volumen de fluido calor-portante y del vaso de expansión

Contenido de fluido calor-portante de los colectores

Modelo	Contenido			Número			Contenido	
SOL 25 S	1,6	litros	x	**2**	unidades	=	**3,20**	litros
SOL 20 I	1,4	litros	x		unidades	=		litros
SOL 200 A	2,2	litros	x		unidades	=		litros
SOL 300 A	3,3	litros	x		unidades	=		litros

Contenido de fluido calor-portante en las tuberías

Tubo de cobre	Contenido			Longitud			Contenido	
15 x 1,0	0,13	litros / m	x		metros	=		litros
18 x 1,0	0,20	litros / m	x	**20**	metros	=	**4,00**	litros
22 x 1,0	0,31	litros / m	x		metros	=		litros
28 x 1,5	0,49	litros / m	x		metros	=		litros
35 x 1,5	0,80	litros / m	x		metros	=		litros
42 x 1,5	1,20	litros / m	x		metros	=		litros
54 x 2,0	1,96	litros / m	x		metros	=		litros

Contenido de fluido calor-portante en los intercambiadores térmicos/abajo

Modelo	Contenido			Número			Contenido	
SBB 300 E SOL	14,7	litros	x	**1**	unidad	=	**14,7**	litros
SBB 400 E SOL	15,7	litros	x		unidades	=		litros
SBB 600 E SOL	21,1	litros	x		unidades	=		litros
SBB 300 K SOL	10,1	litros	x		unidades	=		litros
SBB 400 K SOL	11,3	litros	x		unidades	=		litros
SBB 600 K SOL	13,2	litros	x		unidades	=		litros

Suma intermedia

Colectores		Tubería		Intercambiadores		Suma intermedia	
3,20	litros +	**4,00**	litros +	**14,70**	litros =	**21,90**	litros

Reserva de fluido calor-portante 5%

Suma intermedia		Factor		Reserva de fluido	
21,90	litros x	**0,05**	=	**1,10**	litros

Suma total de contenidos de fluido calor-portante H-30 S

Suma intermedia		Reserva de fluido		Suma H-30	
21,90	litros +	**1,10**	litros =	**23,00**	litros

Volumen de dilatación

Contenido total		Contenido colector		Factor		Dilatación	
23,00	litros -	**3,20**	litros x	**0,0484**	=	**0,96**	litros

Volumen de evaporación

Contenido total		Factor		Evaporación	
3,20	litros x	**1,0**	=	**3,20**	litros

Suma de volúmenes

Dilatación		Evaporación		Reserva		Volumen total	
0,96	litros +	**3,20**	litros +	**1,10**	litros =	**5,26**	litros

Tamaño del vaso de expansión

Volumen		Factor		Tamaño	
5,26	litros :	**0,33**	=	**15,94**	litros

Tabla de dimensionamiento, subdivisión en grupos, diámetro de los tubos, bomba de circulación

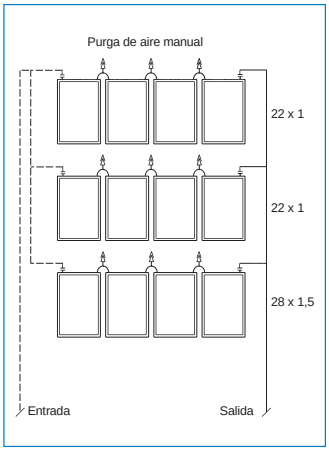
Instalación de tubos

El caudal volumétrico nominal que recorre un colector oscila entre 50 y 300 l/h. Un grupo de colectores puede conducir un caudal volumétrico máx. de 0,3 m^3/h.

En las instalaciones compuestas por más de 4 colectores se requiere la interconexión en paralelo de varios grupos.

Con el fin de obtener un caudal uniforme en cada grupo, se deben subdividir los colectores en grupos iguales.

La subdivisión en grupos, el escalonamiento de los tubos y la potencia de la bomba de circulación se pueden consultar en la tabla contigua.



Indicación

La SOKI 40 K incorpora de serie la bomba de circulación UPS 25 – 40 A/180. Se puede utilizar con hasta 8 colectores SOL 25 S.

La SOKI 60 K incorpora de serie la bomba de circulación UPS 25 – 60 A/180. Se puede utilizar con hasta 16 colectores SOL 25 S.

Con instalaciones de mayores dimensiones se deberán utilizar las bombas de circulación indicadas sin SOKI.

Subdivisión en grupos y diámetros de los tubos

Tabla de dimensionamiento para colectores planos SOL 25 S

Dimensionamiento de la bomba con una tubería de suministro de 20 m hasta el grupo de colectores, 100 hPa de pérdida de carga del portador de calor. SOKI 40 K con bomba UPS 25 – 40 A/180, SOKI 60 K con bomba UPS 25 – 60 A/180.

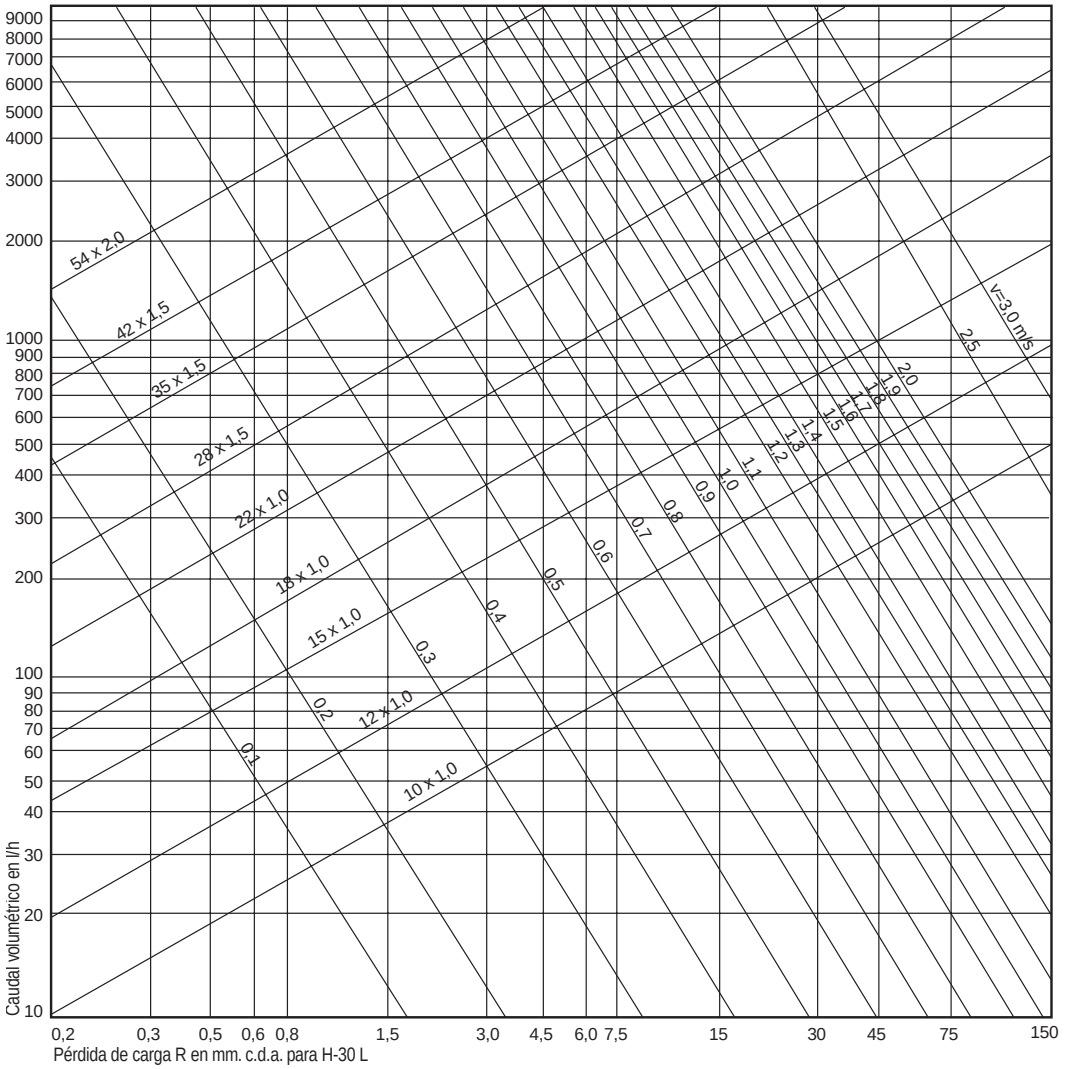
Número de colectores	Subdivisión en grupos	Caudal volumétrico	Tuberías		Bomba de circuito solar
			Tubería de suministro	Escalonamiento	
uds	uds	m^3/h	tubo de cobre	tubo de cobre	Grundfos
1	1	0,30	18 x 1,0		UPS 25-40 A
2	1	0,30	18 x 1,0		UPS 25-40 A
3	1	0,30	18 x 1,0		UPS 25-40 A
4	1	0,30	18 x 1,0		UPS 25-40 A
5	1	0,30	18 x 1,0		UPS 25-40 A
6	2	0,60	22 x 1,0	18 x 1,0	UPS 25-40 A
8	2	0,60	22 x 1,0	18 x 1,0	UPS 25-40 A
10	2	0,60	22 x 1,0	18 x 1,0	UPS 25-60 A
12	3	0,90	28 x 1,0	22 x 1,0 18 x 1,0	UPS 25-60 A
15	3	0,90	28 x 1,5	22 x 1,0 22 x 1,0	UPS 25-60 A
16	4	1,20	28 x 1,5	28 x 1,5 22 x 1,0 22 x 1,0	UPS 25-60 A
18	6	1,80	35 x 1,5	28 x 1,5 22 x 1,0 22 x 1,0 18 x 1,0 18 x 1,0	UPS 25-80
20	4	1,20	35 x 1,5	28 x 1,5 28 x 1,5 22 x 1,0	UPS 25-80
20	5	1,50	35 x 1,5	28 x 1,5 28 x 1,5 22 x 1,0 22 x 1,0	UPS 25-80
21	7	2,10	35 x 1,5	28 x 1,5 28 x 1,5 22 x 1,0 22 x 1,0 18 x 1,0 18 x 1,0	UPS 25-80
24	6	1,80	35 x 1,5	35 x 1,5 28 x 1,5 28 x 1,5 22 x 1,0 22 x 1,0	UPS 32-120 F
24	8	2,40	35 x 1,5	35 x 1,5 35 x 1,5 28 x 1,5 28 x 1,5 28 x 1,5 22 x 1,5 22 x 1,5	UPS 32-120 F
25	5	1,50	35 x 1,5	35 x 1,5 28 x 1,5 28 x 1,5 22 x 1,0	UPS 32-120 F
27	9	2,70	35 x 1,5	35 x 1,5 35 x 1,5 35 x 1,5 28 x 1,5 28 x 1,5 28 x 1,5 22 x 1,0	UPS 32-120 F

Diagrama de rozamiento en tubos de cobre

Pérdida de carga

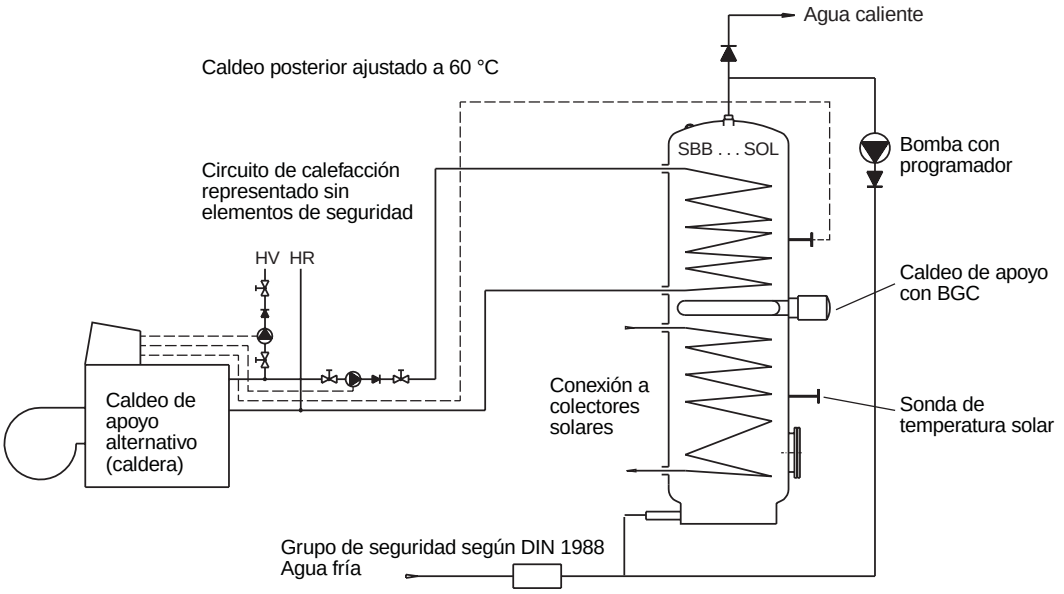
El diagrama de pérdida de carga se refiere al fluido calor-portante H-30 L/LS. Para resistencias individuales como p.ej. codos hay que aplicarle a la pérdida de carga de las tuberías un incremento del 30%. En caso de instalar componentes adicionales en el circuito del colector se deberá multiplicar la pérdida de carga indicada, referida al agua, por el factor 1,3.

Diagrama de fricción para tubos de cobre



Medidas para prevenir la propagación de la legionella en instalaciones solares

Circuito anti-legionella



La legionella es una bacteria que puede contaminar la instalación a través del agua potable se multiplica, con relativa facilidad, en un intervalo de temperaturas de 30 a 45°C. A temperaturas superiores a los 50 °C comienzan a morir.

A medida que aumenta la temperatura se reduce considerablemente el periodo necesario para su muerte.

En el caso de las grandes instalaciones, la hoja de trabajo W 551 de la DVGW (Asociación Alemana del Agua y el Gas) prescribe un calentamiento del contenido completo de agua en las etapas de precalentamiento de los equipos de generación de ACS hasta los 60°C una vez al día.

Las pequeñas instalaciones no se tienen porque acoger a esta recomendación. Se consideran pequeñas instalaciones los termo acumuladores y calentadores instantáneos centrales en:

- viviendas unifamiliares
- casas pareadas
- instalaciones con generadores de ACS con una capacidad de ≤ 400 l y un contenido de ≤ 3 l en cada tubería que conecta la salida del generador de ACS con el punto de consumo. No se incluye aquí la eventual tubería de circulación.

Se consideran grandes instalaciones todas las restantes. En las grandes instalaciones se exige calentar una vez al día todo el contenido de agua de las etapas de precalentamiento de los generadores de ACS hasta los 60°C.

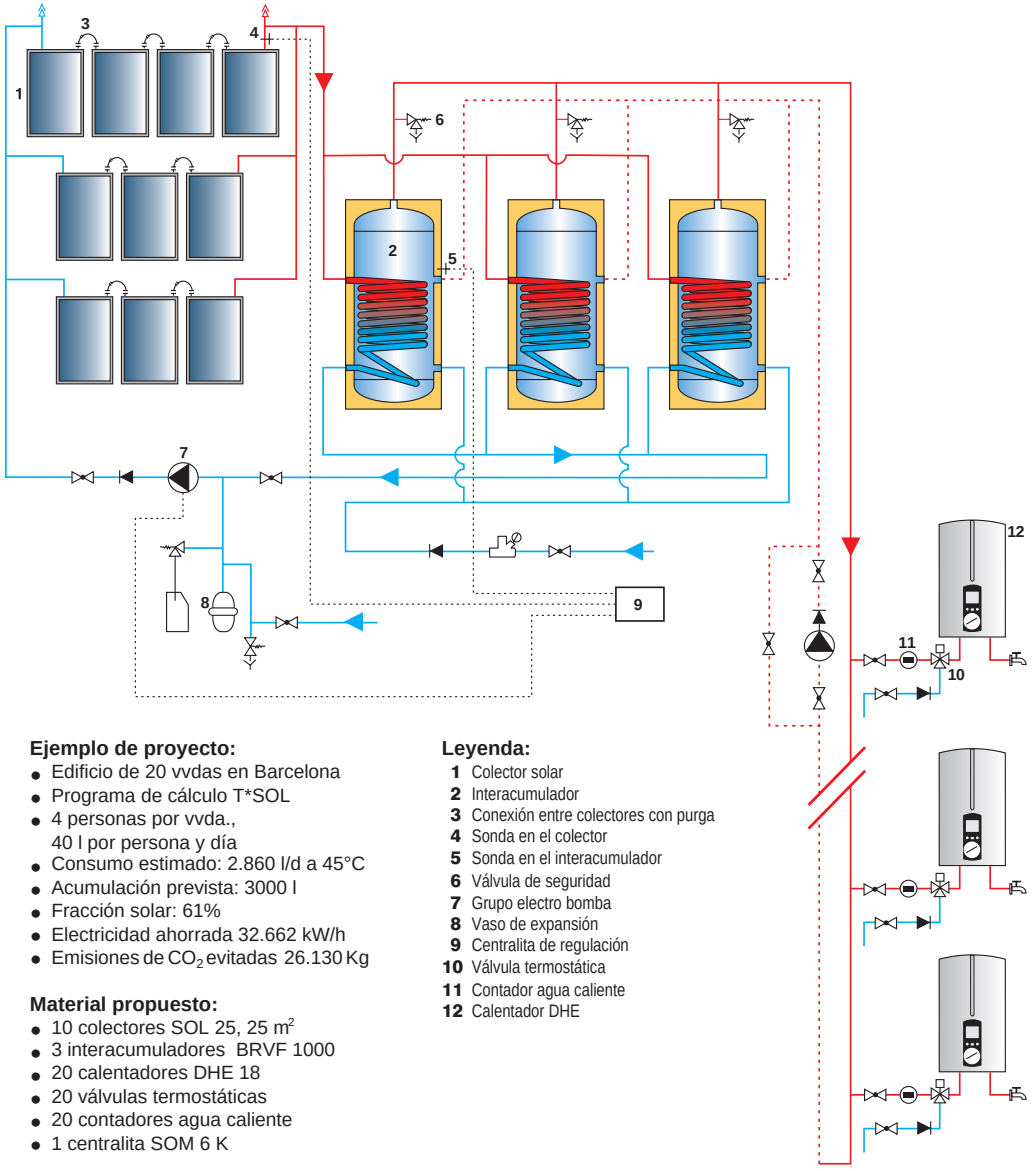
El calentamiento del acumulador se puede llevar a cabo mediante el circuito reproducido arriba.

Con una bomba programada se recircula el contenido completo del acumulador y calienta el agua hasta los 60°C con el sistema de caldeo de apoyo. Este caldeo se debería realizar entre las 17 y las 19 horas, a fin de obtener el máximo aporte de energía solar posible. Con este caldeo se garantiza la eliminación de la legionella y se garantiza asimismo el consumo nocturno (cuando el aporte de energía solar es insuficiente).

Instalación solar para ACS con acumulación centralizada

Sistema de apoyo individual con calentadores instantáneos eléctronicos STIEBEL ELTRON mod. DHE

Los calentadores eléctricos instantáneos DHE de STIEBEL ELTRON disponen de una función solar para el calentamiento adicional del agua caliente. Solución económica y de gran confort para el usuario, le permite disponer de agua caliente a la temperatura deseada, hasta 60°C, en cualquier momento. El coste energético adicional es muy reducido al calentar, exclusivamente, el agua de consumo. Para optimizar el rendimiento del sistema y garantizar una temperatura constante en los puntos de servicio, se recomienda la instalación de válvulas termostáticas en cada una de las viviendas.



Ejemplo de proyecto:

- Edificio de 20 vvdas en Barcelona
- Programa de cálculo T*SOL
- 4 personas por vvda., 40 l por persona y día
- Consumo estimado: 2.860 l/d a 45°C
- Acumulación prevista: 3000 l
- Fracción solar: 61%
- Electricidad ahorrada 32.662 kW/h
- Emisiones de CO_2 evitadas 26.130 Kg

Material propuesto:

- 10 colectores SOL 25, 25 m^2
- 3 interacumuladores BRVF 1000
- 20 calentadores DHE 18
- 20 válvulas termostáticas
- 20 contadores agua caliente
- 1 centralita SOM 6 K

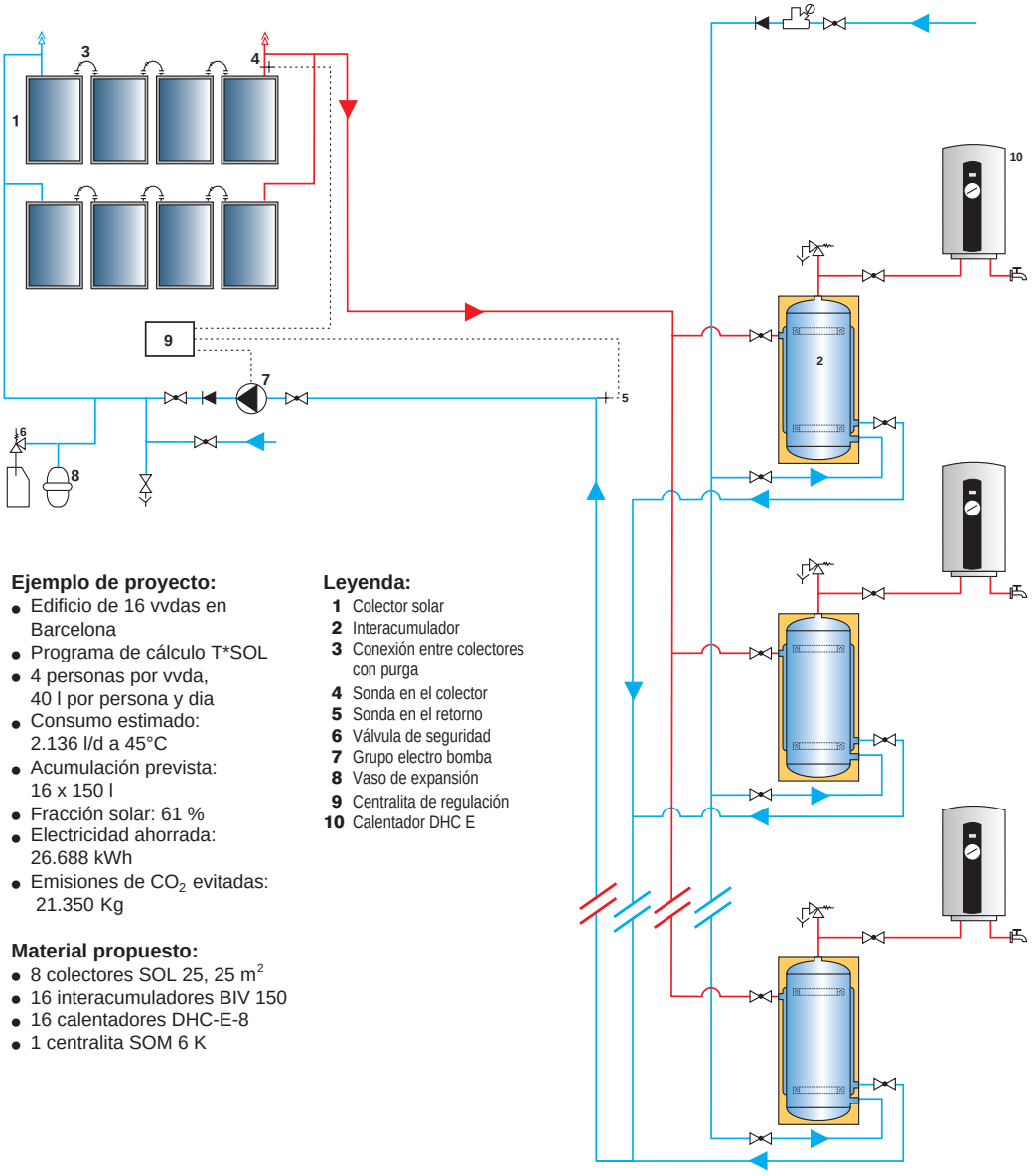
Leyenda:

1 Colector solar
2 Interacumulador
3 Conexión entre colectores con purga
4 Sonda en el colector
5 Sonda en el interacumulador
6 Válvula de seguridad
7 Grupo electro bomba
8 Vaso de expansión
9 Centralita de regulación
10 Válvula termostática
11 Contador agua caliente
12 Calentador DHE

Instalación solar para ACS con acumulación en vivienda

Sistema de apoyo con calentadores instantáneos eléctronicos STIEBEL ELTRON mod. DHC-E

Los calentadores eléctricos instantáneos DHC-E de STIEBEL ELTRON, funcionan en modulación de potencia a partir de una temperatura de entrada, máxima, de 35°C. El usuario, cuando la temperatura del agua es inferior a 35°C, acciona el calentador auxiliar. El coste energético adicional es muy reducido al calentar, exclusivamente, el agua de consumo.



Ejemplo de proyecto:

- Edificio de 16 vvdas en Barcelona
- Programa de cálculo T*SOL
- 4 personas por vvda, 40 l por persona y dia
- Consumo estimado: 2.136 l/d a 45°C
- Acumulación prevista: 16 x 150 l
- Fracción solar: 61 %
- Electricidad ahorrada: 26.688 kWh
- Emisiones de CO_2 evitadas: 21.350 Kg

Material propuesto:

- 8 colectores SOL 25, 25 m^2
- 16 interacumuladores BIV 150
- 16 calentadores DHC-E-8
- 1 centralita SOM 6 K

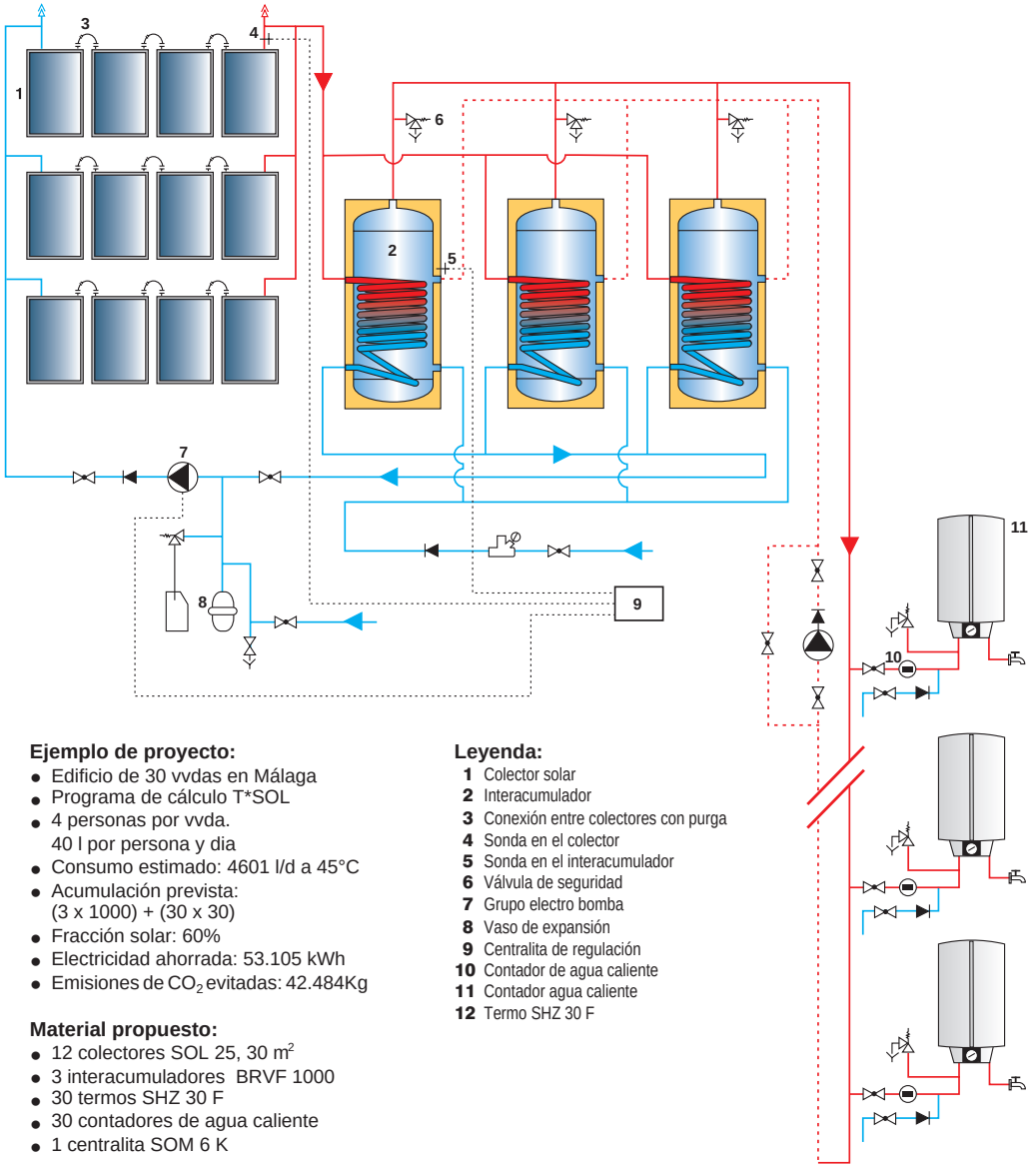
Leyenda:

1 Colector solar
2 Interacumulador
3 Conexión entre colectores con purga
4 Sonda en el colector
5 Sonda en el retorno
6 Válvula de seguridad
7 Grupo electro bomba
8 Vaso de expansión
9 Centralita de regulación
10 Calentador DHC E

Instalación solar para ACS con acumulación mixta, centralizada y en vivienda

Acumulación mixta, centralizada y en vivienda
Sistema de apoyo con termos de gran producción STIEBEL ELTRON mod. SHZ 30 F

La instalación de termos de gran producción de la serie SHZ F de STIEBEL ELTRON es una solución de gran confort y flexibilidad. Sus caracteristicas constructivas: temperatura de trabajo de 30 a 85°C, rápida recuperación 5,9 Kw 220 V. II, permiten al usuario disponer de agua caliente abundante en cualquier situación. Las pérdidas energéticas son muy reducidas: 0,45 kW/h 24 h. a 65°C .



Ejemplo de proyecto:

- Edificio de 30 vvdas en Málaga
- Programa de cálculo T*SOL
- 4 personas por vvda. 40 l por persona y dia
- Consumo estimado: 4601 l/d a 45°C
- Acumulación prevista: (3 x 1000) + (30 x 30)
- Fracción solar: 60%
- Electricidad ahorrada: 53.105 kWh
- Emisiones de CO_2 evitadas: 42.484Kg

Material propuesto:

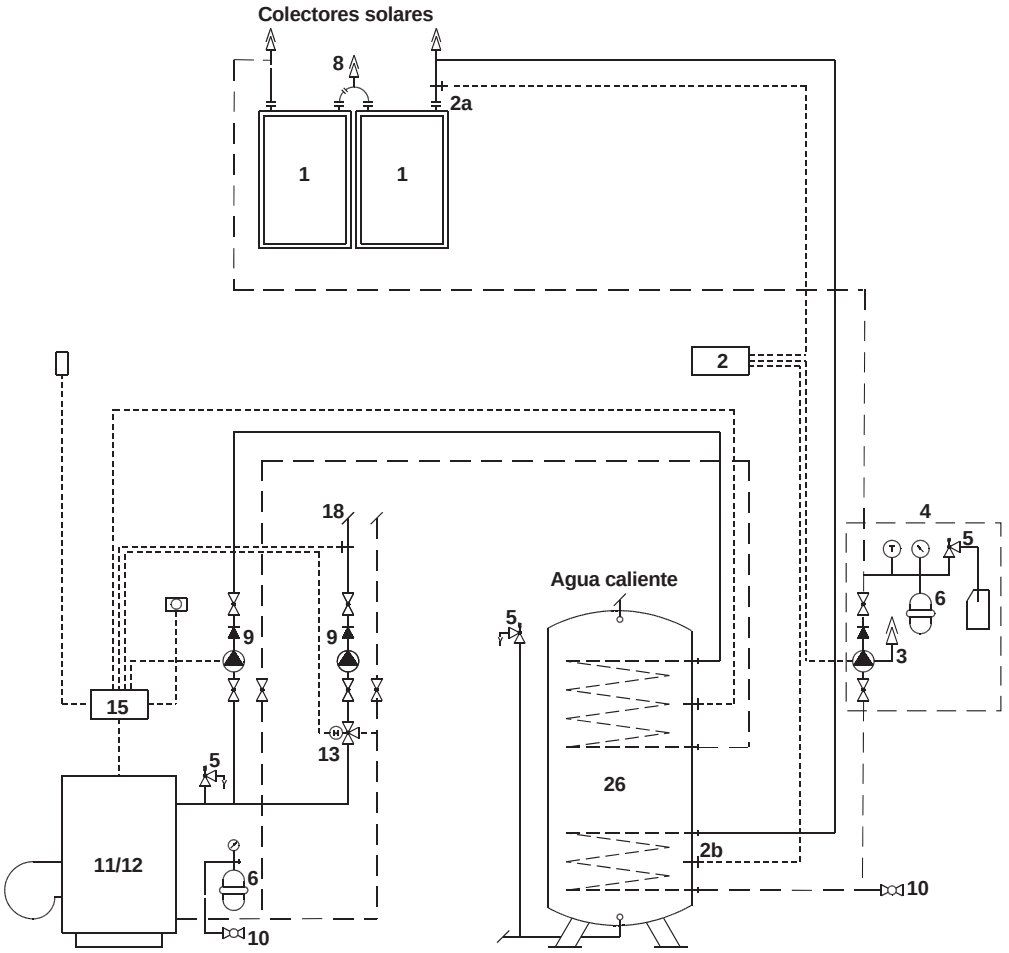
- 12 colectores SOL 25, 30 m^2
- 3 interacumuladores BRVF 1000
- 30 termos SHZ 30 F
- 30 contadores de agua caliente
- 1 centralita SOM 6 K

Leyenda:

1 Colector solar
2 Interacumulador
3 Conexión entre colectores con purga
4 Sonda en el colector
5 Sonda en el interacumulador
6 Válvula de seguridad
7 Grupo electro bomba
8 Vaso de expansión
9 Centralita de regulación
10 Contador de agua caliente
11 Contador agua caliente
12 Termo SHZ 30 F

Instalación solar de ACS

Sistema de apoyo con caldera, gas, gasóleo o bomba de calor



Ejemplo de proyecto:

- Vivienda unifamiliar en Barcelona
- Programa de cálculo T*SOL
- Consumo estimado: 285 l/d a 45°C
- Acumulación prevista: 300 l
- Fracción solar: 65%
- Combustible ahorrado: 519 litros de gasóleo
- Emisiones de CO_2 evitadas: 1.350 kg

Material propuesto:

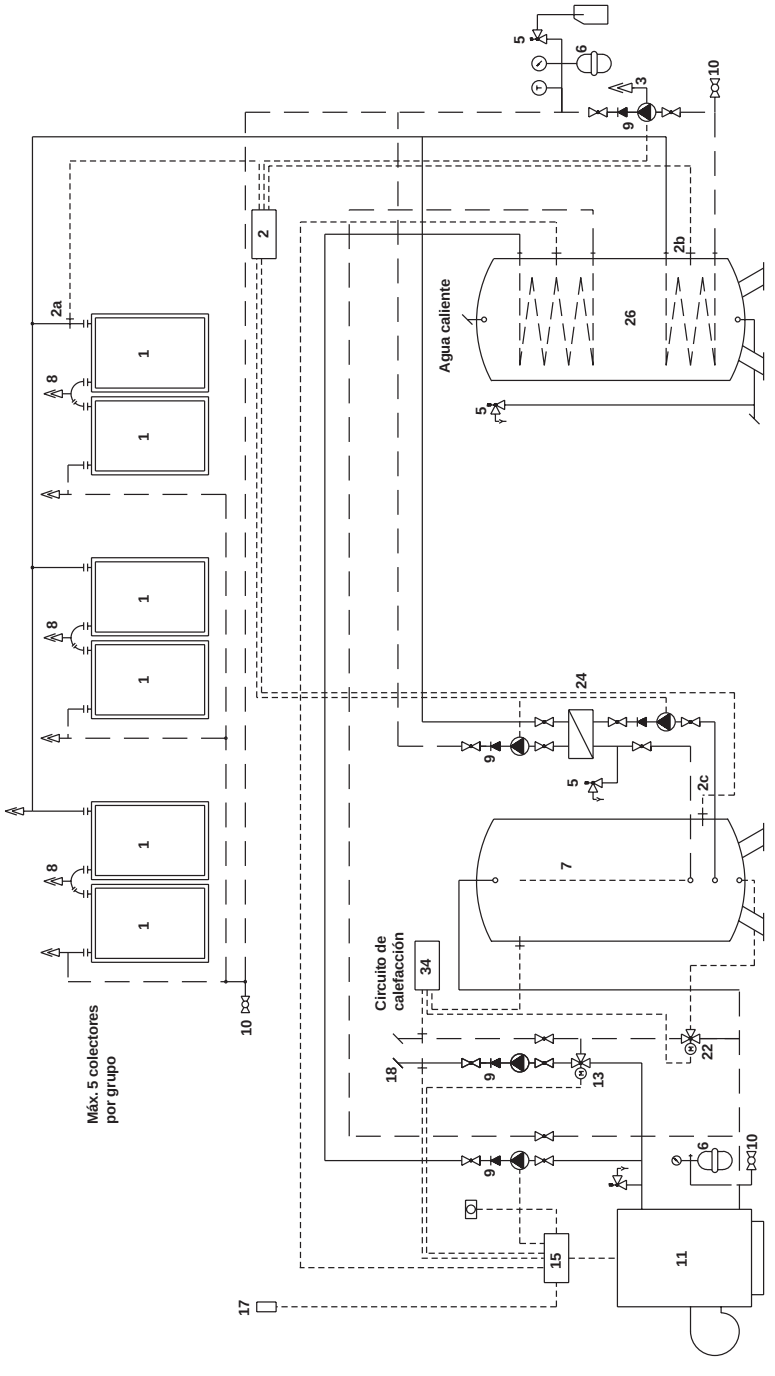
- 2 colectores SOL 25
- 1 interacumulador doble serpentín SBB 300 E SOL
- 1 resistencia BGC 6 kW (opcional apoyo alternativo a la caldera de calefacción)
- 1 centralita SOM 6 K

Leyenda:

1	Colector solar
2	Regulador solar SOM
2a	Sonda en el colector
2b	Sonda en el termo acumulador
3	Bomba de circulación con purga de aire
4	Instalación compacta
5	Válvula de seguridad
6	Vaso de expansión
8	Conexión entre colectores con purga de aire
9	Válvula antirretorno
10	Llave de llenado y vaciado
11/12	Caldera de gasóleo/gas
13	Válvula motorizada de 3 vías
15	Regulador de caldera
17	Sonda de temperatura exterior
18	Sonda de temperatura en la impulsión
26	Termo acumulador

Instalación solar de ACS y apoyo de sistemas de calefacción a baja temperatura

Sistema de apoyo con caldera, gas/gasóleo o bomba de calor



Leyenda

1 Colector solar
2 Regulador solar SOM
2a Sonda en el colector
2b Sonda en el termo acumulador
2c Sonda en el depósito tampón
3 Bomba circulación con purga de aire
5 Válvula de seguridad
6 Vaso de expansión
7 Acumulador tampón para calefacción
8 Conexión entre colectores con purga de aire
9 Válvula antirretorno
10 Llave de llenado y vaciado
11 Caldera de gasóleo/gas
13 Válvula de 3 vías motorizada
15 Regulador de caldera
17 Sonda de temperatura exterior
18 Sonda de temperatura en la impulsión
22 Válvula de 3 vías conmutación apoyo de calefacción
24 Intercambiador de placas
26 Termo acumulador
34 Regulador diferencial

Ejemplo de proyecto:

- Vivienda unifamiliar en Barcelona
- Programa de cálculo T*SOL
- Consumo estimado: 285 l/d a 45°
- Acumulación prevista: 300 l
- Necesidades de calefacción: 11.500 kW/h año
- Acumulación prevista: 700 l
- Fracción solar ACS: 87%
- Fracción solar calefacción: 32%
- Combustible ahorrado: 1.230 litros de gasóleo
- Emisiones de CO_2 evitadas: 3.198 kg

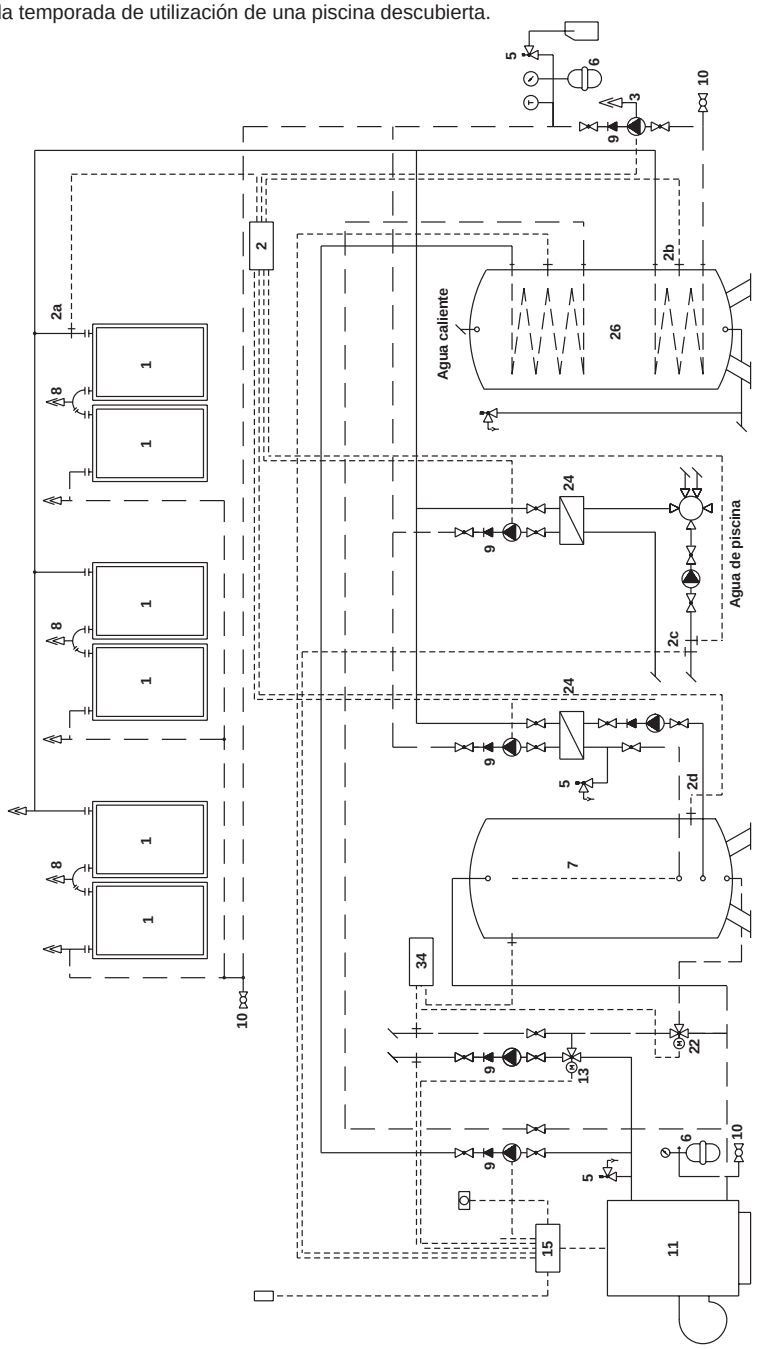
Material propuesto:

- 6 colectores SOL 25
- 1 interacumulador doble serpentín SBB 300 E SOL
- 1 depósito de inercia SBP 700
- 1 intercam. de placas M3FM 9
- 1 resistencia BGC 6 kW (opcional apoyo alternativo a la caldera de calefacción)
- 1 centralita SOM 6/3 D

Instalación solar de ACS, apoyo de sistemas de calefacción a baja temperatura y climatización de piscinas

Sistema de apoyo con caldera, gas/gasóleo o bomba de calor

La captación solar de apoyo a calefacción, se aprovecha para aumentar la temporada de utilización de una piscina descubierta.



Ejemplo de proyecto:

- Vivienda unifamiliar en Barcelona
- Programa de cálculo T*SOL
- Consumo estimado: 285 l/d a 45°
- Acumulación prevista: 300 l
- Necesidades de calefacción: 11.500 kW/h año
- Acumulación prevista: 700 l
- Fracción solar ACS: 87%
- Fracción solar calefacción: 32%
- Superficie de la piscina: 30 m²
- Temporada de utilización: Abril a Septiembre
- Temperatura media estimada: 24°C
- Combustible ahorrado: 1.230 litros de gasóleo
- Emisiones de CO_2 evitadas: 3.198 Kg

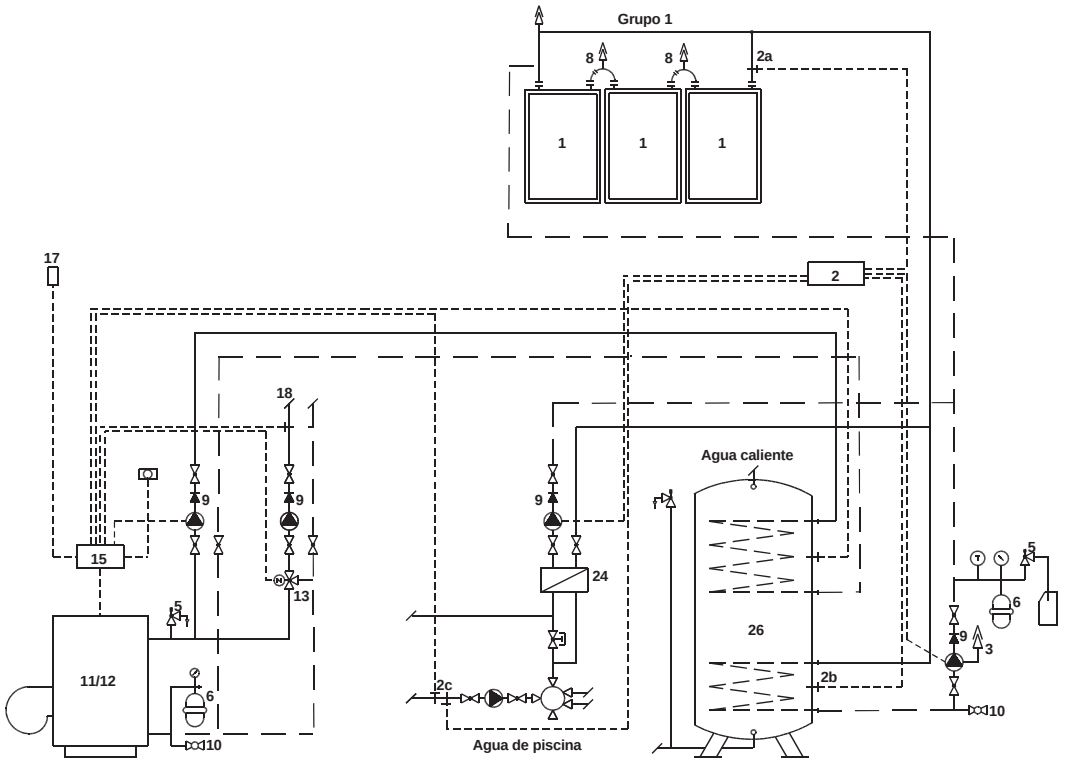
Material propuesto:

- 6 colectores SOL 25
- 1 interacumulador doble serpentín SBB 300 E SOL
- 1 depósito de inercia SBP 700
- 2 intercambiadores de placas M3FM 9
- 1 resistencia BGC 6 kW (opcional apoyo alternativo a la caldera de calefacción)
- 1 centralita SOM 6/3 D

1 Colector solar
2 Regulador solar SOM
2a Sonda en el colector
2b Sonda en el termo acumulador
2c Sonda para el agua de piscina
2d Sonda en el acumulador de calefacción
3 Bomba circulación con purga de aire
5 Válvula de seguridad
6 Vaso de expansión
7 Acumulador tampón para calefacción
8 Conexión entre colectores
9 Válvula antiretorno
10 Llave de llenado y vaciado
11 Caldera de gasóleo/gas
13 Válvula de 3 vías motorizada
15 Regulador de caldera
17 Sonda de temperatura exterior
18 Sonda de temperatura en la impulsión
22 Válvula de conmutación
24 Intercambiador de placas
25 Grupo de seguridad para el circuito agua fría
26 Termo acumulador
34 Regulador diferencial

Instalación individual de ACS y climatización de piscina descubierta

Sistema de apoyo con caldera, gas/gasóleo o bomba de calor



Ejemplo de proyecto:

- Vivienda unifamiliar en Barcelona
- Programa de cálculo T*SOL
- Consumo estimado: 219 l/d a 45°
- Acumulación prevista: 300 l
- Fracción solar ACS: 82%
- Superficie de la piscina: 25 m^2
- Temporada de utilización: Abril a Septiembre
- Temperatura media estimada: 24°C
- Combustible ahorrado: 584 litros de gasóleo
- Emisiones de CO_2 evitadas: 1.518 Kg

Material propuesto:

- 3 colectores SOL 25
- 1 interacumulador doble serpentín SBB 300 E SOL
- 1 regulador solar SOM 6 K
- 1 intercambiador de placas M3FM 7

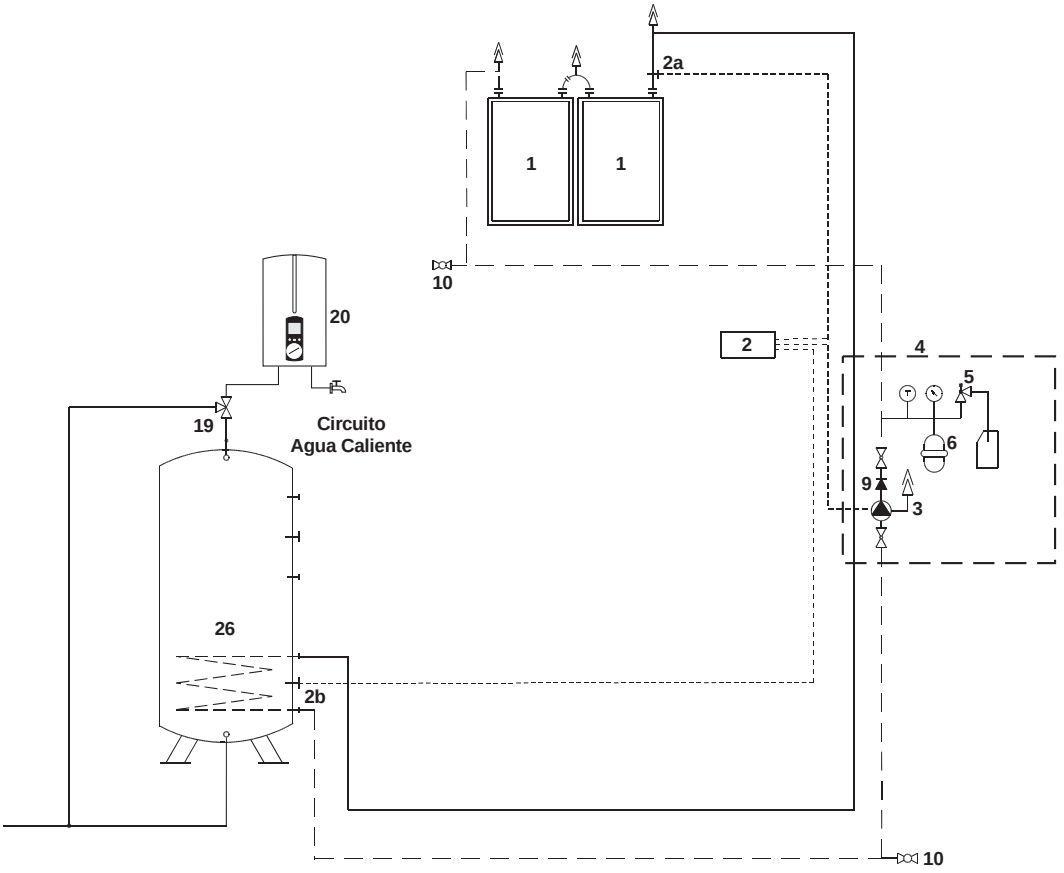
Leyenda:

1	Colector solar
2	Regulador solar SOM
2a	Sonda en el colector
2b	Sonda en el termo acumulador
2c	Sonda para el agua de piscina
3	Bomba de circulación con purga de aire
5	Válvula de seguridad
6	Vaso de expansión
8	Conexión entre colectores
9	Válvula antiretorno
10	Llave de llenado y vaciado
11/12	Caldera de gasóleo/gas
13	Válvula de 3 vías motorizada
15	Regulador de caldera
17	Sonda de temperatura exterior
19	Purga de aire
24	Intercambiador de placas (el de apoyo con caldera, sólo en piscina cubierta)

Instalación solar de ACS

Sistema de apoyo con calentador eléctrico instantáneo STIEBEL ELTRON modelo DHE LCD confort, con función especial para energia solar.

La válvula termostática es opcional. Sólo es obligatoria, si la temperatura prevista del agua del acumulador es mayor de 60°C.



Ejemplo de proyecto:

- Vivienda unifamiliar en Barcelona
- Programa de cálculo T*SOL
- Consumo estimado: 265 l/d a 45°
- Acumulación prevista: 300 l
- Fracción solar: 68%
- Electricidad ahorrada:4.897 kWh

Material propuesto:

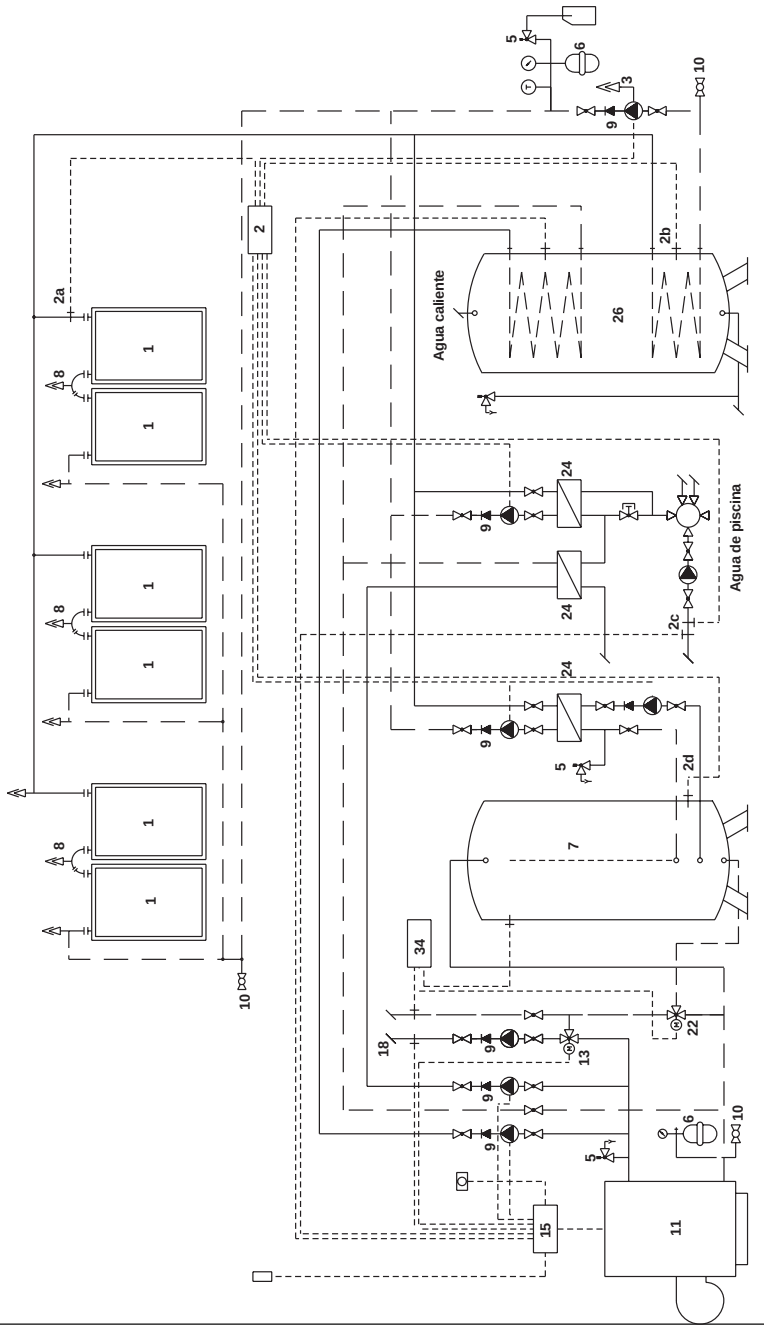
- 2 colectores SOL 25
- 1 interacumulador BRV 300
- 1 calentador DHE 18
- 1 centralita SOM 6 K

Leyenda:

1 Colector solar
2 Regulador solar SOM 6 K
2a Sonda en el colector
2b Sonda en el termo acumulador
3 Bomba de circulación con purga de aire
4 Instalación compacta
5 Válvula de seguridad
6 Vaso de expansión
8 Conexión entre colectores con purga de aire
9 Válvula antirretorno
10 Llave de llenado y vaciado
19 Válvula termostática de 3 vías (opcional)
20 Calentador DHE
26 Termo acumulador

Instalación solar para ACS, apoyo de sistemas de calefacción a baja temperatura y climatización de piscina cubierta

Sistema de apoyo y puesta en regimen de piscina con caldera, gas/gasóleo, o bomba de calor



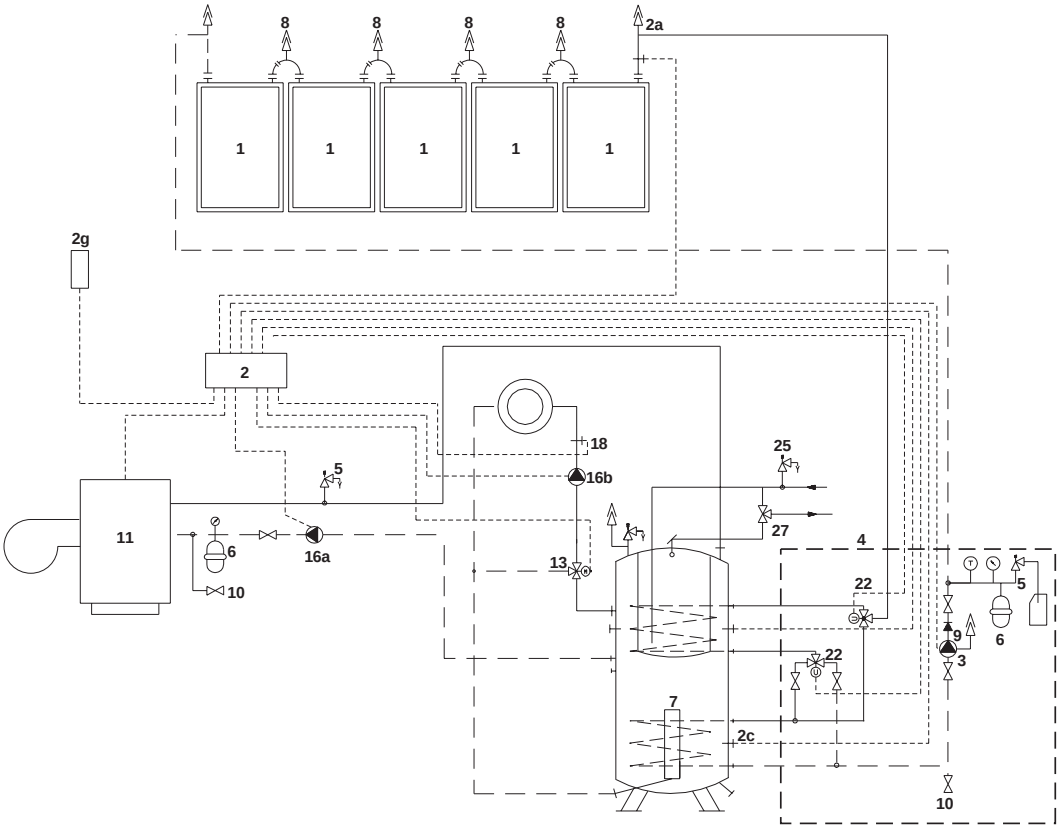
Leyenda:

1 Colector solar
2 Regulador solar SOM
2a Sonda en el colector
2b Sonda en el termo acumulador
2c Sonda para el agua de piscina
2d Sonda en el acumulador de calefacción
3 Bomba circulación con purga de aire
5 Válvula de seguridad
6 Vaso de expansión
7 Acumulador tampón para calefacción
8 Conexión entre colectores
9 Válvula antirretorno
10 Llave de llenado y vaciado
11 Caldera de gasóleo/gas
13 Válvula de 3 vías motorizada
15 Regulador de caldera
17 Sonda de temperatura exterior
18 Sonda de temperatura en la impulsión
22 Válvula de conmutación
24 Intercambiador de placas
25 Grupo de seguridad para el circuito agua fría
26 Termo acumulador
34 Regulador diferencial

Instalación solar para ACS y calefacción convencional con caldera

Sistema de apoyo con caldera a gas o gasóleo

Instalación compuesta por: regulador solar SOM SBK, acumulador solar SBK 600/150 y SOKI SBK-M. Mediante un sistema combinado de válvulas de 3 vias, patentado por STIEBEL ELTRON, se consigue una desestratificación de temperaturas con un aprovechamiento solar óptimo.



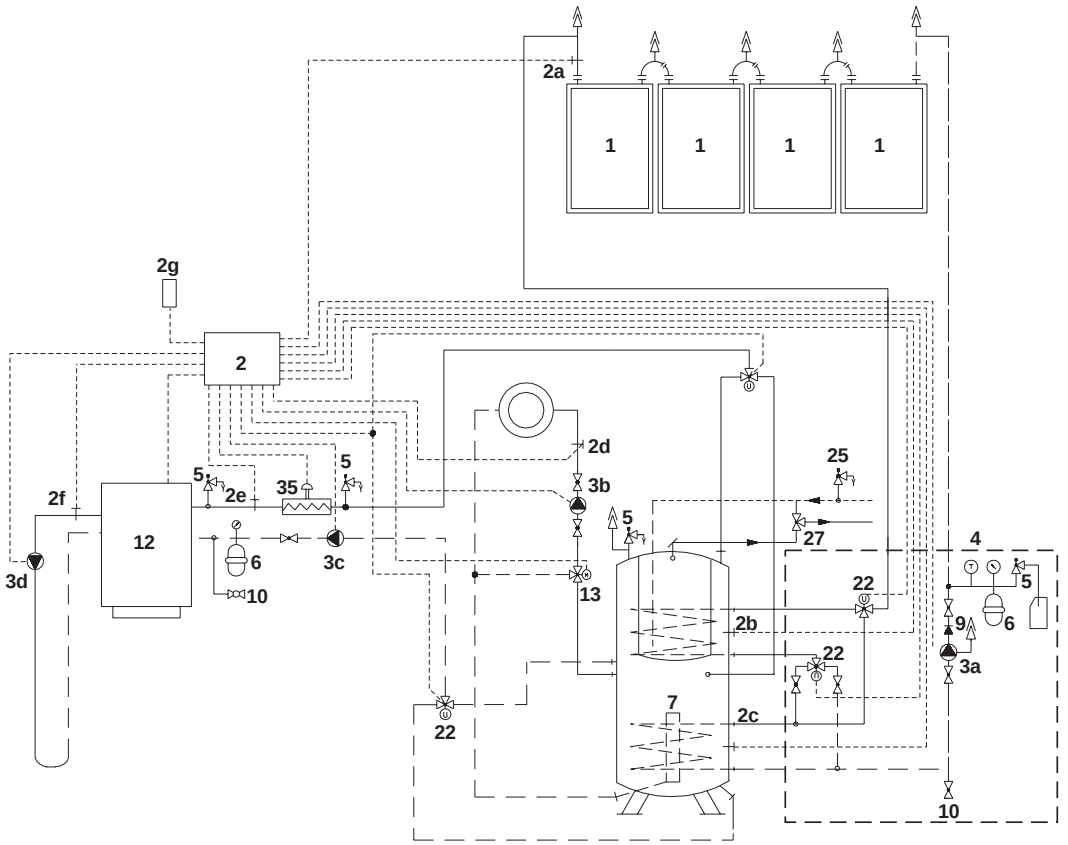
Leyenda:

1	Colector solar	**8**	Conexión de colector con purga
2	Sistema de regulación solar SOM SBK	**9**	Válvula de retención
2a	Sonda del colector	**10**	Válvula de vaciado
2b	Sonda acumulador 1	**11**	Caldera
2c	Sonda acumulador 2	**13**	Válvula mezcladora con servomotor
2g	Sonda exterior	**16a**	Bomba del depósito
3	Bomba solar con purga de aire	**16b**	Bomba de calefacción
4	SOKI SBK-M	**18**	Sonda de impulsión
5	Válvula de seguridad	**22**	Válvula motorizada
6	Vaso de expansión	**25**	Grupo de seguridad ACS
7	Interacumulador combinado SBK 600/150	**26**	Válvula termostática para ACS

Instalación solar para ACS y calefacción convencional con bomba de calor

Sistema de apoyo con bomba de calor

Instalación compuesta por: regulador solar SOM SBK, acumulador solar SBK 600/150 y SOKI SBK-M. Mediante un sistema combinado de válvulas de 3 vias, patentado por STIEBEL ELTRON, se consigue una estratificación de temperaturas con un aprovechamiento solar óptimo. Apoyo de calefacción mediante resistencia BGC



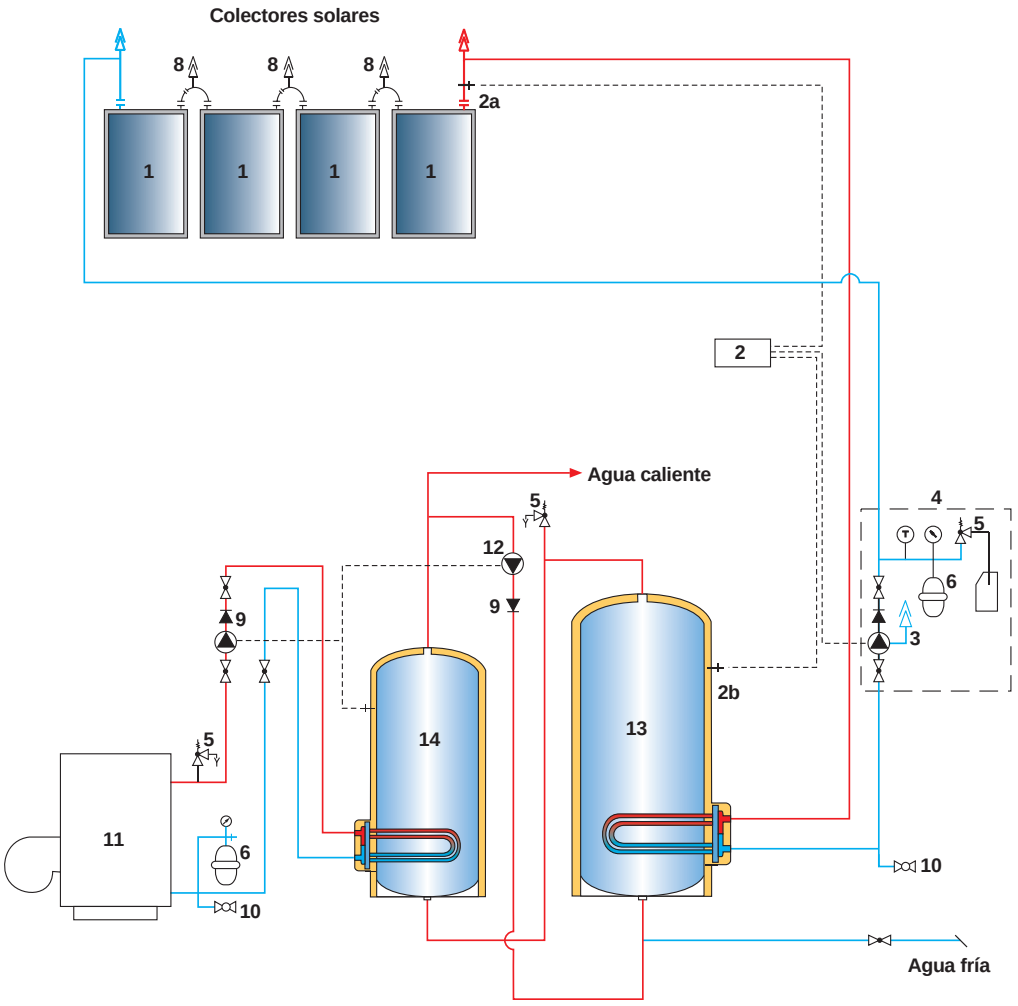
Leyenda:

1	Colector solar	**4**	SOKI SBK-M
2	Sistema de regulación solar SOM SBK	**5**	Válvula de seguridad
2a	Sonda del colector	**6**	Vaso de expansión
2b	Sonda acumulador 1	**7**	Interacumulador combinado SBK 600/150
2c	Sonda acumulador 2	**8**	Conexión de colector con purga
2d	Sonda impulsión calefacción	**9**	Válvula de retención
2e	Sonda de impulsión bomba de calor	**10**	Válvula de vaciado
2f	Sonda salida de agua de condensación	**12**	Bomba de calor
2g	Sonda exterior	**23**	Válvula mezcladora con servomotor
3a	Bomba solar con purga de aire	**22**	Válvula motorizada
3b	Bomba de calefacción	**25**	Grupo de seguridad ACS
3c	Bomba de circulación bomba de calor	**27**	Válvula termostática para ACS
3d	Bomba de condensación	**35**	Resistencia de apoyo BGC

Instalación solar de ACS

Sistema de apoyo con caldera y acumulador auxiliar

Para grandes consumos: hoteles, hospitales, etc.



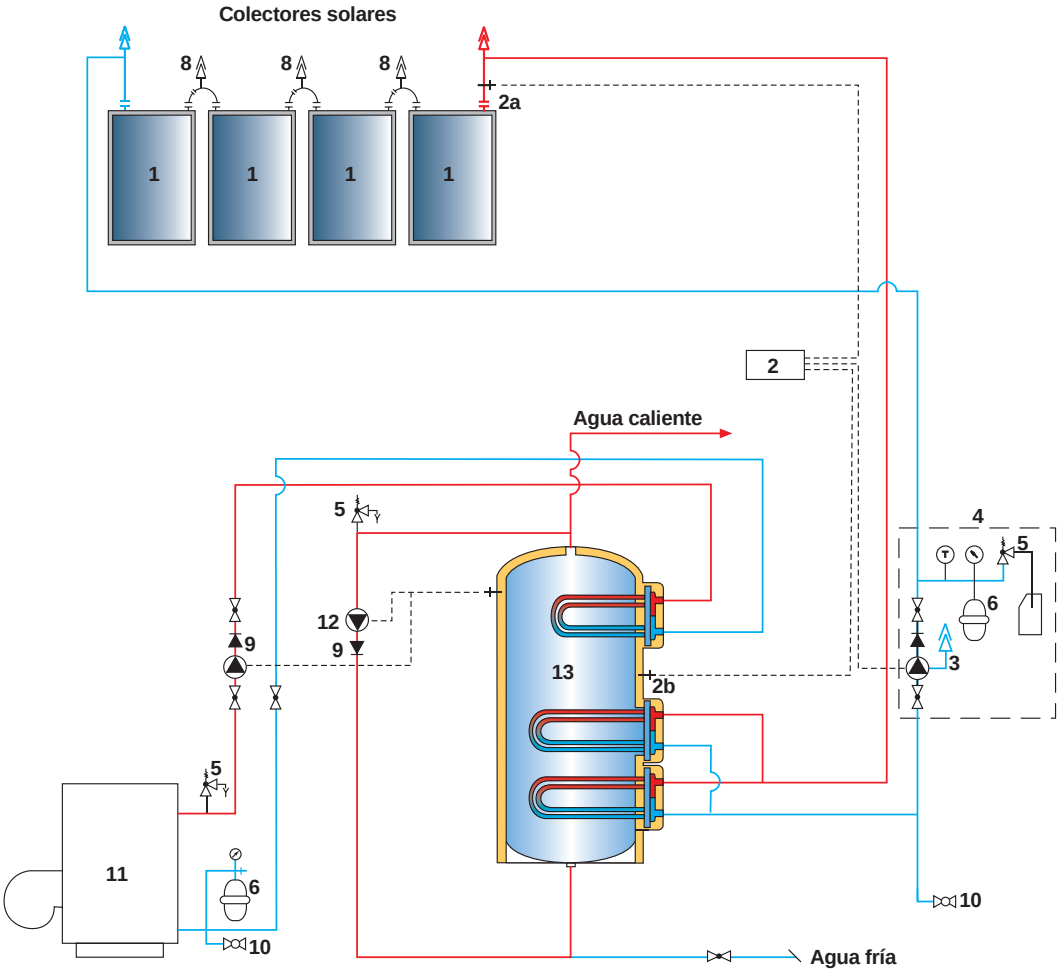
Leyenda:

1	Colector solar	**8**	Conexión entre colectores con purga de aire
2	Regulador solar SOM	**9**	Válvula antirretorno
2a	Sonda en el colector	**10**	Llave de llenado y vaciado
2b	Sonda en el termoacumulador	**11**	Caldera de gasóleo/gas
3	Bomba de circulación con purga de aire	**12**	Bomba de carga solar y circuito anti-legionella
4	Instalación compacta	**13**	Interacumulador solar
5	Válvula de seguridad	**14**	Interacumulador auxiliar
6	Vaso de expansión		

Instalación solar de ACS

Sistema de apoyo con caldera. Intercambiador integrado

Para grandes consumos: hoteles, hospitales, etc.



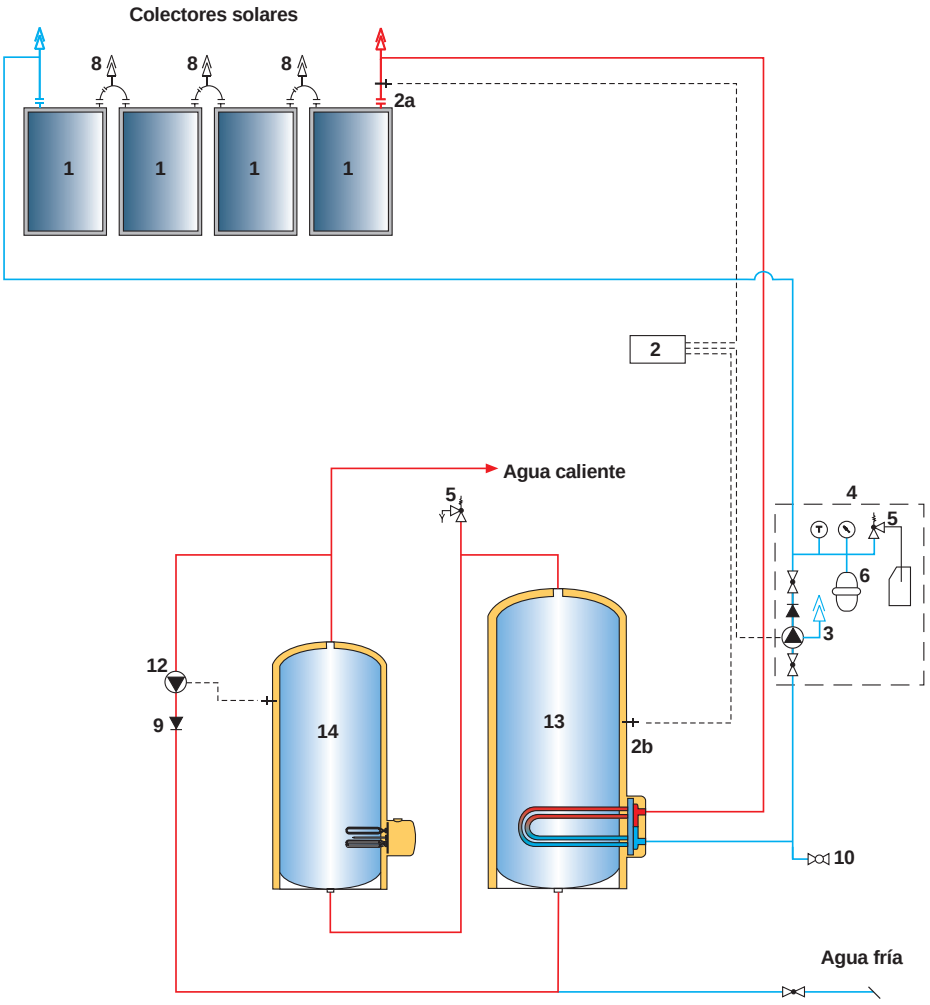
Leyenda:

1	Colector solar	**6**	Vaso de expansión
2	Regulador solar SOM	**8**	Conexión entre colectores con purga de aire
2a	Sonda en el colector	**9**	Válvula antirretorno
2b	Sonda en el termoacumulador	**10**	Llave de llenado y vaciado
3	Bomba de circulación con purga de aire	**11**	Caldera de gasóleo/gas
4	Instalación compacta	**12**	Bomba de carga solar y circuito anti-legionella
5	Válvula de seguridad	**13**	Interacumulador solar con intercambiador de apoyo

Instalación solar de ACS

Sistema de apoyo con termo de gran producción STIEBEL ELTRON SHO

Para grandes consumos: hoteles, hospitales, etc.



Leyenda:

1	Colector solar
2	Regulador solar SOM
2a	Sonda en el colector
2b	Sonda en el termoacumulador
3	Bomba de circulación con purga de aire
4	Instalación compacta
5	Válvula de seguridad
6	Vaso de expansión
8	Conexión entre colectores con purga de aire
9	Válvula antirretorno
10	Llave de llenado y vaciado
12	Bomba de carga solar y circuito anti-legionella
13	Interacumulador solar
14	Acumulador eléctrico STIEBEL ELTRON 200 a 1.000 litros; 6 a 72 Kw

SISTEMAS SOLARES STIEBEL ELTRON

SOL 25 S. Colector solar plano de alto rendimiento

Descripción. Modo operativo



En pocas palabras

- tapa en vidrio de seguridad pretensado especial para aplicaciones solares
- aislamiento térmico perimetral
- la utilización de vidrio con bajo contenido en hierro permite una transparencia del 92%
- sólida carcasa en aluminio resistente a ambientes salinos (ensayo con agua de mar)
- placa absorbedora de cobre de cobertura total, provista de recubrimiento altamente selectivo
- recubrimiento de la placa absorbedora con capa de nitrito y óxidos de titanio, altamente selectiva y eficiente; presenta una muy buena resistencia
- accesorios completos para toda la instalación, que incluyen una instalación solar compacta, un termo acumulador solar, etc.
- juegos de montaje completos para realizar las conexiones
- relación calidad-precio equilibrada
- campos de aplicación:
  generación de ACS y en modo multiuso para la climatización de piscinas o como apoyo de sistemas de calefacción
- no contiene clorofluorocarbonos
- carcasa de aluminio y placa absorbedora de cobre totalmente reciclable
- baja resistencia al flujo, no requiere una bomba de gran potencia
- resistente a las altas temperaturas durante el reposo
- diseño homologado (nº registro: 02-328-038).

Descripción del aparato

El colector incorpora un placa absorbedora de cobertura total altamente selectiva, provisto de un recubrimiento de nitrito y óxidos de titanio.

Gracias a las conexiones del colector dirigidas hacia arriba se pueden montar varios colectores enrasados, de forma que se ahorra espacio.

Las tomas de ¾" soldadas permiten una conexión hidráulica rápida y segura. Un tapa de vidrio de seguridad transparente de 4 mm de espesor protege el colector.

En combinación con los kits de fijación correspondientes es posible el montaje tanto de un colector individual como de varios colectores contiguos.

La utilización de una mezcla de agua y glicol H-30 L premezclada garantiza la necesaria protección frente a las congelaciones durante el funcionamiento.

La carcasa del colector está fabricada en aluminio resistente a los ambientes salinos (ensayo con agua de mar).

Modo operativo

El colector plano convierte la luz, es decir, las radiaciones solares en calor. En este sentido la superficie altamente transparente de la tapa de vidrio actúa prácticamente como una "trampa de luz", que también capta bien la luz que no incide perpendicularmente y la dirige hacia la placa absorbedora de cobre.

Gracias al recubrimiento altamente selectivo de la misma y al aislamiento con bajo nivel de desprendimiento de gases e imputrescible dispuesto debajo de la placa absorbedora, las pérdidas de energía son reducidas.

El fluido calor-portante especial absorbe la energía calorífica de la placa absorbedora del colector y la entrega a un intercambiador térmico para la generación de agua caliente.

Seguridad y calidad

Homologación de diseño y ensayo

TÜV SÜDDEUTSCHLAND

de resistencia al granizo realizados y aprobados por el TÜV Bayern-Sachsen e.V.

Distintivo "Blauer Engel" ("Ángel azul") para colectores solares otorgado por el Instituto Federal del Medio Ambiente de Berlín.

Certifica:

- la elevada eficiencia y el empleo exclusivo de materiales libres de sustancias nocivas para la fabricación de los colectores.

INTA

Cumple los requisitos de homologación del Ministerio de Industria y certificación INTA para su instalación en España, como colector solar de "alta eficiencia".

Datos técnicos SOL 25 S

STIEBEL ELTRON

Modelo		SOL 25 S
Cód. pedido		07 42 72
Nº de homologación de diseño		02 - 328 - 038
Dimensiones / Peso		
Altura	mm	2233
Anchura	mm	1223
Fondo	mm	78
Dimensiones de módulo (con conexión)	mm	1223 x 2327
Peso vacío	Kg	48
Temperatura de reposo (para 1000W/m²)	°C	210
Presión de servicio mín.	bar	3,5
Presión de servicio adm.	bar	6
Prueba de presión		
Presión de prueba (absorbedor)	bar	11 (en fábrica)
Medio de ensayo		agua (en fábrica)
Prueba de presión de la instalación solar completa	bar	7,8 bar con H-30L o H-30LS
Caudal nominal	l/h	50-300
Pérdidas de carga del colector (100l/h)	mbar	aprox. 2 (20°C temperatura del fluido calor-portante)
Pérdidas de carga del colector (200l/h)	mbar	aprox. 6 (20°C temperatura del fluido calor-portante)
Conexión		G 3/4 exterior
Fluido calor-portante		H-30 L o H-30 LS, premezclado
Contenido de fluido calor-portante inclusive tubo de distribución	litros	1,6
Superficie total	m²	2,7
Superf. de colector útil (superf. de apertura)	m²	2,5
Superficie de absorbedor	m²	2,5
Ángulo de montaje	°	20 hasta 90
Características de ejecución		
Carcasa		aluminio (resistente al agua salina)
Tapa		vidrio de seguridad simple, 4mm, estructurado (por dentro), gran transparencia, bajo contenido en hierro
Absorbedor		cobre, altamente selectivo, recubierto bajo vacío
Tubo		cobre, tubo colector Ø 22x1, tubo de aletas Ø 8x0,4
Aislamiento térmico pared trasera		lana mineral, 40 mm espesor
Aislamiento térmico pared lateral		lana mineral, 10 mm espesor
Junta		EPDM
Componentes de interconexión		codo (cobre) con tuerca de racor (latón) G 3/4"
Potencia producida *	W/colector plano	0 hasta 2000
Factor de conversión η_0		0,781
Factor de pérdida térmica α_0	W/(m²K)	2,838
Factor de pérdida térmica α_1	W/(m²K²)	0,0154

(*) Depende de la irradiación global, las condiciones de colocación, la temperatura del fluido calor-portante y las características de la instalación.

Montaje del SOL 25 S sobre tejado

STIEBEL ELTRON

Montaje sobre tejado para alturas de montaje de hasta 20 m

Se ofrecen dos marcos para colectores:

- marco de montaje sobre tejado para 1 colector (ref. pedido 07 42 74)
- marco de montaje sobre tejado para 2 colectores (ref. pedido 07 42 75).

Aparte de esto se precisan para el montaje sobre tejado 2 juegos de ganchos para tejado (ref. pedido 07 42 78) por colector. A partir de 2 colectores se precisan tantos juegos de ganchos para tejado como colectores se quieran instalar.

Preparativos

El cliente deberá poner:

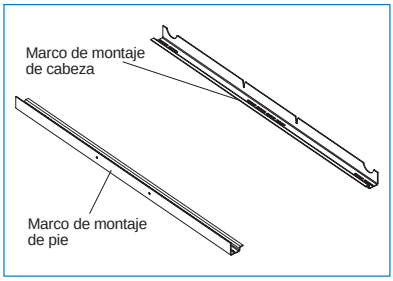
8 tirafondos cincados de Ø > 5 mm o tornillos clavo cincados de Ø > 4 mm por juego de ganchos para tejado.

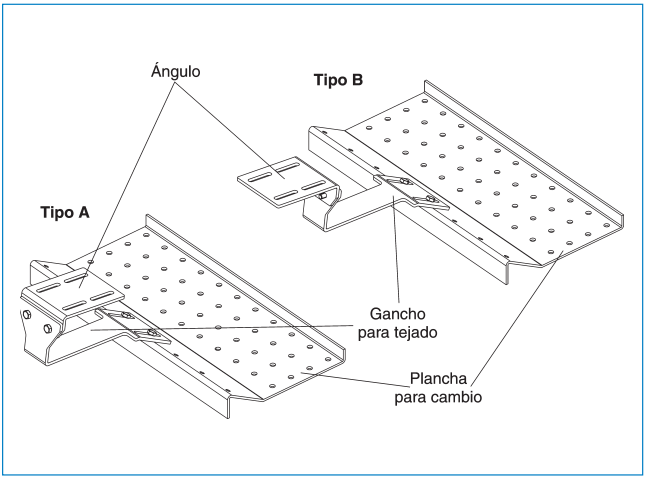
Montaje

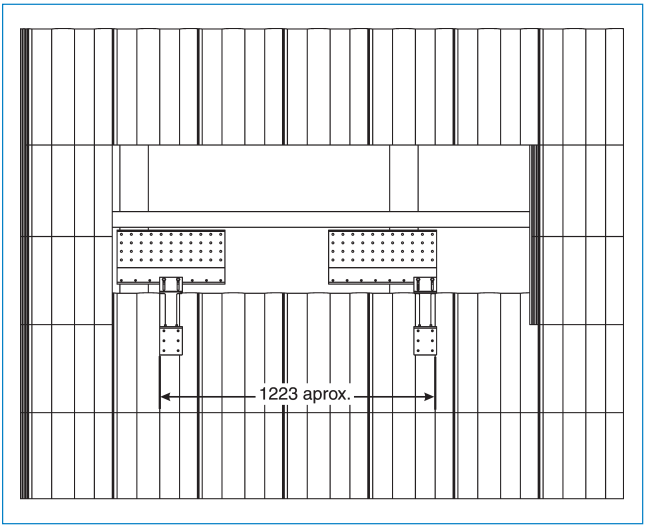
Establecer en primer lugar el emplazamiento de montaje, teniendo en cuenta por dónde se tenderán las tuberías, p.ej. a través de la teja de ventilación, etc. Desmontar o correr allí las tejas hasta el siguiente cabio, para permitir el montaje de la plancha para cabio. A continuación establecer los puntos de fijación de los ganchos para tejado sobre la plancha para cabio. A tal fin, los ganchos deben quedar situados en lo que serían los valles de las tejas. La separación entre ganchos para tejado es de aprox. 1223 mm (en función del tamaño del valle de las tejas). Atornillar la plancha para cabio a los ganchos para tejado. La altura se puede ajustar mediante los orificios oblongos, de forma que los ganchos para tejado queden situados en los valles de las tejas montadas. Montar los ángulos por pares en los ganchos para tejado, utilizando como guía los tipos A o B. En función de la distancia entre latas se deberá utilizar el tipo de gancho para tejado A o B hacia abajo.

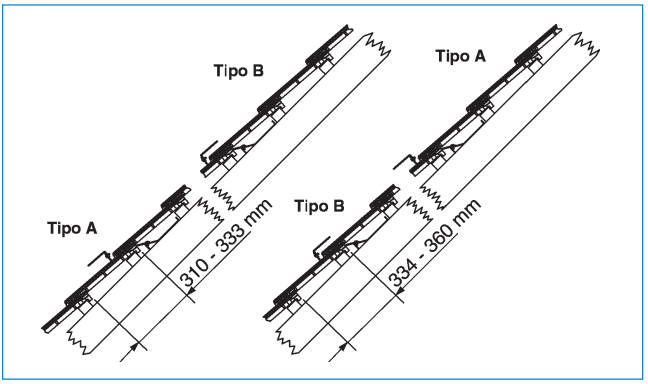
310-33 tipo A abajo, tipo B arriba

334-360 tipo B abajo, tipo A arriba









Montar el primer grupo de ganchos para tejado premontados comenzando por abajo a la izquierda o derecha.

En función del modelo se deberá minimizar la distancia entre la teja inferior y la plancha para cabio o la distancia entre la teja superior y el gancho para tejado.

Fijar la plancha para cabio sobre el cabio con 4 tornillos para aglomerado de Ø > 5 mm cincados o tornillos clavo cincados de Ø > 4 mm. Montar el último grupo inferior de la misma forma.

Tender una cuerda de alineación entre ambos grupos. Alinear todos los restantes grupos de ganchos para tejado con respecto a la misma.

Colocar los ganchos para tejado superiores alineados en vertical con los inferiores. La distancia entre los ganchos para tejado es de 2152 mm tomando como referencia los taladros.

En cada ángulo hay 2 orificios oblongos, que se pueden utilizar para ajustar esta distancia en función del tipo de armadura del tejado. La distancia se fija al apretar la plancha para cabio.

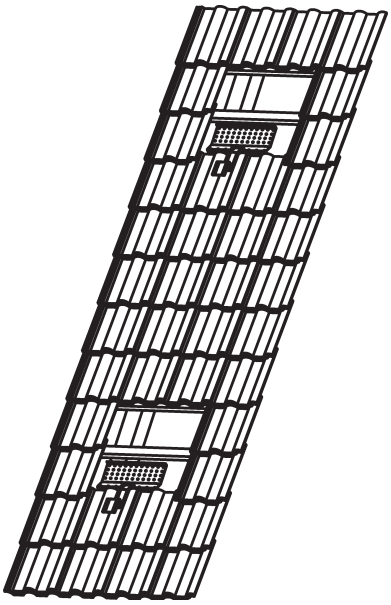
Con los orificios oblongos se puede retocar en caso necesario la distancia.

Montar el marco de montaje de cabeza sobre los ángulos superiores y el marco de montaje de pie sobre los inferiores.

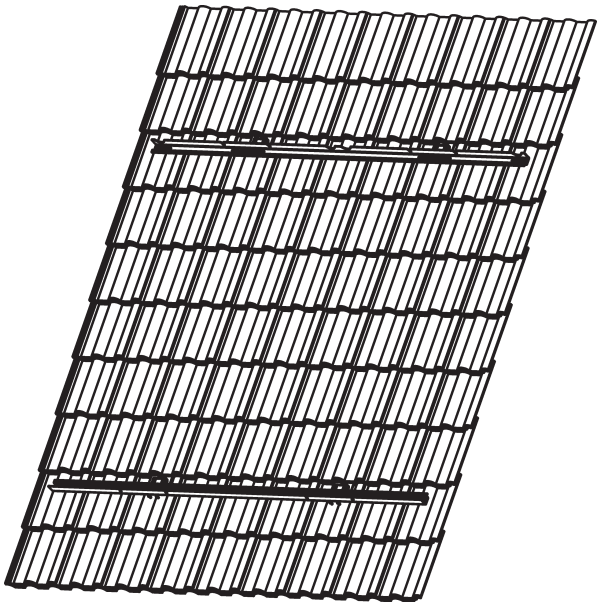
Antes de montar los colectores volver a colocar las tejas y comprobar la estanqueidad de las juntas.

En caso de utilizar varios marcos de montaje conectarlos entre sí mediante juegos de conexión de marcos.

Montaje sobre tejado, altura hasta 20 m



Altura de montaje y distancias entre ganchos



Montaje del SOL 25 S sobre cubierta plana

Montaje sobre cubierta plana para alturas de montaje de hasta 20 m

Se ofrecen dos marcos para colectores:

– marco de montaje sobre tejado para 1 colector (ref. pedido 07 42 74)

– marco de montaje sobre tejado para 2 colectores (ref. pedido 07 42 75).

Para el montaje sobre cubierta plana se precisan 2 juegos de montaje sobre cubierta plana/montaje mural (ref. pedido 07 42 80) por colector. A partir de 2 colectores se precisan tantos juegos de montaje sobre cubierta plana/montaje mural como colectores se quieran instalar.

Montaje

Establecer en primer lugar el emplazamiento de montaje, teniendo en cuenta por dónde se tenderán las tuberías. Atornillar entre sí los soportes de cabeza, los soportes angulares y los apoyos angulares formando un ángulo.

A continuación atornillar los ángulos así obtenidos por arriba al marco de montaje de cabeza y por abajo al marco de montaje de pie.

Montar el marco de montaje de cabeza sobre los adaptadores superiores y el marco de montaje de pie sobre los inferiores.

En caso de montar 3 colectores se deberá reforzar el módulo central con listones. A partir de 4 colectores se deberán reforzar los 2 módulos de los extremos. A partir de 6 colectores se deberá reforzar adicionalmente con listones uno de los módulos interiores.

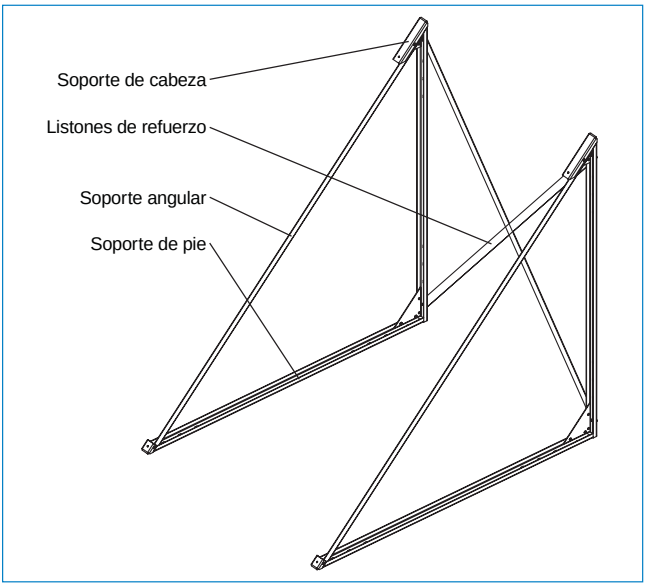
En caso de montar varios marcos de montaje para cubierta plana en hilera, unirlos entre sí con juegos de conexión de marcos. Ayudarse de una cuerda para alinear todos los colectores entre sí.

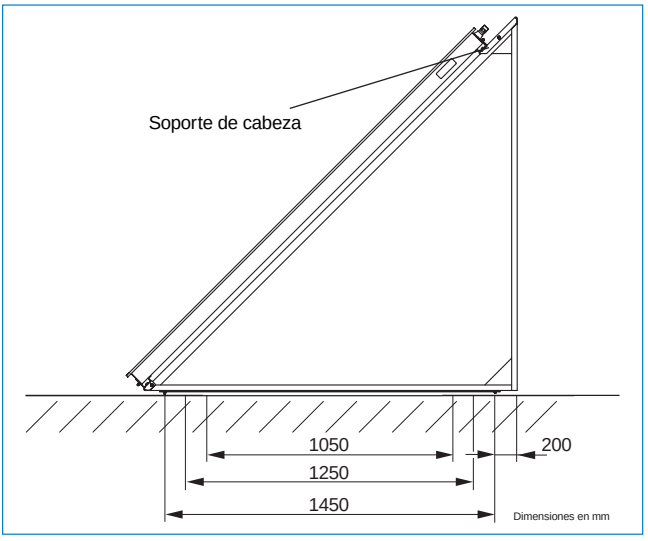
Fijar adecuadamente los bastidores para cubierta plana sobre la cubierta o lastrarlos con mín. 180 kg por colector hasta una altura de montaje de 8 m (p.ej. con una losa de hormigón).

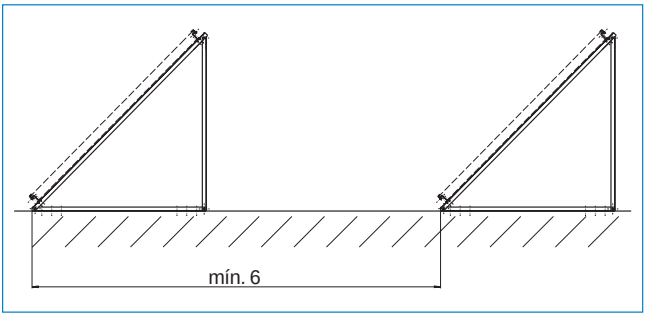
¡Tener en cuenta la resistencia estática de la cubierta!

Con alturas de montaje superiores a 8 m no resulta razonable lastrar la estructura de montaje, debida al mayor peso necesario. En este caso sirven 6 taladros realizados en los listones de refuerzo transversales, para conectarlos al tejado (6 tornillos M 6 por refuerzo transversal).

En caso de montar varios bastidores para cubierta plana uno detrás del otro, respetar una distancia de mín. 6 m entre los mismos.







Montaje mural del SOL 25 S

Montaje mural para alturas de montaje de hasta 20 m

Se ofrecen dos marcos para colectores:
- marco de montaje sobre tejado para 1 colector (ref. pedido 07 42 74)
- marco de montaje sobre tejado para 2 colectores (ref. pedido 07 42 75).

Para el montaje mural se precisan 2 juegos de montaje sobre cubierta plana/montaje mural (ref. pedido 07 42 80) por colector. A partir de 2 colectores se precisan tantos juegos de montaje sobre cubierta plana/montaje mural como colectores se quieran instalar.

Montaje

Establecer en primer lugar el emplazamiento de montaje, teniendo en cuenta por dónde se tenderán las tuberías. Atornillar entre sí los soportes de cabeza, los soportes angulares y los apoyos angulares formando un ángulo.

A continuación atornillar los ángulos así obtenidos por arriba al marco de montaje de cabeza y por abajo al marco de montaje de pie.

Montar el marco de montaje de cabeza sobre los adaptadores superiores y el marco de montaje de pie sobre los inferiores.

En caso de montar 3 colectores se deberá reforzar el módulo central con listones. A partir de 4 colectores se deberán reforzar los 2 módulos de los extremos. A partir de 6 colectores se deberá reforzar adicionalmente uno de los módulos interiores.

En caso de disponer varios marcos de montaje para cubierta plana formando una hilera, unirlos entre sí con juegos de conexión de marcos. Ayudarse de una cuerda para alinear todos los colectores entre sí.

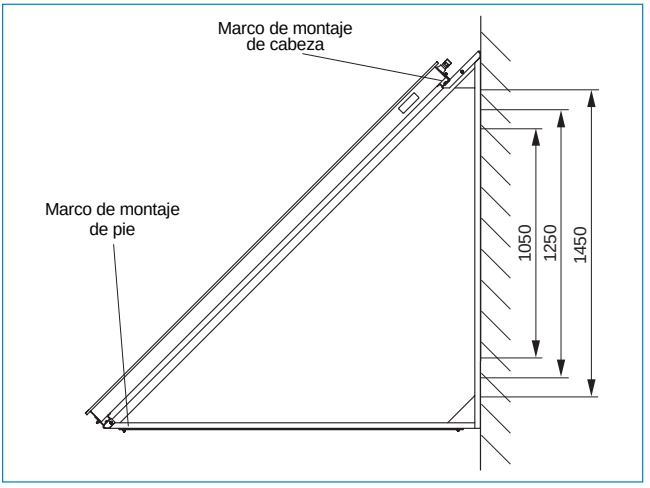
Unir de forma adecuada los bastidores de montaje mural al muro a través de los 6 taladros del listón transversal. Utilizar para ello medios de fijación adecuados.

En la figura contigua se indican las diferentes fuerzas que genera un colector para facilitar la selección del tamaño de los medios de fijación. Respetar las separaciones entre los puntos de fijación (indicaciones del fabricante).

Para una altura de montaje de hasta 20 m:

Para el anclaje en **hormigón**: Utilizar 6 anclajes M 8 UPAT Multicone o anclajes SM de paso M 10 (ambos tipos son de acero) por colector.

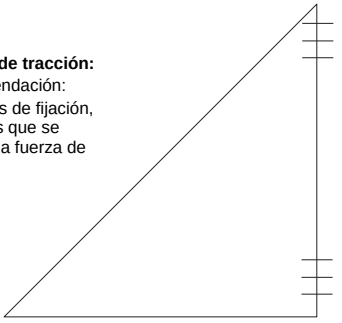
Para el anclaje en **madera**: Utilizar 6 tornillos de acero para madera según DIN 571, de mínimo 10 x 80, por colector.



Fuerzas generadas por un colector

Altura montaje	Fuerza de cizallamiento	Fuerza de tracción	Fuerza de cizallamiento:
hasta 8 m	2,1 kN	1,1 kN	Recomendación: 6 medios de fijación, entre los que se reparte la fuerza de cizallamiento
hasta 20 m	3,5 kN	3,1 kN	

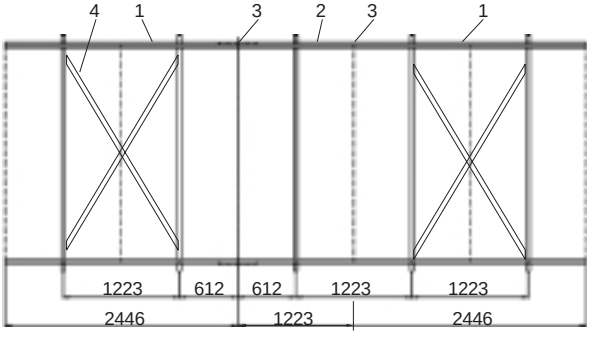
Fuerza de tracción:
Recomendación:
6 medios de fijación, entre los que se reparte la fuerza de tracción



¡Tener en cuenta la resistencia estática!

Vista girada 45°

1 Marco de montaje sobre cubierta plana para 2 colectores
2 Marco de montaje sobre cubierta plana para 1 colector
3 Juego de conexión de marcos
4 Listones de refuerzo



Prolongador de inclinación para el SOL 25 S

Prolongador de inclinación para 15-30° RA

El prolongador de inclinación para 15-30° sirve para optimizar el ángulo de incidencia de los rayos solares sobre el grupo de colectores.

Por cada juego de fijación sobre tejado o chapa ondulada se precisa un prolongador de inclinación.

En función del ángulo de inclinación se deben montar distintos perfiles. Los ángulos obtenidos con los diferentes largos de perfil son los siguientes:

2080 mm, equivalen a una inclinación de aprox. 15°

1995 mm, equivalen a una inclinación de aprox. 22°

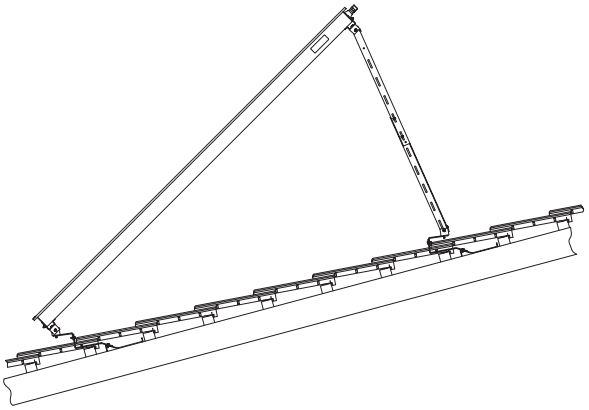
1864 mm, equivalen a una inclinación de aprox. 30°

El prolongador de inclinación se puede utilizar únicamente en combinación con los marcos de montaje sobre tejado o chapa ondulada.

Por cada colector hay que montar un juego de prolongador de elevación.

Los soportes prolongadores no son combinables entre sí.

Para realizar la inclinación de los colectores con alturas de montaje superiores a 20 m, la constructora deberá aportar las correspondientes evidencias documentales de resistencia estática de la estructura del edificio.



¡Utilizar un único soporte prolongador por colector!

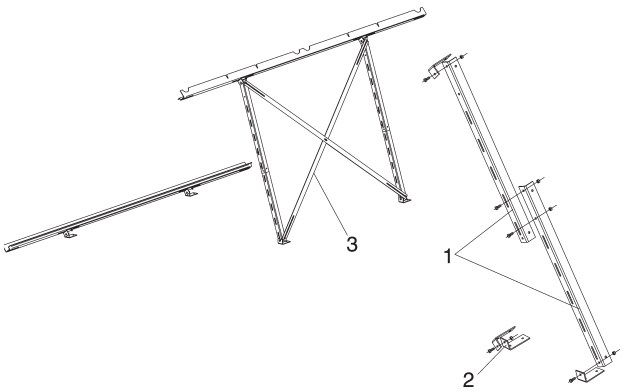
Listones de refuerzo

Los listones de refuerzo se utilizan con juegos de fijación que incorporan un prolongador de inclinación, para alturas de instalación de los colectores entre 0 y 20 m y se precisan para reforzar los colectores inclinados y así soportar las cargas por viento.

A partir de 2 colectores se deberá reforzar el módulo central. A partir de 4 colectores se deberán reforzar los 2 módulos de los extremos.

A partir de 6 colectores (dos grupos hidráulicos de colectores) se deberán montar adicionalmente listones de refuerzo en uno de los módulos interiores.

1 Listón
2 Articulación
3 Listón de refuerzo



Datos técnicos SOL 20 L

STIEBEL ELTRON

Modelo		SOL 20 L
Cód. pedido		074283
Dimensiones / Peso		
Altura	mm	2355
Anchura	mm	1202
Fondo	mm	78
Dimensiones de módulo (incl. conexión)	mm	1164 x 2327
Peso vacío	kg	48
Temperatura de reposo (para 1000W/m²)	°C	210
Presión de servicio mín.	bar	3,5
Presión de servicio adm.	bar	6
Prueba de presión		
Presión de prueba (absorbedor)	bar	11 (desde fábrica)
Medio de ensayo		aire (en fábrica)
Prueba de presión de la instalación solar completa	bar	7,8 bar con H-30L o H-30LS
Caudal nominal	l/h	50-300
Pérdidas de carga del colector (100l/h)	mbar	aprox. 6 (20°C temperatura del fluido calor-portante)
Pérdidas de carga del colector (200l/h)	mbar	aprox. 15 (20°C temperatura del fluido calor-portante)
Conexión		G 3/4 exterior
Fluido calor-portante		H-30 L o H-30 LS, premezclado
Contenido de fluido calor-portante inclusive tubo de distribución	l	1,2
Superficie total	m²	2,7
Superf. de colector útil (superf. de apertura)	m²	2,0
Superficie de absorbedor	m²	2,0
Ángulo de montaje	°	30 hasta 90
Características de ejecución		
Carcasa		aluminio (resistente al agua salina)
Tapa		Vidrio de seguridad simple, 4mm, estructurado (por dentro), gran transparencia, bajo contenido en hierro
Absorbedor		cobre, altamente selectivo, recubierto bajo vacío
Tubo		cobre, tubo colector Ø22x1, tubo de aletas Ø8x0,4
Aislamiento térmico pared trasera		lana mineral, 40mm espesor
Aislamiento térmico pared lateral		lana mineral, 10mm espesor
Junta		EPDM
Componentes de interconexión		Tubo corrugado con tuerca de racor (latón) G3/4
Potencia producida *	W/colector plano	0 hasta 1600
Factor de conversión	h0	0,80
Factor de pérdida térmica a0	W/(m²K)	2,8376
Factor de pérdida térmica a1	W/(m²K²)	0,0154

(*) Depende de la irradiación global, las condiciones de colocación, la temperatura del fluido calor-portante y las características de la instalación.

Montaje del colector solar plano SOL 20

Descripción técnica

Los colectores planos de alto rendimiento empotrables SOL 20 I, de STIEBEL ELTRON, se pueden integrar en la superficie de la cubierta (sólo si se colocan en posición perpendicular a la pendiente de la cubierta). Hay que retirar las tejas en la zona donde se montarán los colectores. Unas chapas base corridas, así como el marco de colector encolado y sellado sobre las mismas, garantizan la estanqueidad de la cubierta. La transición hacia la teja se realiza con un faldón de chapa. Gracias a sus dimensiones estudiadas especialmente para tejados, el colector se adapta óptimamente en tejados tanto de obra nueva como ya existentes, obteniéndose un acabado final armonioso.

El colector empotrable SOL 20 I está dimensionado para una altura de montaje máxima de 20 m por encima del terreno y una carga por nieve de 1,25 kN/m². Aparte de esto, la pendiente del tejado debe ser de mín. 30°. El colector empotrable está concebido para cubiertas con armadura de cabios, membrana separadora y tejas. Las cubiertas que se desvíen de estas características se deberán examinar cuando resulte necesario.

Colector plano SOL 20 I (fig. 1)
Ref. pedido 07 42 83

Compuesto de:
1. 1 colector
2. 1 perfil de fijación superior
3. 1 perfil de fijación inferior
4. 1 chapa suplementaria
5. 1 perfil estanqueizante
6. 1 juego de tornillos y tuercas

Perfiles de conexión de colector (fig. 2)
Ref. pedido 07 43 57

Compuesto de:
1. 1 perfil de remate izquierdo
2. 1 perfil de remate derecho
3. 4 perfiles de estanqueización
4. 6 grapas
5. 1 manguito sumergible para colector
6. 1 ángulo
7. 4 juntas
8. 2 tubos corrugados
9. 2 pasatubos
10. 4 juntas
11. 2 tuercas

Tubo de conexión hidráulica (fig. 3)
Ref. pedido 07 43 56

Compuesto de:
1. 2 juntas
2. 1 tubo corrugado
3. 2 coquillas aislantes

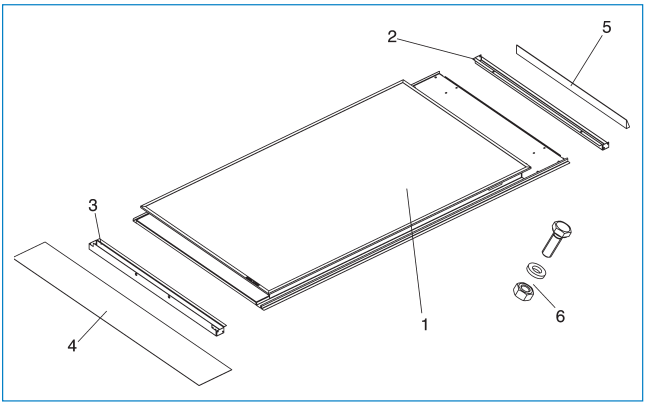


Fig. 1 Colector plano SOL 20 I

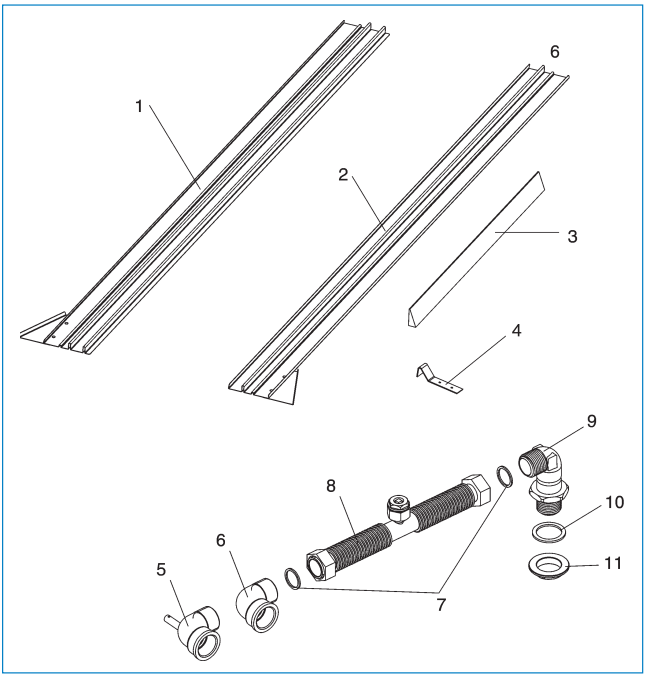


Fig. 2 Perfiles de conexión de colector

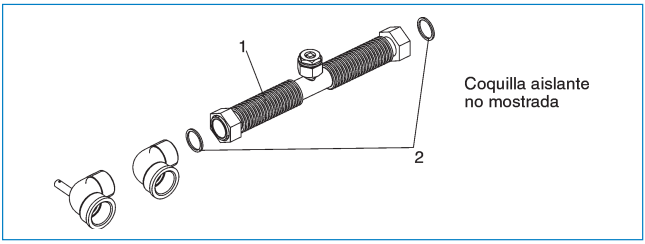


Fig. 3 Tubo de conexión hidráulica

Montaje del colector solar plano SOL 20 I

Kits de montaje

Para cada grupo de colectores se precisa un juego de perfiles de conexión, que sirve como remate izquierdo y derecho del grupo de colectores. Los diferentes colectores de cada grupo se interconectan mediante un sistema de machihembrado, que garantiza una estanqueidad sobresaliente para la cubierta gracias a las grandes longitudes de solapamiento.

Alineando hasta 5 colectores se pueden realizar diferentes tipos de grupo de colectores. Por razones de fluídica, no se deben reunir más de 5 colectores en un grupo.

Por lo demás, cuando el tamaño de la cubierta es suficiente, se pueden situar varios grupos de colectores, uno por encima de otro.

Siempre que sea posible se orientarán los colectores hacia el sur. No montar los colectores hasta después de haber realizado la instalación de tuberías, a fin de evitar tenerlos fuera de servicio innecesariamente.

Llenar la instalación con H-30 L inmediatamente después de completar el montaje y entrarla en servicio una vez realizada la prueba de presión.

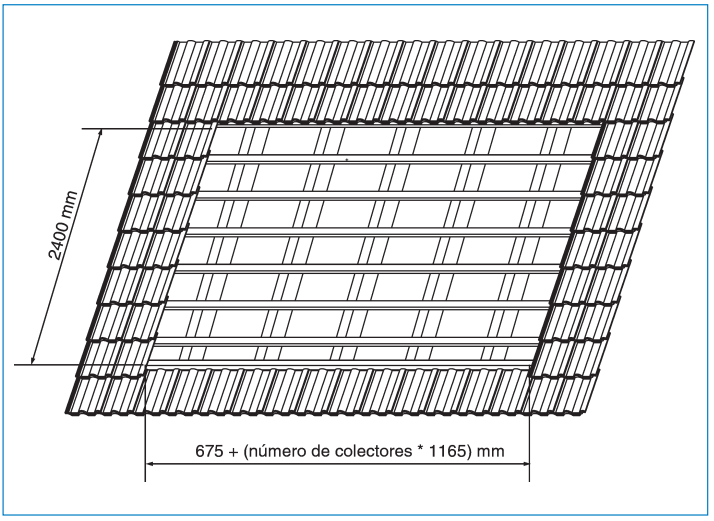
Herramientas necesarias

Para el montaje se precisan las herramientas siguientes:

- taladro con broca de Ø 4,5
- 2 llaves del 10
- destornillador de carraca con prolongador, adaptador macho del 10
- corona para chapa o broca escalonada de mín. Ø 27 mm
- para realizar el pasatubos en el tejado: 2 llaves fijas, del 30 y del 38 respectivamente
- para interconectar los colectores: 2 llaves fijas, del 32 y el 38 respectivamente.

Elementos auxiliares necesarios

- 8 tirafondos cincados de Ø > 5 mm o tornillos clavo cincados de Ø > 4 mm por colector.
- Por grupos de colectores se precisan 3 latas para cubierta (del mismo grosor de las latas ya montadas) x 60 x (longitud del grupo de colectores), así como los elementos necesarios para su fijación, además de 12 clavos cincados (1,5 x 20).



Carga por nieve normalizada aplicable en Alemania

Cuando se montan colectores solares se deben tener en cuenta diferentes ángulos mínimos de inclinación de los colectores en función de las zonas de carga por nieve. Estos valores mínimos se pueden consultar en la tabla contigua.

Carga por hielo.

La carga por nieve normalizada tampoco debe ser superada como consecuencia de

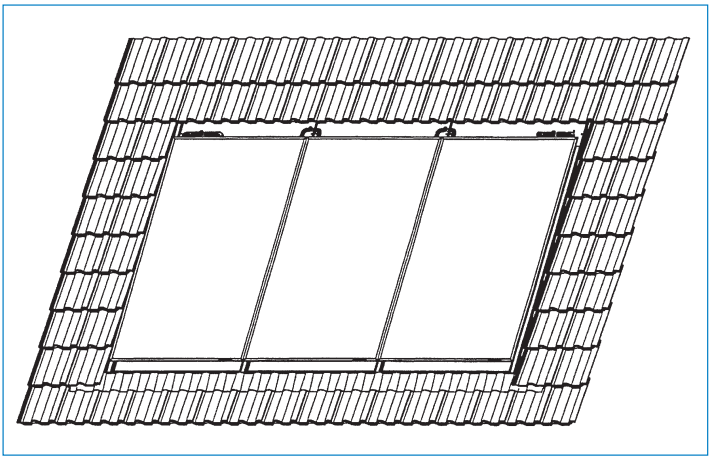
- amontonamientos de nieve,
- acumulaciones de nieve arrastrada por el viento,
- formación de placas de hielo.

Ángulo de inclinación mínimo

Altura en m sobre el terreno	Zonas de carga por nieve I a IV			
	I	II	III	IV
100	●	●	●	●
200	●	●	●	●
300	●	●	●	●
400	●	●	●	> 37°
500	●	●	●	> 46°
600	●	●	> 46°	> 46°
700	●	> 46°	> 46°	> 46°
800	> 46°	> 46°	> 46°	> 46°
900	-	> 46°	> 46°	> 46°
1000	-	-	> 46°	> 46°
>1000	*			

● Cualquier ángulo de inclinación

* según lo establecido por el departamento de arquitectura competente



Interconexión de los colectores SOL 25 S y SOL 20 I

Las dos tomas hidráulicas del colector se encuentran en la cara superior del mismo.

Transportar los colectores hasta el tejado. No utilizar bajo ningún concepto las tomas para fijar en las mismas un cable. Montar los colectores en el marco de montaje. Se recomienda colocar y asegurar inmediatamente todos los colectores.

Conexión de los colectores

La entrada respectivamente salida del fluido calor-portante se puede elegir libremente en uno de los extremos (derecho o izquierdo) del grupo de colectores.

Montar la sonda sumergible para colector en el "colector de salida" del grupo de colectores.

A continuación aplicar pasta termoconductora sobre la sonda del colector e introducirla hasta el tope dentro del manguito protector.

No está permitido manipular ni reajustar las conexiones premontadas.

Interconexión de los colectores

Los diferentes colectores se interconectan hidráulicamente sobre el tejado de la forma mostrada en la figura inferior de esta página.

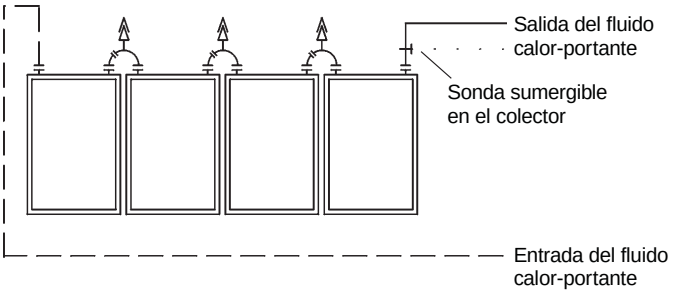
Para la interconexión de los colectores se utiliza el tubo corrugado con purga de aire integrada que se incluye con cada marco de montaje sobre tejado para 2 colectores (ref. pedido 07 42 75) y el juego de conexión de marcos (ref. pedido 07 42 81) para el SOL 25 S.

En el caso del SOL 20 I este componente se puede suministrar como tubo de conexión hidráulica (ref. pedido 07 43 56).

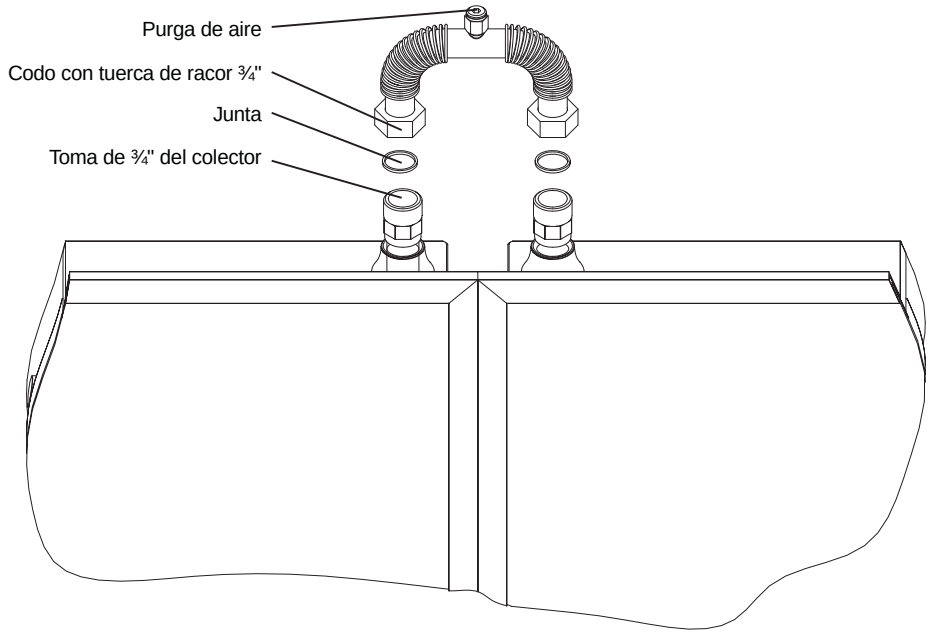
Purga de aire

Cada tubo corrugado incorpora una purga de aire manual. Después de llenar la instalación abrir sucesivamente las diferentes purgas de aire (tantas como número de interconexiones haya) hasta que salgan algunas gotas de fluido calor-portante H-30 L por las mismas.

Conexión hidráulica mediante el ejemplo de 4 x SOL 25 S

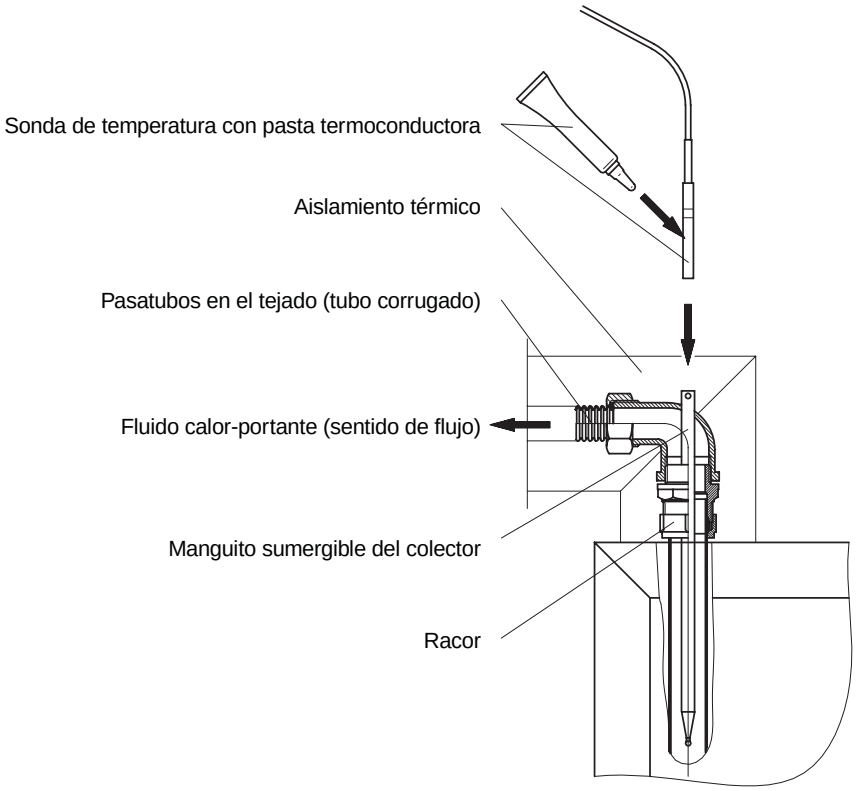


Aislamiento térmico (no reproducido)



Montaje de la sonda en el colector

Montaje de la sonda en los SOL 25 S, SOL 20 I



SISTEMAS SOLARES

Colector solar ESCOSOL 22

Características técnicas

El colector solar ESCOSOL 22 está especialmente indicado para instalaciones de agua caliente sanitaria, tanto individuales como centralizadas, su especial construcción, con las conexiones por la parte posterior permiten la adaptación a cualquier tipo de instalación:

- montaje empotrado, con los correspondientes marcos de anclaje
- montaje en cubiertas inclinadas con marcos soporte
- colocación sobre cubiertas planas con estructura de soportes inclinados
- montaje en muros con los correspondientes marcos soporte

Sus principales características constructivas son:

- Absorbedor en chapa de acero perfilada, con toda la superficie de absorción bañada por el fluido calor-portante, recubrimiento de color negro mate, resistente a la corrosión.
- Revestimiento de plástico resistente a las altas temperaturas de doble capa, tapa de metacrilato, con diseño antirreflactante, gracias a sus 5 bóvedas, diseño exclusivo, y debajo lamina especial de poliéster que atenúa las radiaciones reflejadas.
- Aislamiento térmico de lana mineral en la parte trasera, fondo de aluminio
- Marco de colector a base de perfiles extrusionados de aluminio resistente a la corrosión, con orificios de ventilación para prevenir la formación de condensados.
- Admite cualquier tipo de conexión

Datos técnicos

- **Superficie total:** 2,37 m^2
- **Superficie útil:** 2,00 m^2
- **Contenido de líquido:** 3,7 litros
- **Presión de servicio:** 2,5 bar
- **Presión máx. de prueba:** 5 bar
- **Peso en vacío:** 45 Kg
- **Peso lleno:** 48 Kg
- **Conexiones pulg.:** 2 x ¾ rosca ext.
- **Caudal volumétrico nominal:** 120 l/h (6 mbar de pérdida de carga)

Pérdida de carga

Las pérdidas de carga de varios colectores interconectados se pueden deducir de las gráficas de la fig. 2 ó de la fig. 3

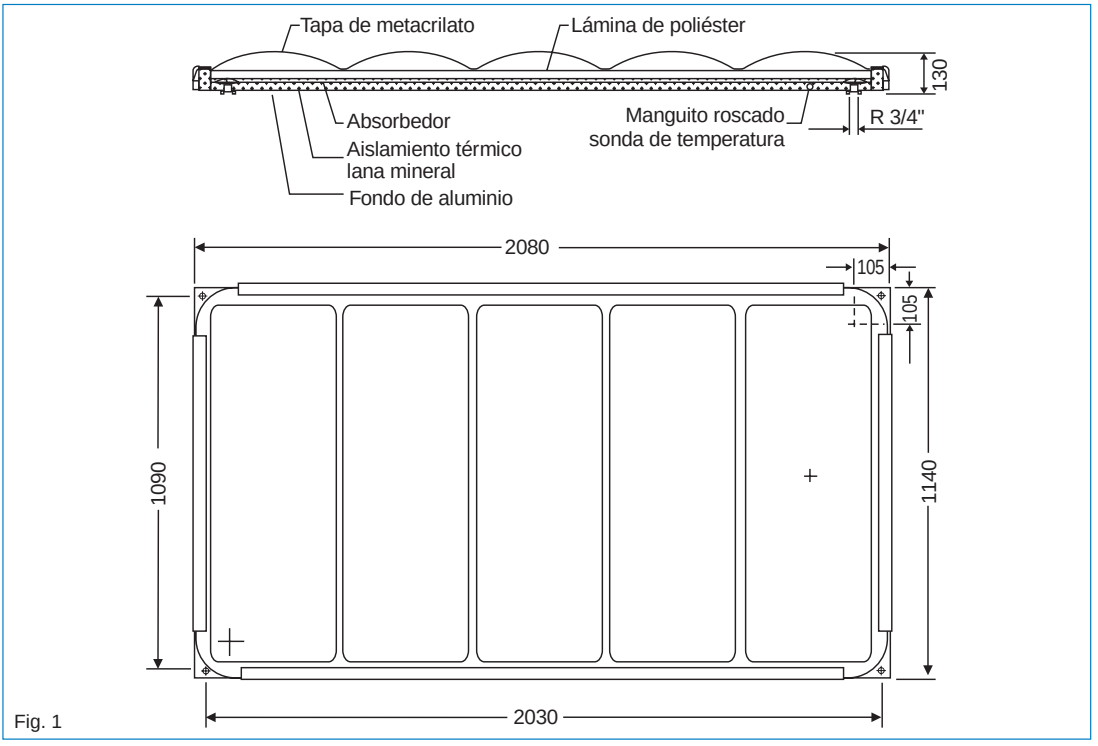


Fig. 1

Rendimiento

El rendimiento depende de la radiación solar global, de la temperatura media de los colectores y de la temperatura ambiente. Se puede determinar con ayuda de la curva de eficiencia de homologación, fig.4

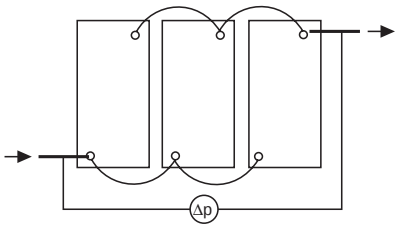
Funcionamiento de la instalación solar

Las instalaciones solares permiten aprovechar la energía solar para el calentamiento del agua. El campo de aplicación preferente de los colectores ESCOSOL 22 es la generación de ACS y la climatización de piscinas. En la fig. 7 se muestra un ejemplo tipo de aplicación. El calor obtenido en el colector solar ESCOSOL 22 es transportado por el fluido calor-portante y entregado al circuito de agua caliente mediante un intercambiador térmico.

El agua calentada se almacena en un acumulador solar, que va equipado con un sistema adicional de apoyo energético.

Pérdidas de carga en un grupo de colectores
Caudal volumétrico: 120 l/h por colector

Tipo de conexión:
sistema “N” (no accesible).
Tubos “N” de conexión
e interconexión
para colectores.
Fluido: PKL 70 45°C.



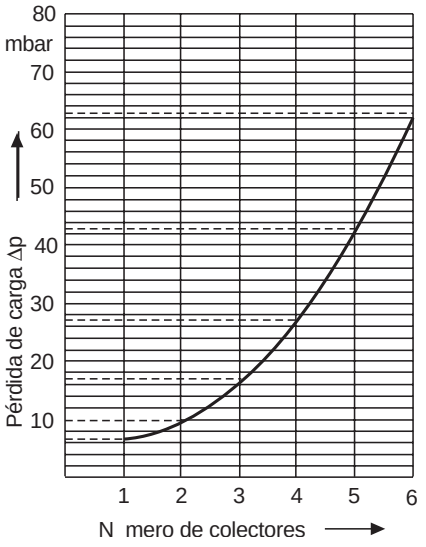
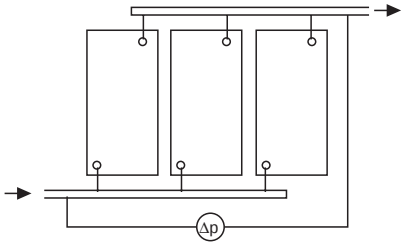


Fig. 2

Pérdidas de carga en un grupo de colectores
Caudal volumétrico: 120 l/h por colector

Tipo de conexión: sistema “T”.
Tubería colectora:
tubo de cobre de 22x1
Tubo de conexión de los
colectores “T” o “F”.
Fluido: PKL 70 45°C.



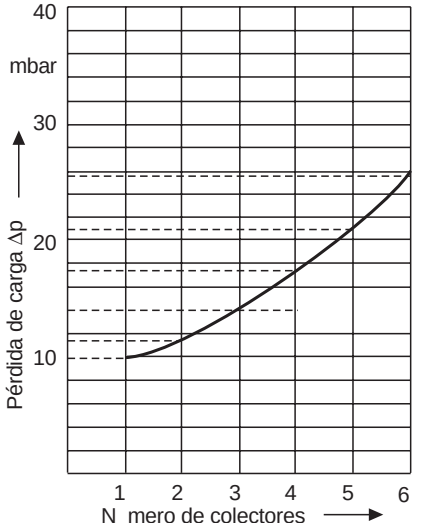


Fig. 3

Curvas de rendimiento del colector SOL 22 según BSE (German solar Energy Manufacturers Association)

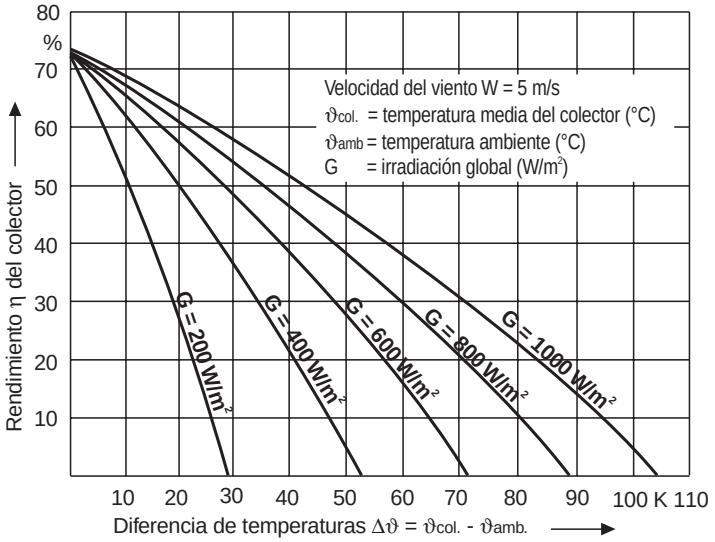


Fig. 4

Esquema de montaje de la instalación solar

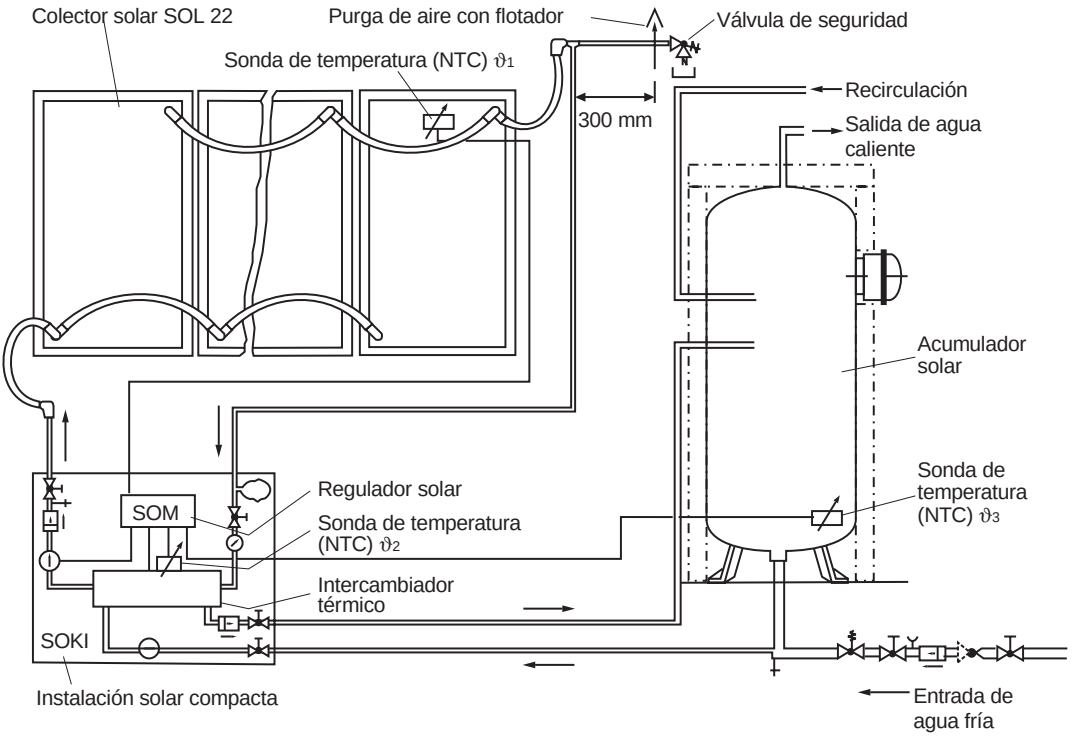


Fig. 7

El regulador solar controla las bomba de los circuitos, solar y agua caliente, mediante dos sondas, instaladas en el colector y acumulador respectivamente, compara los valores de temperatura y conecta o desconecta las bombas:

- La bomba del circuito del colector cuando la temperatura en el colector solar es, aproximadamente, 5 K más alta que la medida en el acumulador.
- La bomba de circulación del circuito de agua caliente cuando la temperatura en el intercambiador térmico es, aproximadamente, 5 K más alta que en el acumulador

La bomba de circulación en el circuito del colector se desconecta cuando la temperatura en el intercambiador térmico alcanza los 90°C.

Sendas válvulas antirretorno, en los circuitos del colector y de agua caliente, impiden el efecto termosifón cuando las bombas están desconectadas.

Montaje del colector

Una vez calculado el número de colectores necesarios para la instalación,teniendo en cuenta el rendimiento del colector (fig.4) se procederá al diseño del campo de colectores.

Para el diseño del campo de colectores se ha de considerar:

- características del lugar donde se han de instalar los colectores: dimensiones, espacio útil, distancia necesaria entre grupo de colectores, ubicación de los elementos de consumo etc.. etc..
- tipo de instalación: acumulación individual o centralizada, temperatura de diseño del agua caliente, situación de los montantes de alimentación (en el caso de acumulación en vivienda)
- número de colectores por batería

La instalación hidráulica se puede realizar con los colectores en serie (fig.2)

Con ésta solución se aconseja un máximo de 5 colectores por batería

Si se prefiere un sistema con muy baja pérdida de carga y menor temperatura de acumulación se puede optar por la conexión en paralelo (fig.3)

Bridas pararrayos

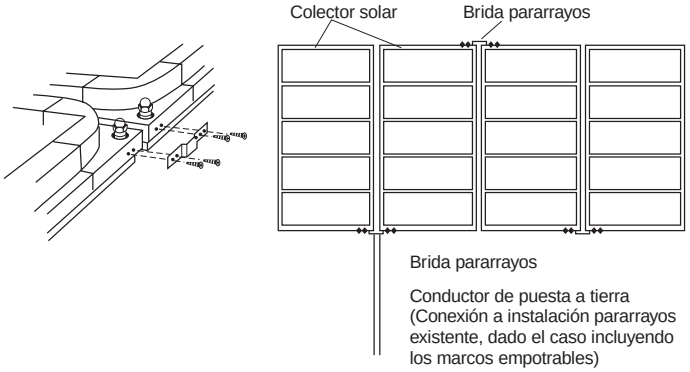


Fig. 9

Sonda de temperatura

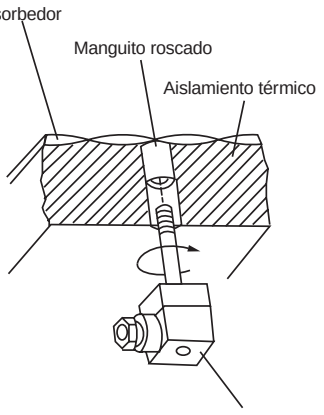


Fig. 10

Las baterías de colectores se conectarán en paralelo. Siempre que realicen conexiones en paralelo se han de realizar por el sistema “Tichelmann” ó retorno invertido para garantizar un perfecto equilibrado hidráulico.

Antes de montar los colectores solares:

- Instalar las tuberías de impulsión y retorno, con el aislamiento correspondiente.
- Instalar los kits de montaje, marcos de soporte y similares, en el emplazamiento de montaje.

Los colectores solares ESCOSOL se pueden montar en vertical o en horizontal, se ha tener en cuenta que el tornillo de plástico rojo de la cara trasera de los colectores debe:

- Quedar situado arriba en el caso de los colectores montados en posición vertical.
- Quedar situado en el lado de la conexión de la impulsión del último colector, según el sentido del flujo, en el caso de los colectores dispuestos horizontalmente

Unir entre si los colectores mediante bridas, montadas en lados alternativos (fig.9). Se han de taladrar en los marcos del colector los orificios para las bridas. Conectar a una de las bridas un conductor de puesta a tierra.

Desatornillar el tornillo de plástico del último colector, siguiendo el sentido del flujo, y enroscar la sonda de temperatura (fig.10)

Compactos por termosifón ESCOSOL 120 L,150 L,180 L, 220 L



El sistema más sencillo y económico, para disponer de agua caliente durante todo el año. Los sistemas de agua caliente con energía solar ESCOSOL, han sido especialmente diseñados para ser utilizados incluso con la más débil radiación solar

Características diferenciales

1. Colector solar único

Con cubierta transparente fabricada en material especial irrompible "PLEXIGLAS XT" de extraordinaria resistencia mecánica y de fácil penetración de los rayos solares.

Sistema de absorción exclusivo:

- Utiliza cada cm^2 de superficie, fabricado con una gran superficie de intercambio, toda en contacto con el agua, con lo que se consigue una gran capacidad de respuesta.
- Funcionamiento eficaz, el tratamiento especial electrostático con una sustancia química especial de color negro mate, le confiere una gran capacidad de absorción.
- Sistema de aislamiento único, los sistemas ESCOSOL incorporan un sistema de aislamiento exclusivo, por capas, con lo que el colector queda totalmente aislado a su alrededor

2. Deposito de acumulación multiprotegido

Depósito de acumulación de doble envolvente. Tratamiento interior vitrificado, doble capa, lo que le confiere una gran durabilidad. Aislamiento exterior compacto con una densa capa de poliuretano rígido inyectado, lo que asegura el mantenimiento del agua caliente en invierno y en verano, durante el día y la noche.

Sistema de expansión incorporado, el depósito incorpora en uno de los fondos un ingenioso sistema: un pequeño depósito, comunicado con un tubo con el depósito principal, actúa como expansión del sistema, con lo que evita las descargas continuas de la válvula de seguridad.

3. Seguridad de funcionamiento

Los equipos ESCOSOL se suministran, exclusivamente, con el sistema de doble circuito. El circuito primario se rellena con un aditivo anticongelante especial (-20 a 160°C) incluido de serie en el suministro, con lo que protege eficazmente el sistema de heladas, sobrecalentamientos y oxidación.

4. Sistema de apoyo incorporado

Pueden funcionar de manera autónoma. Los equipos se suministran con una resistencia incorporada accionada por un termostato de inmersión. La potencia, 4 KW, y su especial ubicación hace que tengan una respuesta muy rápida y localizada, sólo calienta, aproximadamente, un 20% de la capacidad total del depósito, con lo que una gran parte del depósito está siempre a disposición de la energía solar.

En cualquier caso, el instalador siempre puede no conectar la resistencia y utilizar los sistemas de apoyo tradicionales. Se aconseja instalar un interruptor, que desconecte la resistencia, en épocas de alta radiación solar, o cuando no se utilice la instalación.

El calentador instantáneo electrónico STIEBEL ELTRON de baja potencia, DHC-E, es el sistema de apoyo alternativo más sencillo y económico.

5. Suministro completo

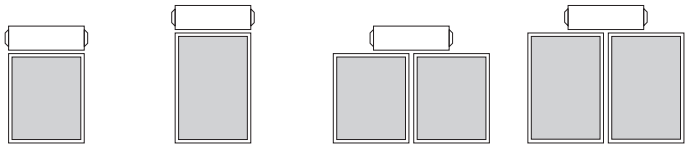
Los sistemas compactos ESCOSOL se suministran con todos los componentes necesarios para su instalación. Un ingenioso sistema de soportación, del depósito a la estructura de soporte, permite una rápida instalación: el depósito incorpora dos tubos con rosca macho, soldados a su parte exterior, previstos para alojarse en dos agujeros, existentes para ésta función, en la parte superior del soporte. Con lo que de una manera sencilla el depósito se soporta en la parte superior de la estructura.

El suministro comprende:

- Colector solar, 1 ó 2 en función del equipo
- Depósito acumulador
- Accesorios de acoplamiento: manguitos de conexión del circuito primario, aislados y con bridas, válvula de seguridad circuito primario, grupo de seguridad para la entrada de agua fría, pequeño embudo para realizar la carga del líquido refrigerante, tornillería necesaria para acoplar los diversos componentes y embellecedor frontal para tapar las conexiones hidráulicas.
- Soporte base, de acuerdo con el equipo previsto, compuesto por soportes de perfil angular galvanizado para intemperie.
- Líquido térmico Glythermin, la cantidad varía en función del equipo.



Datos técnicos



Tipo de calentador de agua	ESCOSOL 120	ESCOSOL 150	ESCOSOL 180	ESCOSOL 220
Número de personas	4	5	6	8
Tipo de sistema solar	Circuito cerrado por termosifón			
Superficie absorbente activa	1,59 m^2	1,99 m^2	2 x 1,59 m^2	2 x 1,99 m^2
Tipo de absorbedor	Panel			
Líquido termal	Glythermin 75			
Número/Tipo de colectores	1/Plano	1/Plano	2/Plano	2/Plano
Grosor de la cubierta	Plexiglass-XE/S = 3 mm			
Material de construcción del absorbedor	Lámina de acero RRST (S = 0,8 mm)			
Elaboración de la superficie del absorbedor	Pintura negra electrostática en la superficie			
Aislamiento térmico	Lana mineral 40 mm			
Tipo de acumulador	Horizontal			
Material del aislamiento	Poliuretano			
Grosor del aislamiento	50 mm			
Tratamiento superficie interna del acumulador	Vitrificado doble			
Protección catódica	Ánodo magnesio			
Circulación del líquido termal	Natural			
Protección de la circulación inversa	Natural			
Potencia de la resistencia eléctrica	230 V / 50Hz / 4.000 W			
Acabado del soporte	Doble capa de pintura electrostática			
Inclinación de los paneles	45°	45°	38°	38°
Presión de funcionamiento del circuito cerrado	2,5 bar máximo			
Presión de funcionamiento del circuito de agua	10 bar máximo			
Peso total del sistema con agua	232 Kg	289 Kg	372 Kg	430 Kg
Factor de pérdida termal del sistema	1,5 W/K	1,5 W/K	1,5 W/K	1,64 W/K
Plano del sistema solar instalado	1.130 x 1.380 mm	1.130 x 1.750 mm	2.260 x 1.610 mm	2.260 x 1.900 mm

COMPLEMENTOS PARA INSTALACIONES SOLARES



Instalación solar compacta

para colectores planos y colectores de tubos de vacío

Modelo		SOKI 40 K	SOKI 60 K
Ref. pedido		07 43 54	07 43 55
Datos técnicos			
Presión de servicio admitida	bar	6	6
Bomba de circulación	modelo	UPS 25 – 40 A	UPS 25 - 60 A
Potencia consumida por la bomba	W	3 pos. 30/45/60	3 pos. 30/45/60
Tensión	V	230 V 50 Hz	230 V 50 Hz
Altura de elevación de la bomba	min. hPa	350	350
Para un caudal de	m^3/h	0,4	0,4
Conexión para tubos	mm	22	22
Conexión para válvula de seguridad		R¾	R¾
Conexión para vaso de expansión		R¾	R¾
Válvula de seguridad	bar	6	6
Dimensiones y peso			
Altura	mm	482	482
Anchura		Variable	Variable
Profundidad	mm	186	186
Peso	kg	9	9

Descripción técnica

La instalación solar compacta calorifugada hace posible un fácil montaje de la instalación solar completa. La SOKI está prevista para el montaje mural o en los acumuladores SBB...E/K SOL. El excelente aislamiento térmico de espuma de PU minimiza las pérdidas térmicas.

Equipamiento

Bomba de circulación con 3 posiciones, purga de aire del sistema, válvula de seguridad de 6 bar, manómetro, 2 termómetros de esfera (para la impulsión y el retorno), válvula antirretorno desbloqueable, válvulas de paso, llave de llenado, conexión para vaso de expansión, soporte mural y codos de conexión para la fijación del acumulador, racores de conexión para la impulsión y el retorno del colector y el intercambiador térmico, caudalímetro óptico.

SOKI 40 K

Para hasta 8 colectores SOL 25 S/ SOL 20 I o hasta 120 tubos SOL 200/300 A para una longitud de tubo simple de hasta 20 m.

SOKI 60 K

Para 9 hasta 16 colectores

SOL 25 S / SOL 20 I o hasta 240 tubos SOL 200/300 para una longitud de tubo simple de hasta 20 m.



Vaso de expansión de membrana

para instalaciones solares (resistente al H-30 L)

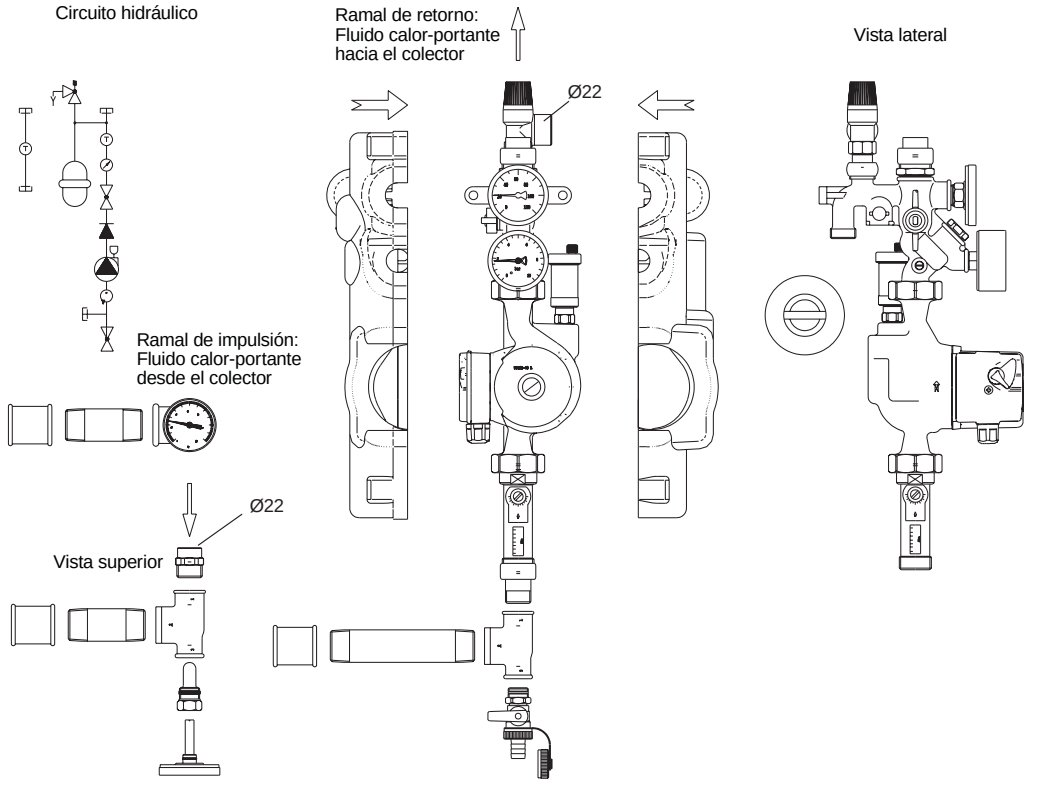
Modelo		AG 12	AG 18	AG 25	AG 50
Ref. pedido		07 40 29	07 40 30	07 40 31	07 24 63
Datos técnicos					
Presión de servicio admitida	bar	10	8	7	10
Presión de precarga	bar	3	3	3	3
Dimensiones y peso					
Diámetro	mm	325	360	405	505
Profundidad	mm	200	225	253	325
Conexión		R½	R¾	R¾	R¾
Peso	kg	5,0	6,0	8,0	14

Descripción técnica

Vaso de expansión de membrana (diseño homologado) para instalaciones solares, resistente al H-30 L, con bridas para la fijación mural. Resistencia continua a una temperatura de 70°C (durante breves espacios de tiempo temperaturas incluso más altas) para una longitud simple de tubo de mín. 1 m hasta la SOKI.

Acoplamiento solar compacto SOKI

STIEBEL ELTRON



SOKI 40 K y SOKI 60 K

La instalación solar compacta SOKI permite construir fácilmente una instalación solar y conecta óptimamente el grupo de colectores con el acumulador solar vertical. La SOKI incluye los componentes más importantes del circuito hidráulico. Incorpora un aislamiento térmico de espuma de PU (libre de CFCs) para minimizar las pérdidas térmicas. La bomba utilizada va equipada con una purga de aire del sistema. Una válvula antiretorno integrada previene contra el efecto termosifón.

Montaje mural

La SOKI se fija a la pared en un punto adecuado con ayuda de tornillos (M 8) y tacos corrientes. Al hacerlo se deberá tener en cuenta el tendido de las tuberías de impulsión y retorno. Para la SOKI hay que taladrar 2 orificios (de 10 mm de Ø) separados unos 93 mm en sentido horizontal.

Montaje en el acumulador

La SOKI se puede conectar directamente a los acumuladores solares verticales SBB...SOL.

Posibilidades de uso

Seleccionar la instalación solar compacta con arreglo al caudal volumétrico requerido y a la pérdida de carga existente en la instalación.

SOKI 40 K

Para instalaciones con hasta máx. 8 SOL 25 S, 8 SOL 20 I o 120 tubos SOL 200/300 A, y para una longitud de tubo de, máx. 20 m.

SOKI 60 K

Para instalaciones con hasta max. 16 SOL 25 S,16 SOL 20 I ó 240 tubos SOL 200/300 A y para una longitud de tubo de máx. 20 m.

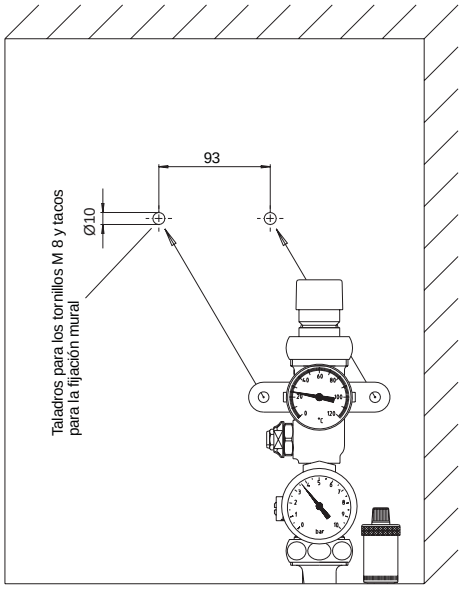
La SOKI 60 K es apta para caudales volumétricos de hasta 2000 l/h.

La SOKI consta de los componentes principales siguientes:

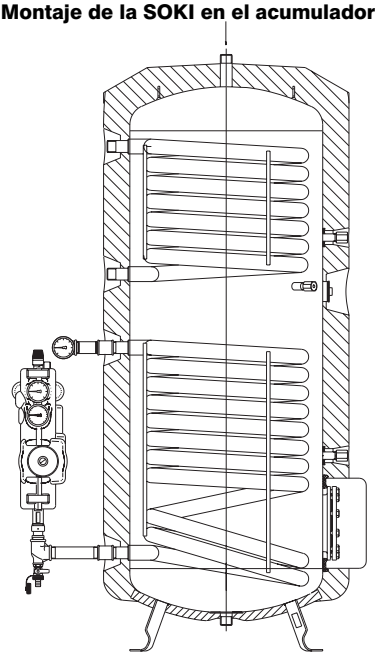
- bomba de circulación de 3 posiciones con purga de aire incorporada
- llave de paso para el llenado y vaciado
- válvulas de cierre de esfera
- válvula de seguridad de 6 bar
- manómetro
- termómetro para el retorno
- indicador de caudal volumétrico con válvula de flujo
- aislamiento térmico de espuma de PU
- soporte mural o montaje del vaso de expansión
- codos de conexión con el acumulador para el montaje directo en acumuladores solares verticales
- termómetro para la impulsión
- caudalómetro óptico.

Instalación solar compacta SOKI

Montaje mural de la SOKI

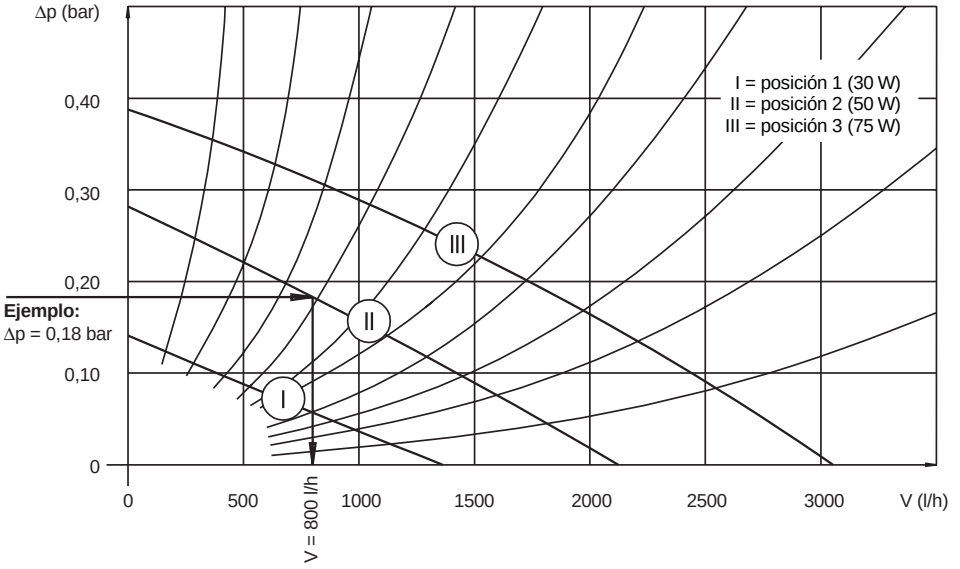


Montaje de la SOKI en el acumulador



Bomba de circulación para 4 m: Esta curva de respuesta es aplicable a la bomba UPS 25-40 A/180 de la SOKI 40 K

Campo de aplicación de la SOKI 40 K con la bomba para 4 m:
hasta 8 colectores SOL 25 S
hasta 8 colectores SOL 20 I
hasta 120 tubos de la SOL 200/300 A
hasta 20 m de longitud de tubo simple



Instalación tuberías

Todos los trabajos de instalación deben ser realizados por profesionales autorizados

El caudal volumétrico nominal que circula por los colectores asciende a máx. 300 l/h en una instalación estándar. Para aplicaciones especiales del SOL 200/300 A se debe respetar un caudal volumétrico máximo por colector de 1 m^3/h. Las conducciones de la impulsión y el retorno se deben realizar con tubo de cobre (según DIN EN 1057). Se deberá evitar serrar los tubos (riesgo por virutas de cobre). Se recomienda realizar el corte sin formación de virutas por medio de un cortatubos. Las conducciones de la impulsión y el retorno se deben unir con soldadura fuerte.

En caso de utilizar una instalación solar compacta SOKI de STIEBEL ELTRON, se deberá considerar para las aplicaciones especiales el diagrama de bomba reproducido abajo.

En el punto más alto de la instalación se deberá montar una válvula de purga manual o una tubería de purga de aire que lleve hasta una válvula de purga de aire. En las tuberías que interconectan los colectores con la válvula de seguridad no se deben intercalar elementos de control del paso. La presión de disparo requerida para la válvula de seguridad es 6 bar. En el punto más bajo de la instalación se debe montar un sistema de llenado y vaciado. Se debe instalar asimismo una válvula antiretorno.

Cuando la cubierta de tejas o chapa ondulada presenta una pendiente pronunciada se recomienda instalar tejas de ventilación; en el caso de las cubiertas planas y tejados de chapa ondulada con poca pendiente se recomienda tender las tuberías a través de un muro exterior.

Para el aislamiento térmico de las tuberías que discurren por el exterior hay que utilizar material termoaislante resistente a las altas temperaturas y las radiaciones UV. Se deberá cumplir el espesor mínimo de la capa termoaislante especificado en los reglamentos de ahorro energético aplicables.

Utilizar siempre fluido calor-portante H-30L premezclado. No diluir el H-30 L con agua.

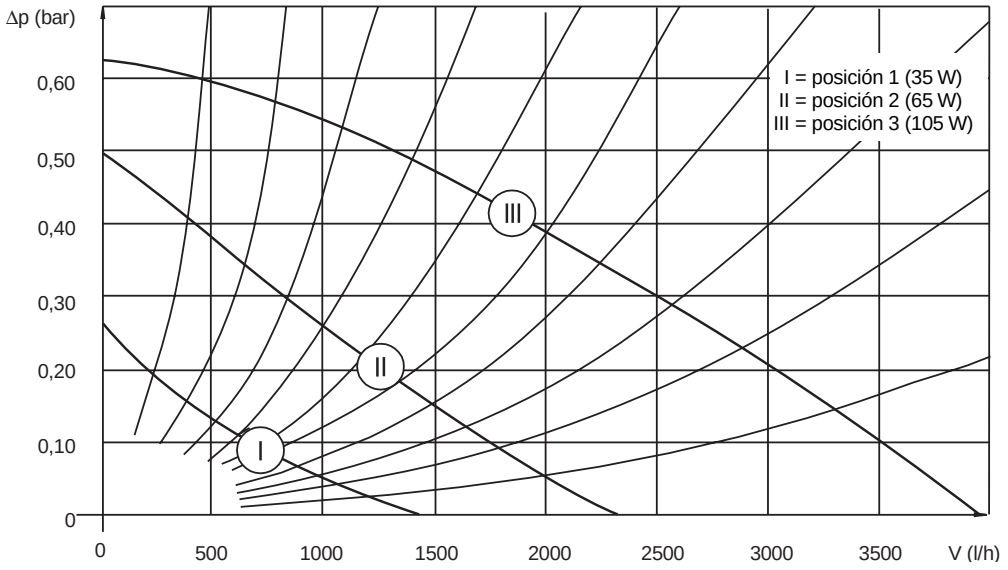
Llenar la instalación una vez completado el montaje del regulador y llenado el termo acumulador.

Diámetro mínimo del aislamiento en tuberías aconsejado

Diámetro nominal DN de las conducciones/accesorios	Espesor mínimo de la capa aislante para una conductibilidad térmica de 0,035 W/(mK) a 40°C
hasta 20	20 mm
de 20 a 35	30 mm
de 40 a 100	igual al DN
más de 100	100 mm

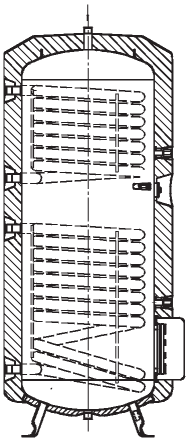
Curva de la bomba UPS 25-60 A/180 de la SOKI 60 K

Campo de aplicación de la SOKI 60 K con bomba de 6 m:
hasta 13 colectores SOL 25 S
hasta 16 colectores SOL 20 I
hasta 240 tubos del SOL 200/300 A
longitud de tubo simple de hasta 20 m



Termo acumulador solar vertical

Datos técnicos



En pocas palabras

- acumulador solar vertical de alta calidad (resistente a la presión) para uso doméstico, terciario e industrial; apto para un número de puntos de consumo discrecional
- intercambiadores de tubo liso resistentes a las incrustaciones de cal, con manguitos protectores para sonda situados arriba y abajo en el acumulador
- con intercambiador térmico de tubo liso y gran superficie para el caldeo de apoyo mediante una moderna caldera de condensación
- esmaltado especial anticorrosivo directo según DIN 4753
- aislamiento térmico altamente efectivo a base de espuma rígida de PU de 75 ó 80 mm de espesor espumada directamente
- toma central con rosca para alojar una resistencia enroscable
- abertura de registro situada abajo para el equipamiento con un intercambiador térmico o una brida calefactora eléctrica adicional en función de las necesidades
- protección anticorrosiva mediante un ánodo de magnesio de grandes dimensiones
- termómetro de aguja con elemento bimetal.

Descripción del aparato

SBB 300/400/600 E SOL

Acumulador solar vertical cerrado (resistente a la presión) en acero, con intercambiadores térmicos de tubo liso esmaltados resistentes a las incrustaciones de cal arriba y abajo, con manguitos de protección para sonda de Ø interior 6,5 mm.

Con intercambiador térmico de tubo liso de gran superficie para el caldeo de apoyo, p.ej. mediante una caldera de calefacción. Esmaltado interior especial.

Se entrega de serie con ánodo protector señalizador, termómetro y brida ciega para la abertura de registro inferior.

En el tercio superior del acumulador hay montada una toma con rosca de 1½ para alojar una resistencia eléctrica enroscable (modelo BGC), como apoyo alternativo fuera de la temporada de calefacción.

Una abertura de registro inferior con un Ø exterior de 210 mm, para el equipamiento con un intercambiador térmico adicional (p.ej. modelo WTW, WTFS) o una brida calefactora eléctrica (p.ej. modelo FCR). Presión de servicio admitida: 10 bar.

Accesorios especiales

Intercambiador térmico, grupo de resistencias con brida, resistencia eléctrica enroscable.

Modo operativo

Los 3 acumuladores solares verticales de STIEBEL ELTRON presentan un alto rendimiento y resultan fáciles de integrar en sistemas de calefacción ya existentes.

Los intercambiadores térmicos de tubo liso de gran superficie situados en el tercio superior del acumulador (1,3/1,7/1,9 m²) resultan especialmente adecuados para el caldeo de apoyo mediante una moderna caldera de condensación.

Dos vueltas separadas de los intercambiadores térmicos inferiores calientan la zona del fondo, de forma que se aprovecha toda la capacidad del acumulador para la generación de ACS.

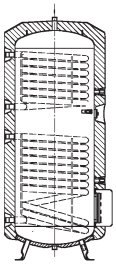
Gracias al diseño de los acumuladores se obtiene una estratificación de temperaturas óptima.

Un deflector en la entrada de agua fría evita un mezclado no deseado entre aguas a diferente temperatura.

El aislamiento térmico de espuma rígida de PU de 75 ó 80 mm de espesor presenta un recubrimiento exterior de poliestireno de color blanco brillante, que se puede desprender.

Acumuladores solares verticales SBB ... E SOL

STIEBEL ELTRON





Modelo		SBB 300 E SOL	SBB 400 E SOL	SBB 600 E SOL
Ref. pedido		07 40 45	07 40 46	07 40 47
Capacidad nominal del acumulador	l	295	400	600
Presión de servicio adm.	bar	10	10	10
Temperatura de servicio máx.	°C	95	95	95
Consumo de energía en reposo (24 h)	kWh	2,0	2,3	2,9
Diámetro exterior de la brida inferior	mm	210	210	210
Rosca para caldeo de apoyo		G 1½	G 1½	G 1½
Conexión para agua inferior		G 1 A	G 1 A	G 1 A
Conexión para agua superior		G 1	G 1	G 1
Conexión de serie con termómetro		G ½	G ½	G ½
Coeficiente de rendimiento según DIN 4708		12,3	15,7	17,0
Manguito protector de sonda, diámetro interior	mm	6,5	6,5	6,5
Intercambiador térmico de tubo liso (montado abajo en el acumulador)				
Superficie de intercambiador	m^2	1,8	1,9	2,5
Pérdida de carga	hPa	20 con 0,75 m^3/h	20 con 0,75 m^3/h	32 con 1,0 m^3/h
Capacidad	l	11,6	11,8	15,5
Intercambiador térmico de tubo liso (montado arriba en el acumulador)				
Superficie de intercambiador	m^2	1,3	1,7	1,9
Pérdida de carga	hPa	227 con 2,13 m^3/h	290 con 2,72 m^3/h	313 con 2,94 m^3/h
Capacidad	l	10,3	14,1	14,8
Dimensiones y peso				
Altura del depósito	mm	1665	1873	1760
Diámetro del depósito	mm	710	760	920
Peso sin embalaje	kg	162	197	260
Aislamiento térmico, PU espumado directamente, revestimiento exterior de PE (blanco brillante)				
Espesor del aislamiento	mm	75	75	80

Accesorio Resistencia eléctrica enroscable				
Resistencia eléctrica enroscable, centrada arriba		**BGC**	**BGC**	**BGC**
Ref. pedido		07 51 15	07 51 15	07 51 15
Tensión nominal	V	1/N/PE ~ 230, 3/PE ~ 400	1/N/PE ~ 230, 3/PE ~ 400	1/N/PE ~ 230, 3/PE ~ 400
Rosca de conexión		G 1½	G 1½	G 1½
Profundidad de inmersión	mm	500	500	500
Potencia de caldeo	kW	1, 2, 3, 4 y 6	1, 2, 3, 4 y 6	1, 2, 3, 4 y 6

Accesorios que puede instalar el cliente, p.ej.			
Intercambiador térmico, abajo, sup. interc. 1,3 m^2	**WTW 21/13**	**WTW 21/13**	**WTW 21/13**
Ref. pedido	07 60 62	07 60 62	07 60 62
Brida calefactora eléctrica, inferior	**FCR 21/60**	**FCR 21/60**	**FCR 21/60**
Ref. pedido	07 13 30	07 13 30	07 13 30

Termos acumuladores verticales

STIEBEL ELTRON



Modelo		SB 302 AC	SB 400 AC	SB 600 AC	SB 1000 AC
Ref. pedido		07 12 78	07 15 53	07 15 54	07 12 82
Capacidad	l	300	400	600	1000
Presión de servicio adm.	bar	10	10	6	6
Aberturas para brida	unid.	2	2	2	2
Diámetro exterior de la brida	mm	210	210	280	280
Profundidad de inmersión	mm	530	580	790	790
Brida para resistencia enroscable		G 1½	G 1½	G 1½	G 1½
Conexiones para agua sup./inf.		G 1 / G 1	G 1 / G 1	G 1½ / G 2	G 1½ / G 2
Dimensiones y peso					
Altura	mm	1585	1755	1685	2525
Diámetro con aislamiento	mm	650	700	950	950
Dimensiones para transporte	mm	650	700	750	750
Peso sin embalaje	kg	91	122	160	228

Aislamiento térmico					
Modelo		-	-	**WD 612**	**WD 1012**
Ref. pedido		-	-	07 17 32	07 17 33
Espesor del aislamiento	mm	50	50	100	100

Intercambiador térmico (incluye el manguito sumergible para la sonda del acumulador y el regulador de temperatura)					
Modelo		**WTW 21/13**	**WTW 21/13**	**WTW 28/23**	**WTW 28/23**
Ref. pedido		07 60 62	07 60 62	07 60 99	07 60 99
Superficie de intercambiador	m^2	1,3	1,3	2,3	2,3
Pérdida de carga	hPa	300	300	280	280
Caudal volumétrico	m^3/h	0,7	0,7	1,4	1,4
Diámetro exterior de la brida	mm	210	210	280	280
Profundidad de inmersión	mm	410	410	540	540
Conexión		G 1	G 1	G 1	G 1
Contenido de fluido	l	0,7	0,7	1,7	1,7

Brida ciega					
Modelo		**B 21**	**B 21**	**B 28**	**B 28**
Ref. pedido		07 61 02	07 61 02	07 61 03	07 61 03
Diámetro exterior de la brida	mm	210	210	280	280

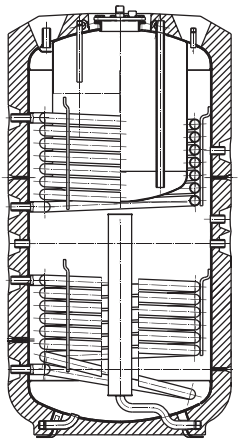
Brida calefactora eléctrica					
Modelo		**FCR 21/60**	**FCR 21/60**	**FCR 28/120**	**FCR 28/120**
Ref. pedido		07 13 30	07 13 30	07 13 32	07 13 32
Tensión nominal	V	3/N ~ 400	3/N ~ 400	3/N ~ 400	3/N ~ 400
Diámetro exterior de la brida	mm	210	210	280	280
Profundidad de inmersión	mm	400	400	450	450
Potencia de caldeo	kW	6	6	6/12	6/12

Resistencia enroscable					
Modelo		**BGC**	**BGC**	**BGC**	**BGC**
Ref. pedido		07 51 15	07 51 15	07 51 15	07 51 15
Tensión nominal	V	3/N ~ 400	3/N ~ 400	3/N ~ 400	3/N ~ 400
Rosca de conexión		G 1½	G 1½	G 1½	G 1½
Profundidad de inmersión	mm	455	455	455	455
Potencia de caldeo	kW	6	6	6	6

Componentes SBK del sistema

Datos técnicos

STIEBEL ELTRON



En pocas palabras

- acumulador solar combinado de alta calidad para calefacción (acumulador presurizado de doble camisa) para aplicaciones domésticas e industriales. Apto para un número discrecional de puntos de consumo.
- depósito interior de 150 l de capacidad
- zona tampón de 450 l de capacidad para un almacenamiento óptimo de la energía solar
- intercambiadores térmicos solares superior e inferior de tubo liso
- con posibilidad de carga tampón, para un número discrecional de resistencias de apoyo y bombas de calor STIEBEL ELTRON
- tubo de flujo inferior, para el llenado por capas (con bajo nivel de pérdida) del sistema de acumulación desde el retorno del circuito de calefacción
- esmaltado directo según DIN 4753 del depósito interior
- aislamiento térmico espumado (sin CFC) altamente efectivo, con espuma rígida de PU de 80 mm de espesor
- protección anticorrosiva mediante ánodo de magnesio

Descripción del aparato

SBK 600/150

Acumulador solar combinado vertical presurizado para calefacción en acero, con un depósito interior esmaltado para ACS con 150 litros de capacidad y un volumen tampón de 450 litros. Equipamiento de serie con un ánodo protector señalizador especial y una brida de registro en el termo acumulador. La zona tampón incorpora dos intercambiadores térmicos solares de tubo liso para la acumulación zonal de energía solar. Aparte de esto incluye conexiones para el caldeo de apoyo, p.ej. con calderas a gas o bombas de calor STIEBEL ELTRON.

La parte inferior del acumulador incorpora un tubo de 3 cámaras como “tubo de flujo térmico superior” para la recirculación del agua de calefacción al acumulador por capas en función de la temperatura.

El aislamiento se compone de espuma rígida de PU libre de CFC de 80 mm de espesor, espumado directamente alrededor del depósito, con laterales desmontables y una camisa exterior de plástico de 1 mm de espesor retirable y una tapa de plástico.

Modo operativo

El acumulador combinado, equipado con dos intercambiadores térmicos alimentados con energía solar, resulta ideal para combinar la generación de ACS y el apoyo de sistemas de calefacción convencionales en viviendas unifamiliares.

El acumulador combinado para calefacción SBK 600/150 se carga con energía solar en función de las necesidades por medio de un sistema de regulación especial. Los intercambiadores térmicos de grandes dimensiones (1,8 m² cada uno) se conectan en función de la temperatura en el acumulador y de la oferta de radiación solar, de forma que existen tres modos operativos: intercambiador superior conectado, intercambiador inferior conectado y ambos intercambiadores conectados. En la zona superior del acumulador se generan el ACS (en el depósito interior) y el agua de calefacción (modo operativo de combinación con caldera). Aparte de esto, el tubo de flujo superior se encarga de prevenir las pérdidas por mezclado con el líquido procedente del retorno del circuito de calefacción.

SOKI SBK-M

La instalación solar compacta SOKI SBK-M permite construir fácilmente una instalación solar para la generación de ACS con apoyo para sistemas de calefacción convencionales y conecta óptimamente el grupo de colectores solares con el acumulador solar SBK 600/150. La bomba utilizada incorpora una purga de aire del sistema. Una válvula antirretorno integrada impide la creación fortuita de un efecto de termosifón, es decir, que el acumulador solar entregue calor mientras la bomba de circulación está parada.

La SOKI SBK-M se compone de:

1. una bomba de circulación de 3 etapas con purga de aire del sistema integrada para el transporte del fluido calor-portante
2. dos motoválvulas de 3 vías para la conmutación
3. dos tornillos para la regulación por ramales de fácil manejo
4. un “taco-setter” para el ajuste y control visual del caudal volumétrico
5. una llave de paso para el llenado y vaciado
6. una válvula de esfera para cortar el paso a continuación de la bomba
7. una válvula de seguridad de 6 bar
8. un manómetro
9. un termómetro en el retorno
10. un termómetro en la impulsión
11. una válvula antirretorno desbloqueable
12. un aislamiento térmico de espuma de PU en la zona de la bomba

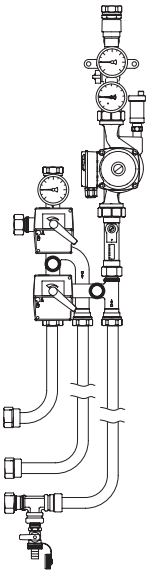
Acumulador solar combinado para calefacción SBK 600/150



Modelo		SBK 600/150
Ref. pedido		07 40 67
Capacidad nominal del acumulador	l	600
Capacidad de agua útil	l	150
Capacidad de la zona tampón	l	450
Presión de servicio adm.	bar	6
Temperatura máx. de servicio	°C	95
Consumo de energía en stand-by (24 h)	kWh	2,9
Conexión para agua inferior		G 1 A
Conexión para agua superior		G 1
Manguito protector de la sonda, diám. int.	mm	6,5
Intercambiadores térmicos de tubo liso (montados arriba y abajo en el acumulador)		
Superficie de intercambiador	m²	1,8
Pérdida de carga	hPa	20 para 750 l/h
Capacidad	l	14,7
Dimensiones y peso		
Altura del depósito	mm	1760
Diámetro del depósito	mm	920
Dimensiones para el transporte	mm	770
Peso sin embalaje	kg	241
Peso del acumulador lleno	kg	841
Aislamiento térmico, espuma de PU inyectada directamente, capa exterior de poliestireno (blanco brillante)		
Espesor del aislamiento	mm	80

Instalación solar compacta SBK-M

para acumuladores combinados SBK 600/150



Modelo		SOKI SBK-M
Ref. pedido		07 42 43
Altura	mm	1450
Profundidad	mm	200
Peso	kg	20
Válvula de seguridad	bar	6
Rango de indicación del termómetro	°C	0 hasta 120
Rango de indicación del manómetro	bar	0 hasta 10
Bomba		**UPS 25-40 A/180 de 3 posiciones con purga de aire del sistema**
Altura de impulsión para un caudal impulsado de	bar l/h	0,35 400
Potencia consumida	W	30/45/60
Tensión	V	230
Frecuencia	Hz	50
Conexión para tuberías **Conexión para válvula de seguridad** **Conexión para vaso de expansión**		racor Ermeto de Ø 22 mm R ¾ R ¾

Instalación solar compacta SOKI SBK-M

STIEBEL ELTRON

SOKI SBK-M

La instalación solar compacta SOKI SBK-M permite construir fácilmente una instalación solar para la generación de ACS, como apoyo de una instalación de calefacción convencional, y conecta óptimamente el grupo de colectores solares con el acumulador solar SBK 600/150.

La SOKI SBK-M incluye los componentes más importantes del circuito hidráulico.

La SOKI SBK-M incorpora un aislamiento térmico de espuma rígida de PU libre de CFCs, y los restantes componentes un aislamiento de espuma blanda para minimizar las pérdidas térmicas. Una válvula antiretorno integrada previene contra el efecto termosifón.

Posibilidades de uso

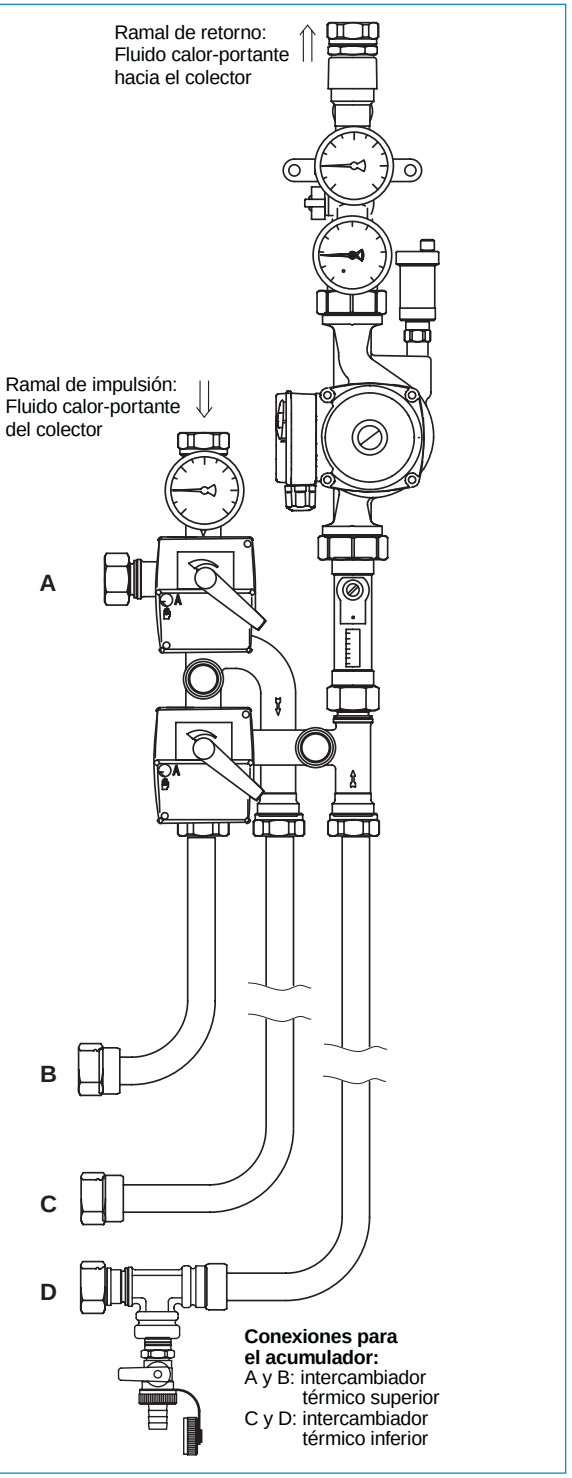
La instalación solar compacta SOKI SBK-M está destinada exclusivamente para ser montada en el acumulador solar combinado SBK 600/150, en unión con los reguladores solares SOM SBK o SOM 6/3 D.

La SOKI SBK-M es apta, como máximo, para:

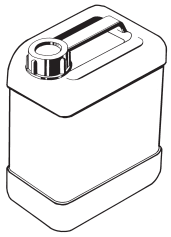
- 6 colectores planos SOL 25 S
- 8 colectores planos SOL 20 I
- 4 colectores de tubos de vacío SOL 200 A
- 3 colectores de tubos de vacío SOL 300 A

La SOKI SBK-M se compone de los componentes básicos siguientes:

- 1 válvula de paso de accionamiento manual
- 1 válvula antiretorno desbloqueable con manómetro de hasta 10 bar
- 2 termómetros para hasta 120 °C
- 1 válvula motorizada A con servomotor
- 1 tornillo de regulación de ramal A
- 1 válvula motorizada B con servomotor
- 1 llave de llenado y vaciado
- 1 tornillo de regulación de ramal B
- 1 bomba de circulación de 3 posiciones para la impulsión del fluido calor-portante, con purga de aire del sistema integrada



- 1 válvula de seguridad
- 1 caja de conexión de la bomba



Fluido calor-portante

para instalaciones solares

Modelo		H-30 L, 10 litros	H-30 L, 20 litros	H-30 LS, 10 litros	H-30 LS, 20 litros
Ref. pedido		07 32 21	07 32 22	07 40 99	07 41 00
Datos técnicos					
Punto de congelación	°C	-30	-30	-28	-28
Resistencia continua a temp. de hasta	°C	+150	+150	+170	+170
Contenido	l	10	20	10	20
Color		Azul	Azul	rojo fluores-cente	Rojo fluores-cente

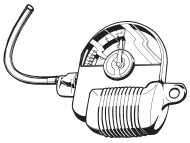
Descripción técnica

Fluido calor-portante (a base de propilenglicol) listo para su uso en instalaciones solares, contiene agentes anticongelantes, anticorrosivos y antiebullición.

No se debe diluir con agua. Inocuo para la salud humana.

Comprobador de protección anticongelante

para H-30 L/LS



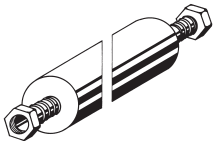
Modelo		Comprobador de protección
Ref. pedido		15 47 00
Datos técnicos		
Indicador de temperatura	°C	-35 hasta +5

Descripción técnica

Comprobador de protección anticongelante con indicador de temperatura y tubo de plástico, para determinar la seguridad anticongelante del H-30 L/LS (mezcla de agua y propilenglicol) en instalaciones solares.

Tubo corrugado calorifugado para la conexión a través del tejado

sólo para montaje sobre tejados



Modelo		SOL
Ref. pedido		07 34 69
Datos técnicos		
Longitud	mm	800
Diámetro, interior		DN 20
Diámetro, exterior	mm	65
Espesor del aislamiento	mm	20
Conexión		G¾
Presión de servicio admitida	bar	6

Descripción técnica

Tubo corrugado flexible de acero, calorifugado, para conexiones a través del tejado. Cada caja contiene 2 tubos.

El aislamiento térmico consiste en una coquilla de EPDM resistente a las altas temperaturas y las radiaciones UV.

Manguito sumergible para colector



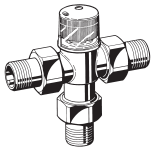
Para instalaciones solares SOL 25 S / SOL 20 I, SOL 200/300 A

Modelo		Manguito sumergible
Ref. pedido		07 21 87
Datos técnicos		
Rosca de conexión		G ¾ / interior/exterior
Profundidad de inmersión	mm	78
Diámetro interior del tubo sumergible	mm	6,5

Descripción técnica

Manguito sumergible para alojar la sonda de temperatura en el colector.

Válvula termostática central



para el premezclado centralizado con agua fría

Modelo	ZTA 3/4
Ref. pedido	07 38 64
Datos técnicos	
Conexión	R 3/4

Descripción técnica

La válvula termostática mantiene la temperatura constante a la salida del acumulador. Esto es conveniente cuando se instala un DHE electronic comfort y también como protección contra escaldamientos, cuando el acumulador trabaja con una temperatura máxima superior a 60°C.

Separador de aire



para instalaciones solares

Modelo		Separador de aire
Ref. pedido		07 17 68
Datos técnicos		
Rosca de conexión		G ¾
Presión de servicio adm.	bar	10
Temperatura de servicio máx.	°C	120

Descripción técnica

Separador de aire en latón, con purga de aire tipo flotador incorporada. Para montaje en instalaciones solares cerradas

Válvula conmutadora todo-nada



para instalaciones solares

Modelo		Válvula conmutadora
Ref. pedido		07 17 66
Datos técnicos		
Tensión nominal		1/N/PE ~ 50 Hz 230 V
Conexión	mm	22

Descripción técnica

Válvula conmutadora de 3 vías, con cono estanqueizante intercambiable y motoválvula.

Centralitas de regulación

STIEBEL ELTRON



Regulador solar

para un punto de consumo

Modelo		SOM 6 K
Ref. pedido		07 43 48
Datos técnicos		
Clase de protección		IP 21 EN 60529
Punto de disparo ajustable	K	2 hasta 10
Desconexión (histéresis)	K	1 hasta 9
Limitador de temperatura ajustable	°C	+0 hasta +100
Sonda de temperatura de servicio	°C	-50 hasta +180
Intervalo de regulación	°C	-20 hasta +150
Tensión de servicio		210...250 V (AC) 50/60 Hz
Contactos de conexión/relé		conmutador de 1 circuito
Carga máx. admitida por los contactos	VA	750 para cos φ 0,5
Temperatura ambiente máx.	°C	0 hasta +40, T 40 VDE 631
Sondas de temperatura		PT 1000, Ø 6 mm
Dimensiones y peso		
Altura	mm	144
Anchura	mm	208
Profundidad	mm	65
Peso	Kg	0,4

Descripción técnica

Regulador de temperatura de tipo diferencial con caja de plástico. Limitación de temperatura máx. ajustable hasta 90°C. Compuesto de regulador y sondas de temperatura en el colector y el acumulador.



Regulador solar

hasta 3 puntos de consumo con 4 sondas de temperatura PT 1000, Ø 6 mm

Modelo		SOM 6/3 D
Ref. pedido		07 32 23
Datos técnicos		
Grado de protección		IP 40 DIN 40050
Punto de disparo ajustable	K	3 hasta 11
Desconexión (histéresis)	K	1,5
Limitación de temperatura ajustable	°C	+20 hasta +90
Sonda de temperatura de servicio	°C	-50 hasta +180
Intervalo de regulación	°C	-20 hasta +120
Tensión de servicio		1/N/PE ~ 50/60 Hz 230 V
Contactos de conexión/relé		5 salidas de relé, contactos de cierre
Carga máx. de los contactos	VA	750 para cos φ 0,7
Temperatura ambiente máx.	°C	0 hasta +40, T 40 VDE 631
Sondas de temperatura		PT 1000, Ø 6 mm
Dimensiones y peso		
Altura	mm	72
Anchura	mm	160
Profundidad	mm	119
Peso	kg	0,4

Descripción técnica

Regulador de temperatura diferencial en caja de plástico empotrable, con limitación de temperatura hasta máx. 90 °C, ajustable por separado para cada acumulador, regulador con circuito de prioridad seleccionable, interruptor manual para funcionamiento continuo/automático/desconexión, indicador de temperatura conmutable entre temperatura en el colector y máx. 3 temperaturas del acumulador. Bomba solar de velocidad regulada.

Regulador solar



para 3 puntos de consumo, con 3 sondas de temperatura PT 1000, Ø 6 mm

Modelo		SOM 7/2
Ref. pedido		07 43 49
Datos técnicos		
Grado de protección		IP 30 DIN 40050
Conexión	K	1,5 hasta 20
Desconexión	K	1,0 hasta 19,5
Limitación de temperatura ajustable	°C	+20 hasta +85
Sonda de temperatura de servicio	°C	-50 hasta +180
Intervalo de regulación	°C	-20 hasta +120
Tensión de servicio		210...250 V (AC) 50/60 Hz
Contactos de conexión/relé		2 salidas de relé
Carga máx. de los contactos	A	2 x 1,6 A
Temperatura ambiente máx.	°C	0 hasta +40, T 40 VDE 631
Sondas de temperatura		PT 1000, Ø 6 mm
Dimensiones y peso		
Altura	mm	102
Anchura	mm	150
Profundidad	mm	52
Peso	kg	0,4

Descripción técnica

Regulador de temperatura diferencial en caja de plástico empotrable con limitación de temperatura hasta máx. 85 °C, ajustable por separado para instalaciones con 1 ó 2 acumuladores o instalaciones con varios grupos de colectores (con orientación hacia el este y el oeste). Compuesto por el regulador SOM 7/2, 3 sondas de temperatura PT 1000 Ø 6 mm y pasta termoconductora.

Contador de energía calorífica

Contador de energía calorífica universal para instalaciones de térmica solar y sistemas de calefacción convencionales. Incluye sección de medición volumétrica, 2 sondas de temperatura PT 1000 y aparato indicador.



Modelo		SOM WMZ
Ref. pedido		07 40 87
Datos técnicos		
Tensión de alimentación		230 V
Potencia de consumo		aprox. 130 mW
Dimensiones de la caja alto/ancho/fondo	mm	71 x 118 x 26
Valores de ajuste de proporción del glicol		0...70% (pasos de 1%), preajustado al 45%
Cuota de impulsos de caudal volumétrico		0...99 l/imp (pasos de 1 l/imp), a ...
Temperatura ambiente adm.		0 hasta +40°C
Intervalo de medida		-30 hasta +150°C
Resistores de las sondas		resistor de medida de 1000 Ω
Precisión de medida		0,3 K

Sección volumétrica V 40 como accesorio para el SOM 7/2



para la medición del caudal volumétrico (es igual al SOM WMZ)

Modelo	Sección volumétrica V40
Ref. pedido	17 04 97

Descripción técnica

El contador de energía calorífica SOM WMZ registra la temperatura en la impulsión y el retorno por medio de 2 sondas de temperatura PT 1000, así como el caudal volumétrico correspondiente, por medio de la sección volumétrica V 40.

El SOM WMZ considera durante el registro de los valores la proporción de mezcla agua/glicol y las temperaturas. En el display LCD se pueden mostrar la temperatura de un punto de medida, la energía calorífica captada, la potencia momentánea y el caudal volumétrico actual en la instalación. Los pilotos indican conexiones fallidas y sondas averiadas.

Regulador para sistema solar

Regula el generador de calor de apoyo, la instalación solar y el sistema de calefacción.

Para calderas a gas, de gasóleo y bombas de calor STIEBEL ELTRON combinadas con una instalación solar y un acumulador combinado SBK.



Modelo		SOM SBK
Ref. pedido		07 41 71
Datos técnicos		
Tensión de alimentación		230 V
Potencia consumida		máx. 8 VA
Grado de protección según EN 60529		IP 21
Clase de protección según EN 60730		I
Montaje en cuadro eléctrico según DIN 43700	mm	ventana de 138 x 92
Reserva de marcha del reloj, por día	h	> 10
Temperatura ambiente adm. durante el servicio	°C	0 hasta 50
Temperatura ambiente adm. en el almacenaje	°C	-30 hasta 60
Resistores de las sondas		resistor de medida de 2000 Ω
Resistor de la sonda en el colector		resistor de medida de 1000 Ω
Sistema de comunicaciones		RS 232 (óptico), CAN
Dimensiones y peso		
Altura	mm	215
Anchura	mm	245
Profundidad	mm	140
Peso	kg	1,5

Descripción técnica

El regulador solar SOM SBK de STIEBEL ELTRON está adaptado funcionalmente al acumulador combinado SBK (generación solar de ACS y apoyo a un sistema de calefacción convencional).

El SOM SBK asume la regulación de la instalación solar así como la del equipo de apoyo (caldera o bomba de calor).

El SOM SBK incorpora asimismo todos los parámetros de regulación específicos de una bomba de calor STIEBEL ELTRON y reemplaza en este sistema el gestor de bombas de calor WPMW de STIEBEL ELTRON.

Además lleva integrado un regulador para la válvula de 3 vías del circuito de calefacción que regula en función de la temperatura exterior.

Las sondas de temperatura específicas de la bomba de calor, es decir, la sonda en el foco (sonda de contacto para el WPWE) y la sonda en la impulsión (sonda de contacto para el WPWE y el WPL) se deben pedir aparte.

Sonda adicional para la utilización de una bomba de calor

(como apoyo a la generación solar)

Modelo	Sonda de contacto (para WPWE)
Ref. pedido	15 25 35

Centralitas de regulación

Conexionado eléctrico

Todos los trabajos deben ser realizados por personal técnico cualificado en conformidad con las instrucciones aplicables del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y la normativa local.

Conexiones para las sondas

Las líneas de las sondas conducen una baja tensión y no deben discurrir en el mismo cable junto con líneas que conduzcan más de 50 V. Cuando se tiendan dentro de canaletas, procurar un apantallamiento adecuado. Los cables de las sondas pueden tener una longitud de hasta 100 m. Para prolongarlos se deberá utilizar cable tipo NYM de 1,5 mm² de sección. La polaridad de las conexiones es indistinta.

SOM 6 K

El regulador solar SOM 6 K de STIEBEL ELTRON es un regulador diferencial. Controla la diferencia de temperaturas medida por dos sondas PT 1000 (Ø 6 mm) en el colector y el acumulador y las compara con una diferencia de temperaturas ajustable. El regulador se activa cuando el valor medido rebasa la diferencia de temperaturas de consigna preajustada.

Conexión a la red

La alimentación eléctrica de los aparatos se debe controlar por medio de un interruptor de red externo. La conexión a la red se realiza en los bornes N para el neutro y L para la fase. La toma de tierra se conecta en la regleta de 3 bornes del zócalo del aparato.

Conexiones para los puntos de consumo

Para la conexión general de puntos de consumo, normalmente bomba de recirculación, se deben tener en cuenta las condiciones de funcionamiento siguientes:

R = salida de relé para funcionamiento solar

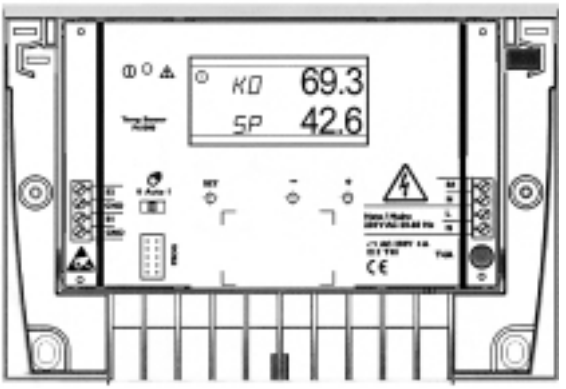
N = neutro para los puntos de consumo.

Ver el montaje de las sondas en los colectores SOL 25 S y SOL 20 I en la página 46.

Regulador solar SOM 6 K



Zócalo de conexión SOM 6 K



SOM 7/2

El regulador solar SOM 7/2 de STIEBEL ELTRON es un regulador diferencial. Con el SOM 7/2 se pueden realizar los sistemas siguientes:

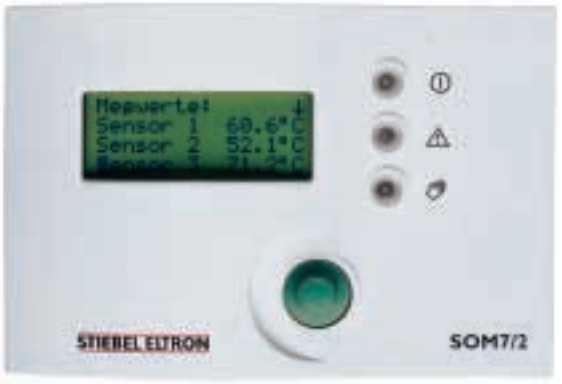
1. Un grupo de colectores con uno o dos acumuladores,
2. dos grupos de colectores con uno o dos acumuladores,
3. incorporar una función de contador de energía calorífica con un elemento volumétrico.

Este aparato controla las diferencias de temperatura medidas por tres sondas PT 1000 (Ø 6 mm) en el colector y el acumulador y las compara con una diferencia de temperaturas ajustable.

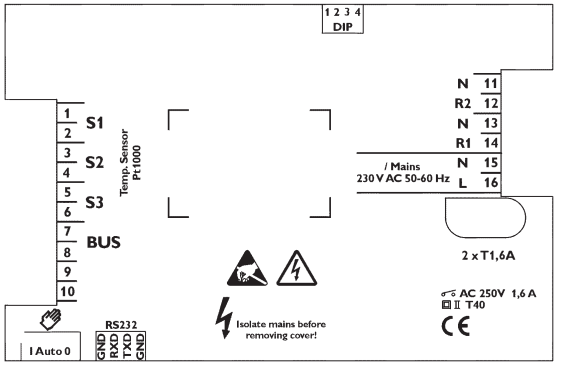
El regulador se activa cuando el valor medido rebasa la diferencia de temperaturas de consigna preseleccionada.

Aparte de esto el SOM 7/2 incluye una función de contaje de la energía calorífica integrada, posible gracias a la sonda adicional y al contador volumétrico V 40 (opcional)

Regulador solar SOM 7/2



Zócalo de conexión SOM 7/2



Conexión a la red

La alimentación eléctrica de los aparatos se debe controlar por medio de un interruptor de red externo.

La conexión a la red se realiza en los bornes 15 para el neutro y 16 para el activo.

La toma de tierra se conecta en la regleta de 3 bornes del zócalo del aparato.

Conexiones para los puntos de consumo

Para la conexión general de puntos de consumo se deben tener en cuenta las condiciones de funcionamiento siguientes:

12 = salida de relé (R2)

14 = salida de relé (R1)

11/13 = neutro para los puntos de consumo.

Resumen de las funciones

- apto para: un grupo de colectores con uno o dos acumuladores
  dos grupos de colectores (instalación orientada hacia el este y el oeste) con un acumulador
- función de enfriamiento de los colectores
- función de contaje de la energía calorífica
- control de intercambiadores térmicos externos
- regulador diferencial suplementario a través de la salida de relé 2
- función de postcaldeo
- regulación de la velocidad de las bombas
- es posible el control de la válvula en lugar de la bomba
- función de protección contra congelaciones
- función de retroenfriamiento para los periodos vacacionales

SOM 6/3 D

El regulador solar SOM 6/3 D de STIEBEL ELTRON es un regulador diferencial controlado por microprocesador para instalaciones solares con hasta 3 puntos de consumo.

Determina las temperaturas medidas por unas sondas en el colector y compara las diferencias de temperatura resultantes con las diferencias de temperatura predeterminadas.

El regulador activa la válvula asignada al punto de consumo cuando se alcanza o rebasa la diferencia de temperaturas.

Regulador solar SOM 6/3 D



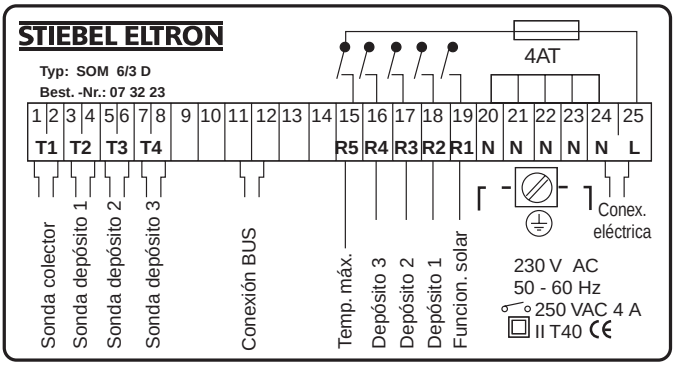
Conexión a la red

La alimentación eléctrica de los aparatos se debe controlar por medio de un interruptor de red externo.

La conexión a la red se realiza en los bornes 24 para el neutro y 25 para el activo.

La toma de tierra se conecta en la regleta de 3 bornes del zócalo del aparato.

Zócalo de conexión SOM 6/3 D



Conexiones para los puntos de consumo

Para la conexión general de puntos de consumo se deben tener en cuenta las condiciones de funcionamiento siguientes:

15 = salida de relé Tmax (R5)

16 = salida de relé acumulador 3 (R4)

17 = salida de relé acumulador 2 (R3)

18 = salida de relé acumulador 1 (R5)

19 = salida de relé funcionamiento solar (R1)

20/23 = neutro para los puntos de consumo (N)

Resumen de las funciones

- control de hasta 3 puntos de consumo
- función de enfriamiento de los colectores
- función de contaje de la energía calorífica
- regulador diferencial suplementario a través de la salida de relé 2
- función de postcaldeo
- regulación de la velocidad de las bombas
- es posible el control de válvulas
- función de protección contra congelaciones
- función de retroenfriamiento para los periodos vacacionales

SOM SBK

El regulador solar SOM SBK de STIEBEL ELTRON está adaptado funcionalmente a los acumuladores combinados SBK (generación solar de ACS y apoyo a sistemas de calefacción convencionales).

El SOM SBK asume la regulación de la instalación solar y del sistema de caldeo de apoyo (caldera o bomba de calor).

Aparte de esto, el SOM SBK incorpora todos los parámetros de regulación específicos de una bomba de calor STIEBEL ELTRON y reemplaza el gestor de bombas de calor WPMW de STIEBEL ELTRON dentro de este sistema.

Además, el regulador permite regular la válvula de 3 vías del circuito de calefacción en función de la temperatura exterior.

Las sondas de temperatura específicas de la bomba de calor, es decir, la sonda en el foco (sonda de contacto WPWE) y la sonda en el retorno (sonda sumergible para WPWE y WPL) se deben pedir aparte.

Indicadores de estado de la instalación

A Display
B Botón de manejo
C Selector Reset / Auto
D Tecla de programación
E Piloto de control de la programación
F Interfaz óptica RS 232
G Tapa de manejo (abierta)

1. Válvula de conmutación 2 abierta
2. Válvula de conmutación 1 abierta
3. Bomba de circulación del circuito solar
4. T_{max} para la desconexión
5. 2º generador de calor
6. Funcionamiento con bomba de calor
7. Válvula de conmutación 3 abierta
8. Bomba de circulación circuito mezclador
9. Válvula de 3 vías “abierta”
10. Válvula de 3 vías “cerrada”
11. Parámetros de la instalación

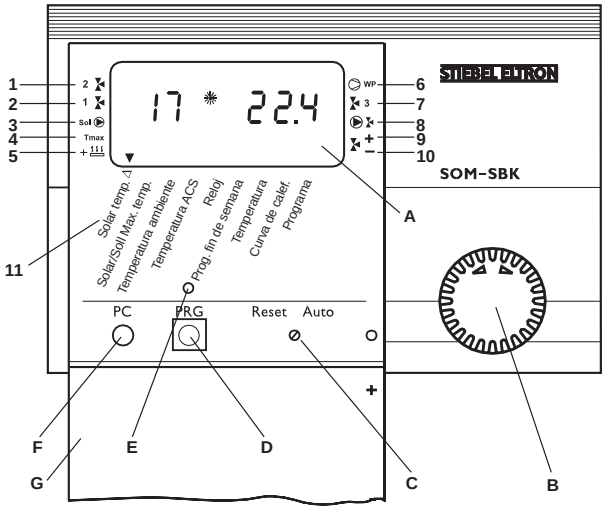
Resumen de las funciones

- regulación y control de la instalación solar y del sistema de caldeo de apoyo
- control de un segundo generador de calor (cualquier caldera a gas, de gasóleo o de condensación)
- control de una bomba de calor STIEBEL ELTRON
- detección automática del tipo de generador de calor
- control de un circuito mezclador de calefacción
- rápida instalación mediante el bus de datos de 3 hilos
- 7 entradas de temperatura para la indicación de los valores de ajuste y medidos
- entrada de los límites de protección contra congelaciones para la instalación y la bomba de calor
- reserva de funcionamiento del reloj mín. 10 h
- circuito de cebado automático de la bomba
- posibilidad de reseteo
- contador de horas de funcionamiento para la consulta de las horas de funcionamiento o arranques de la bomba solar y de los compresores (en el caso de funcionamiento con bomba de calor), así como del sistema de caldeo de apoyo
- almacenamiento de la lista de errores, con indicación del código de error exacto en el display
- diagnóstico rápido y preciso de los errores mediante el análisis de la instalación, con consulta de las temperaturas de la instalación solar, la bomba de calor y los componentes periféricos, sin necesidad de utilizar aparatos suplementarios
- preajuste de los programas para los circuitos de calefacción y ACS

Regulador solar combinado SOM SBK



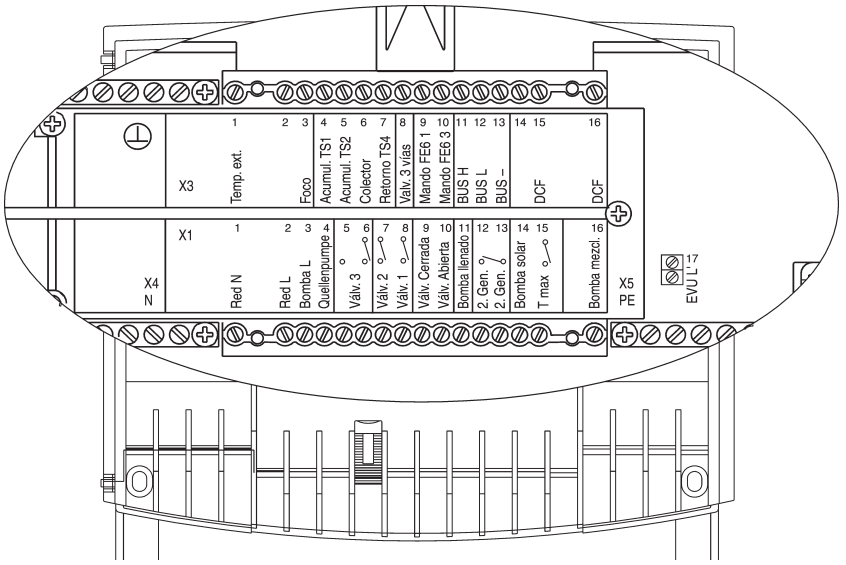
Zócalo de conexión SOM SBK



Regulador solar SOM SBK

Instalación eléctrica y conexionado

Regleta de conexiones del SOM SBK



La regleta de conexiones del SOM SBK está subdividida en una sección de baja tensión y otra de tensión de red, en conformidad con las exigencias y la normativa de seguridad. Todos los cables se introducen en los canales de guiado y se fijan en la carcasa de montaje mural con ayuda de las cuñas de color rojo incluidas. Las conexiones se deben realizar atendiendo a la rotulación de la regleta de conexiones del SOM SBK.

Conexiones para las sondas y los puntos de consumo

X2 Sección de baja tensión

1 Sonda de temperatura exterior
3 Sonda en el foco
4 Sonda en el acumulador TS1 (arriba)
5 Sonda en el acumulador TS2 (abajo)
6 Sonda en el colector TK
7 Sonda en el retorno TS4
8 Sonda en la válvula de 3 vías
9 Terminal 1 del mando a distancia FE 6
10 Terminal 3 del mando a distancia FE 6
11 Señal alta de BUS
12 Señal baja de BUS
13 Tierra del BUS
15/16 DCF

X3 Masa de las sondas

X1 Sección de tensión de red

1 N
2 L
3 L de bombas
4
5 Contacto cierre válvula 3
6 Contacto apertura válvula 3
7 Válvula 2
8 Válvula
9 Válvula 3 vías cerrada
10 Válvula 3 vías abierta
11 Bomba de llenado del acumulador tampón
12 2º generador ACS
13 2º generador ACS
14 Bomba solar
15 T max
16 Bomba del circuito mezclador
17 L' de compañía eléctrica

X4 N

X5 PE

Conexión a red

La alimentación eléctrica del regulador se debe controlar mediante un interruptor de red externo. La conexión a red se realiza en los terminales 1, para el neutro, y 2 para el activo, en la sección de tensión de red (X1) de la regleta de conexiones. El conductor de tierra se conecta en el terminal PE de la sección X5. Adicionalmente hay que conectar el neutro en el terminal N de la sección X4.

Sonda adicional para el funcionamiento con bomba de calor

Cuando se utilice el regulador con una bomba de calor se deberán pedir sondas de temperatura adicionales, en concreto una sonda de contacto (sonda en la impulsión) para la bomba WPL y dos sondas de contacto (una sonda en el foco y otra en la impulsión) para la bomba WPWE.

Ref. pedido de sonda de contacto: 16 53 41

Estas sondas hay que pedirlas independientemente del regulador.

Interacumulador de pie vitrificado Serie especial "Gran producción"

idrogas



Características técnicas

- **Interacumulador** vertical de producción y acumulación de agua caliente con gran superficie de intercambio. Soportación prevista para colocar de pie.
- **Capacidad:** 150 a 1.000 litros.
- **Condiciones de proyecto:**
  - – Circuito primario: Temperatura de trabajo: máx. 99°C; Presión de trabajo: máx. 12 bar
  - – Circuito secundario: Temperatura de trabajo: máx. 99°C; Presión de trabajo: máx. 6 bar

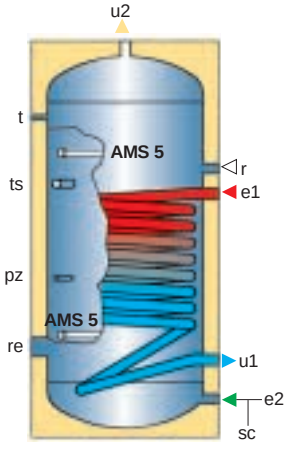
Características constructivas

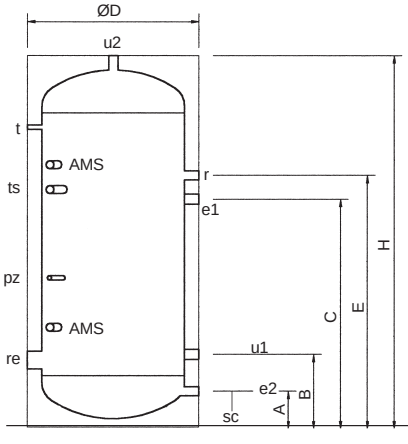
- **Tratamiento interior:** esmaltado inorgánico (VITRIFICADO)
- **Aislamiento:**
  - – BRV: poliuretano rígido 50 mm, acabado en skai
  - – BRVF: poliuretano flexible de 70 mm, acabado en skai.
- **Protección catódica** con ánodos de magnesio AMS 5 (BRV), AM 1+ AT1 (BRVF).
- **Garantía:** 5 años.

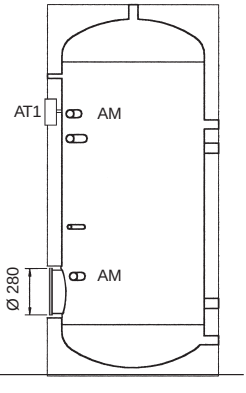
Capacidad Lts.	Intercambiador m^2	Dimensiones (mm) A	B	C	ØD	E	H	Conexiones e1-u1	e2	u2	Ánodo	Peso Kg
BRV 150	0,8	130	255	635	555	765	1.130	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"	26 x 320	65
BRV 200	1,1	140	282	822	615	910	1.220	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"	26 x 320	85
BRV 300	1,3	160	300	840	710	935	1.270	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"	26 x 320	105
BRV 400	1,9	160	315	965	710	1.065	1.550	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"	26 x 320	145
BRV 500	2,2	170	340	1.080	760	1.200	1.680	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"	26 x 320	165
BRVF 800	2,5	255	385	1.235	940	1.380	1.885	1-1/2"	1-1/2"	1-1/2"	33 x 320	260
BRVF 1000	2,9	255	385	1.440	940	1.610	2.095	1-1/2"	1-1/2"	1-1/2"	33 x 320	285

Nota: Las dimensiones pueden variar sin previo aviso.

e1	entrada primario
u1	salida primario
e2	entrada secundario (sanitario)
u2	salida secundario (sanitario)
r	recirculación Ø1"
AMS 5	ánodo de magnesio Ø 1"
AM 1	ánodo de magnesio Ø 1-1/4"
pz	sonda Ø 1/2"
re	resistencia eléctrica Ø 2"
t	termómetro Ø 1/2"
ts	termostato Ø 3/4"







BRV **BRVF**

Interacumulador solar doble serpentín fijo vitrificado Serie "DRV"

idrogas



Características técnicas

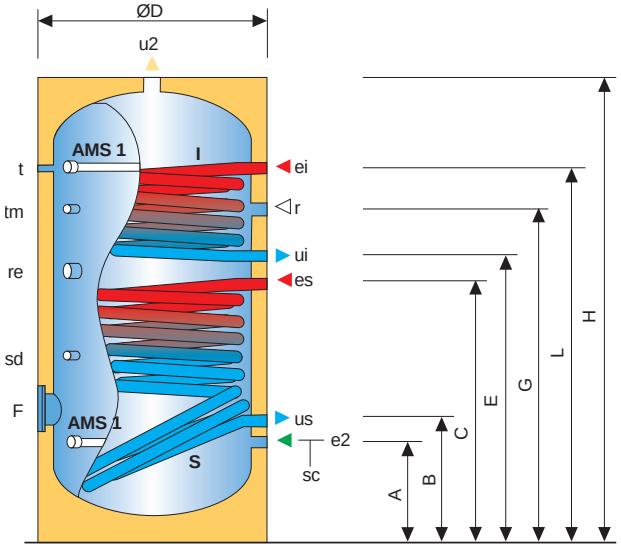
- **Producción y acumulación de ACS** por energía solar y apoyo con caldera de combustible tradicional.
- **Condiciones de proyecto:**
  - – Circuito primario: Temperatura de trabajo: máx. 99°C; Presión de trabajo: máx. 12 bar
  - – Circuito secundario: Temperatura de trabajo: máx. 99°C; Presión de trabajo: máx. 6 bar

Características constructivas

- **Tratamiento** interior vitrificado según DIN 4753.3
- **Intercambiador** de tubo de acero al carbono, en forma de espiral y soldado al depósito.
- **Aislamiento** de poliuretano rígido de 50 mm de espesor (PUR 50), hasta 500 l. Poliuretano flexible de 70 mm de espesor (PUF 70), para 800 y 1000 l.
- **Protección catódica** con ánodo de magnesio (AMS) completo con el tapón soldado.
- **Garantía** de 5 años.

Capacidad	Intercambiadores (m^2)		Dimensiones (mm)								Conexiones			Peso
Lts.	Solar	Apoyo	A	B	C	ØD	E	G	H	L	es-us	ei-ui	e2-u2	Kg
DRV 300	1,1	0,6	225	300	740	660	840	970	1.360	1.100	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"	100
DRV 500	1,6	1,1	240	315	865	760	980	1.175	1.640	1.365	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"	140
DRV 800	2,5	1,2	345	445	995	940	1.115	1.290	1.850	1.465	1-1/2"	1-1/2"	1-1/2"	205
DRV 1000	2,9	1,2	345	445	1.145	940	1.285	1.440	2.100	1.615	1-1/2"	1-1/2"	1-1/2"	230

Nota: Las dimensiones pueden variar sin previo aviso.



ei	entrada de apoyo
ui	salida de apoyo
es	entrada solar
us	salida solar
e2	entrada circuito secundario
u2	salida circuito secundario
r	recirculación
AMS1	ánodo de magnesio con tapón soldado
F	brida ciega
I	intercambiador de apoyo
Re	recirculación
S	intercambiador solar
sc	descarga
sd	sonda Ø 1/2"
t	termómetro Ø 1/2"
tm	termostato de mínima Ø 1/2"

Acumuladores para energía solar "Doble depósito"

idrogas



Características técnicas

- **Termoacumulador** de doble depósito para la producción y acumulación de ACS. Indicado para instalaciones de Energía Solar por su gran capacidad de acumulación térmica. Así como, para mejorar la flexibilidad de funcionamiento en instalaciones de calefacción y ACS con poco contenido de agua y calderas con combustibles sólidos.
- **Condiciones de proyecto:**

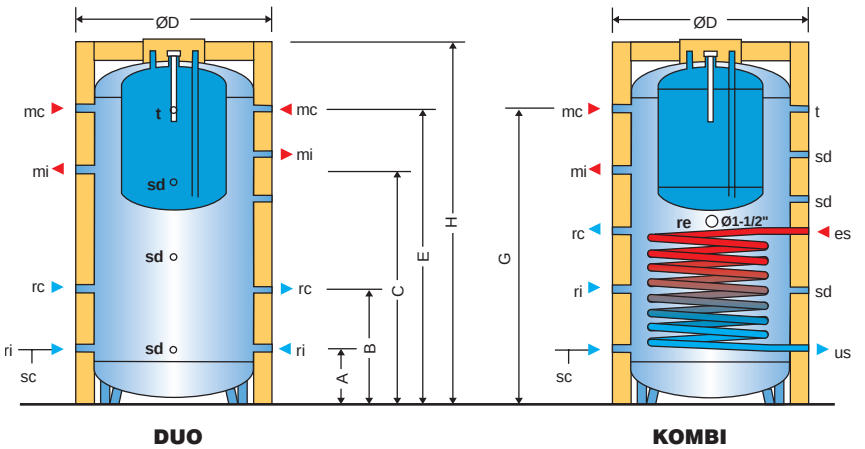
– Circuito primario:	Temperatura de trabajo:	máx. 99°C
	Presión de trabajo:	máx. 3 bar
– Circuito secundario:	Temperatura de trabajo:	máx. 99°C
	Presión de trabajo:	máx. 6 bar

Características constructivas

- **Tratamiento anticorrosivo:**
  Depósito de calentamiento: interior negro, exterior barnizado negro.
  Depósito de ACS: esmaltado inorgánico, tipo vitrificado según norma DIN 4753.3.
- **Aislamiento térmico** de poliuretano flexible de 100 mm (PUF 100), exterior de skai. Ambos se suministran por separado para montar "in situ".
- **Protección catódica** con ánodo de magnesio (AMS1) con tapón soldado.
- **Garantía:**
  Acumulador agua calentamiento: 1 año.
  Acumulador de ACS: 5 años.

Capacidad	Dimensiones (mm)							Conexiones				Peso	Sup. intercambiador
Lts.	A	B	C	ØD	E	G	H	mc-rc	mi-ri	es-us	e2-u2	Kg	m^2
DUO 800/200	315	680	1125	1000	1490	–	1880	1-1/4"	1-1/4"	–	3/4"	160	–
DUO 1000/200	315	700	1300	1000	1690	–	2090	1-1/4"	1-1/4"	–	3/4"	170	–
DUO 1000/300	315	700	1300	1000	1690	–	2090	1-1/4"	1-1/4"	–	3/4"	180	–
DUOF 800/200*	315	680	1125	1000	1490	–	1880	1-1/4"	1-1/4"	–	3/4"	170	–
DUOF 1000/200*	315	700	1300	1000	1690	–	2090	1-1/4"	1-1/4"	–	3/4"	180	–
DUOF 1000/300*	315	700	1300	1000	1690	–	2090	1-1/4"	1-1/4"	–	3/4"	190	–
KOMBI 600/150	260	540	815	950	1100	1390	1720	1"	1"	1"	3/4"	160	1,5
KOMBI 800/150	260	530	810	950	1085	1640	1970	1"	1"	1"	3/4"	175	2,4
KOMBI 1000/200	315	590	865	1000	1140	1695	2090	1"	1"	1"	3/4"	210	2,4
KOMBI 1500/300	315	600	870	1150	1400	1940	2310	1"	1"	1"	3/4"	270	2,4

* Con brida de registro



DUO KOMBI

mc	impulsión caldera
mi	impulsión instalación
rc	retorno caldera
ri	retorno instalación
sc	descarga
t	termómetros 1/2"
sd	sonda 1/2"
us	salida solar
es	entrada solar
re	resistencia eléctrica

Interacumuladores con serpentín extraíble Serie "BSX", 1 y 2 intercambiadores

idrogas



Descripción

- Producción y acumulación de ACS mediante energía solar.
- Temperatura máxima de funcionamiento contínuo: 60°C.
- Presión máxima de funcionamiento: 6 bar.

Intercambiador de calor

- Haz de tubos en "U" de inox. AISI 316 l.
- Temperatura máxima de funcionamiento: 99°C.
- Presión máxima de funcionamiento: 12 bar.

Acabado exterior

- Poliuretano flexible de 50 mm (PUF 50) acabado en SCAI color aragosta RAL 2002.

Tratamiento anticorrosivo

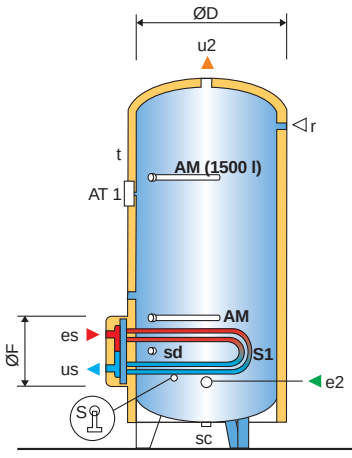
- SMALTIFLON: esmaltado orgánico adecuado para agua potable.
- Protección catódica
- Ánodo de magnesio completo con ánodo tester (AT 1) incorporado.

Capac.	Intercambiador (m^2)		Dimensiones (mm)									Peso	Conexiones		Ánodos
Lts.	S1	S2	A	B	B1	C	C1	ØD	E	ØF	H	Kg	es-us	e2-u2	
300	2	—	325	328	—	510	—	550	1215	380	1410	85	1-1/2"	1-1/4"	AM1
500	3	—	345	363	—	545	—	650	1485	380	1710	120	1-1/2"	1-1/4"	AM2
750	4a	—	370	420	—	640	—	750	1610	430	1855	160	2"	1-1/2"	AM2
1000	5a	—	375	425	—	645	—	800	1915	430	2170	190	2"	1-1/2"	AM2
1500	7	—	435	465	—	685	—	950	2055	430	2400	270	2"	2"	AM2
2000	4	4	450	500	950	682	1132	1100	2070	380	2450	340	1-1/2"	2"	AM2
2500	5	5	510	560	1010	742	1192	1200	2180	380	2540	390	1-1/2"	2"	AM2
3000	6	6	520	570	1010	752	1192	1300	2190	380	2570	430	1-1/2"	2"	AM3
4000	8	8	570	633	1138	838	1343	1400	2440	430	2855	630	2"	2-1/2"	AM3
5000	10	10	580	643	1148	848	1353	1600	2450	430	2895	730	2"	2-1/2"	AM3

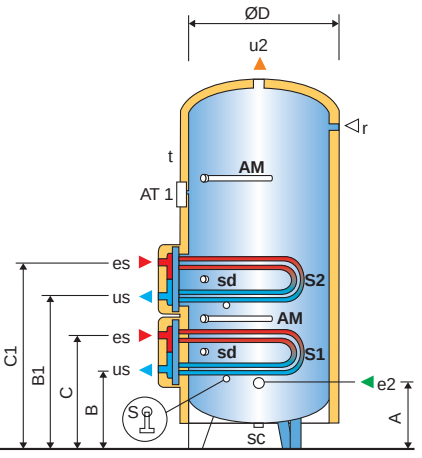
es entrada solar
us salida solar
e2 entrada secundario
u2 salida secundario

r recirculación (Ø 3/4" hasta 1000, resto Ø 1 1-4")
AM ánodo de magnesio
AT1 ánodo tester

S soporte intercambiador con protección teflón (> 3000 lts)
sc descarga Ø 1 1/4"
sd sonda Ø 1/2"
t termómetro Ø 1/2"



BSX 1 intercambiador



BSX 2 intercambiadores

Interacumuladores con serpentín extraíble Serie "BSIX", 2 y 3 intercambiadores

idrogas



Descripción

- Producción y acumulación de ACS mediante energía solar.
- Temperatura máxima de funcionamiento contínuo: 60°C.
- Presión máxima de funcionamiento: 6 bar.

Intercambiador de calor

- Haz de tubos en "U" de inox. AISI 316 l.
- Temperatura máxima de funcionamiento: 99°C.
- Presión máxima de funcionamiento: 12 bar.

Acabado exterior

- Poliuretano flexible de 50 mm (PUF 50) acabado en SCAI color aragosta RAL 2002.

Tratamiento anticorrosivo

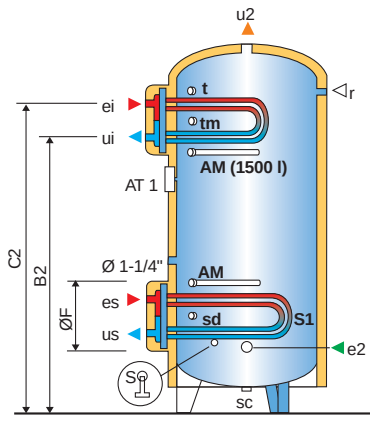
- SMALTIFLON: esmaltado orgánico adecuado para agua potable.
- Protección catódica
- Ánodo de magnesio completo con ánodo tester (AT 1) incorporado.

Capac.	Intercambiador (m^2)			Dimensiones (mm)												Peso	Conexiones			Ánodos
Lts.	S1	S2	I	A	B	B1	B2	C	C1	C2	ØD	E	ØF	ØFI	H	Kg	es-us	ei-eu	e2-u2	
300	2	—	0,5	325	328	—	948	510	—	1083	550	1215	380	300	1410	100	1-1/2"	1"	1-1/4"	AM1
500	3	—	0,75	345	363	—	1218	545	—	1353	650	1485	380	300	1710	140	1-1/2"	1"	1-1/4"	AM2
750	4a	—	0,75	370	420	—	1343	640	—	1478	750	1610	430	300	1855	180	2"	1"	1-1/2"	AM2
1000	5a	—	1	375	425	—	1598	645	—	1730	800	1915	430	300	2170	215	2"	1"	1-1/2"	AM2
1500	7	—	1,5	435	465	—	1878	685	—	2013	950	2055	430	300	2400	295	2"	1"	2"	AM2
2000	4	4	2a	450	500	950	1818	682	1132	1942	1100	2070	300	380	2450	370	1-1/2"	1"	2"	AM2
2500	5	5	2a	510	560	1010	1878	742	1192	2002	1200	2180	300	380	2540	430	1-1/2"	1"	2"	AM2
3000	6	6	3	520	570	1010	2050	752	1192	2232	1300	2190	380	380	2570	480	1-1/2"	1-1/2"	2"	AM3
4000	8	8	4	570	633	1138	2073	838	1343	2278	1400	2440	430	380	2855	690	2"	1-1/2"	2-1/2"	AM3
5000	10	10	5	580	643	1148	2083	848	1353	2288	1600	2450	430	380	2895	800	2"	1-1/2"	2-1/2"	AM3

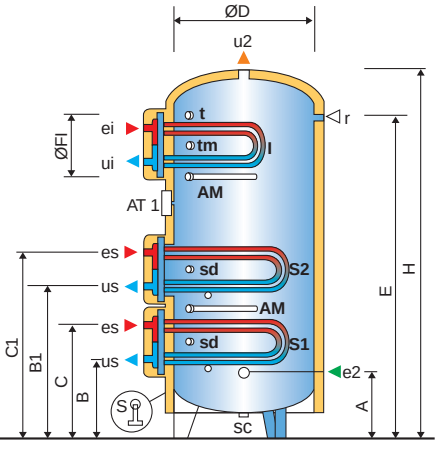
ei entrada apoyo
ui salida apoyo
es entrada solar
us salida solar
e2 entrada secundario
u2 salida secundario

r recirculación (Ø 3/4" hasta 1000, resto Ø 1 1-4")
AM ánodo de magnesio
AT1 ánodo tester
I intercambiador de apoyo

S soporte intercambiador con protección teflón (> 3000 lts)
sc descarga Ø 1 1/4"
sd sonda Ø 1/2"
t termómetro Ø 1/2"
tm termostato de mínima Ø 1/2"



BSIX 2 intercambiadores



BSIX 3 intercambiadores

Acumuladores para A.C.S.
Serie "ACS-ACSO"

idrogas



Características técnicas

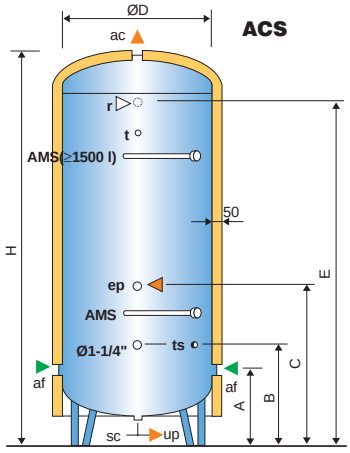
- **Acumulador:** vertical y horizontal para la acumulación de agua caliente sanitaria.
- **Capacidad:** de 200 a 5.000 litros.
- **Presión estándar de proyecto:** 6 bar.
- **Temperatura estándar de acumulación**: 60°C.

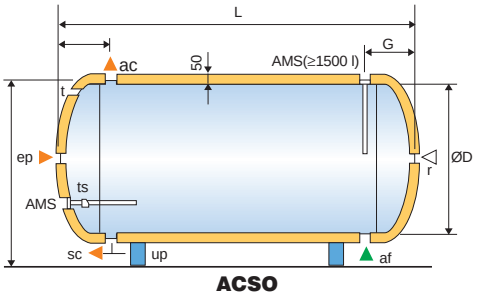
Características constructivas

- **Tratamiento:** esmaltado orgánico (SMALTIFLON).
- **Aislamiento:**
  De 200 a 1000 litros poliuretano rígido de 30 mm (PUR 30) y acabado en skai.
  De 1500 a 5000 litros poliuretano flexible de 50 mm de espesor, exterior de skai.
  Modelos de 3.000 a 5.000 litros se suministra separado.
- **Protección catódica:** ánodo de magnesio AMS.

Capac.	Dimensiones (mm)									Conex.	Ánodos		Peso
Lts.	A	B	C	ØD	E	G	H	H1	L	ac-af	nº	Ø x L	Kg
200*	285	375	675	510	1175	195	1380	655	1270	1-1/4"	1	32x320	40
300*	310	400	700	610	1200	220	1425	755	1320	1-1/4"	1	32x320	50
500*	325	415	715	710	1465	240	1710	850	1600	1-1/4"	1	32x520	85
750*	345	435	835	810	1585	260	1855	945	1740	1-1/2"	1	32x520	110
1000*	355	515	895	860	1895	270	2170	990	2060	1-1/2"	1	32x520	135
1500	475	625	995	950	2145	315	2400	1155	2235	2"	2	32x520	210
2000	490	630	1080	1100	2160	350	2450	1285	2305	2"	2	32x520	250
2500	510	650	1110	1200	2180	380	2540	1375	2415	2"	2	32x520	290
3000	520	660	1100	1300	2190	400	2570	1460	2455	2"	2	32x520	315
4000	570	735	1240	1400	2440	440	2855	1565	2720	2-1/2"	2	32x520	495
5000**	580	745	1250	1600	2450	470	2895	1780	2780	2-1/2"	2	32x520	580

(*) Dimensiones exteriores en mods. 200 a 1000 lts. incluyen aislamiento. (**) Modelo AC-5000 con brida DN 400 PN 10





ac	agua caliente	r	recirculación Ø 3/4"hasta 1000 litros	AMS	ánodo de magnesio
af	agua fría		el resto G 1-1/4"		AMS 1: 200-300 lts
ep	entrada preparador Ø 1-1/4"	sc	descarga		AMS 4: 500-1000 lts
up	salida preparador	t	termómetro Ø 1/2"		2 AMS 4: 1500-5000 lts
		ts	termostato Ø 1/2"		

Intercambiadores de placas



Climatización de piscina con energía solar. Tabla de selección:

Modelo	Placas	Calentamiento de piscinas con panel solar (30 horas)						
		m^2 panel	(1º) 55 -> 48°C		(2º) 15 -> 25°C		Piscina m^2	Potencia Kcal/h
			l/h	M.C.A.	l/h	M.C.A.		
M3-FM5	5	10	860	2,55	600	1,85	10	6.000
M3-FM9	9	20	1.365	2,23	1.140	2,91	20	11.400
M3-FM15	15	40	3.270	3,22	2.280	2,94	40	22.800
M3-FM21	21	60	4.900	3,01	3.420	2,99	60	34.200
M3-FM29	29	80	6.535	3,04	4.560	2,95	80	45.600
M3-FM35	35	100	8.085	3,01	5.640	2,70	95	56.400
M3-FM41	41	120	9.720	3,02	4.780	2,60	115	67.800
M6-MFM9	9	140	11.350	2,60	7.920	2,80	135	79.200
M6-MFM11	11	160	12.985	2,70	9.060	2,90	150	90.600
M6-MFM13	13	180	14.620	2,60	10.200	2,90	170	102.000
M6-MFM15	15	200	15.510	3,00	11.310	3,00	190	112.800

A.C.S. con energía solar. Tabla de selección:

Modelo	Placas	Producción ACS l/h	Caudal primario 50°C l/h	Pérdida de carga primario (m.c.a.)	Potencia Kcal/h
M3-FM17	17	500	3.000	4,00	15.000
M3-FM23	23	670	4.000	3,80	20.000
M3-FM27	27	840	5.000	4,30	25.000
M3-FM31	31	1.000	6.000	4,70	30.000
M3-FM37	37	1.170	7.000	4,60	35.000
M3-FM41	41	1.335	8.000	4,90	40.000
M6-MFM15	15	1.665	10.000	3,30	50.000
M6-MFM17	17	2.000	12.000	5,90	60.000
M6-MFM19	19	2.335	14.000	6,00	70.000
M6-MFM21	21	2.670	16.000	6,10	80.000
M6-MFM23	23	3.000	18.000	5,80	90.000
M6-MFM25	25	3.335	20.000	6,30	100.000
M6-MFM27	27	3.670	22.000	6,40	110.000
M6-MFM29	29	4.000	24.000	6,50	120.000
M6-MFM31	31	4.340	26.000	6,60	130.000
M6-MFM33	33	4.670	28.000	6,70	140.000
M6-MFM35	35	5.000	30.000	6,80	150.000
M6-MFM39	39	5.340	32.000	6,50	160.000
M6-MFM41	41	5.670	34.000	6,40	170.000
M6-MFM43	43	6.000	36.000	6,60	180.000
M6-MFM45	45	6.335	38.000	6,70	190.000
M6-MFM47	47	6.670	40.000	6,70	200.000
CB14	14	500	1.585	2,06	15.000
CB26-H18	18	1.335	3.275	3,53	40.000
CB26-H24	24	1.665	3.675	3,80	50.000
CB26-H34	34	2.335	4.895	3,45	70.000
CB26-H50	50	3.335	6.645	3,19	100.000
CB26-H70	70	4.500	8.595	319	135.000
CB26-H100	100	6.335	11.835	3,14	190.000
CB76-H20	20	3.335	7.470	3,14	100.000
CB76-H40	40	8.665	12.985	3,02	260.000
CB76-H50	50	12.330	19.515	3,81	370.000
CB76-H60	60	14.330	22.140	3,36	430.000
CB76-H70	70	16.665	25.570	3,42	500.000
CB76-H80	80	19.330	29.775	3,82	580.000
CB76-H90	90	21.665	33.205	3,95	650.000
CB76-H100	100	23.330	35.125	3,66	700.000

ACS: 15÷45°C

Termoacumuladores para calefacción

idrogas



Descripción

- Acumulación y producción de agua caliente para sistemas de calefacción.
- Diseñados para funcionamiento exclusivo en sistemas cerrados.

Condiciones de trabajo

- Temperatura de acumulación: 99°C.
- Presión de trabajo acumulador: 3 bar.
- Presión de trabajo intercambiador: 12 bar.

Tratamiento externo

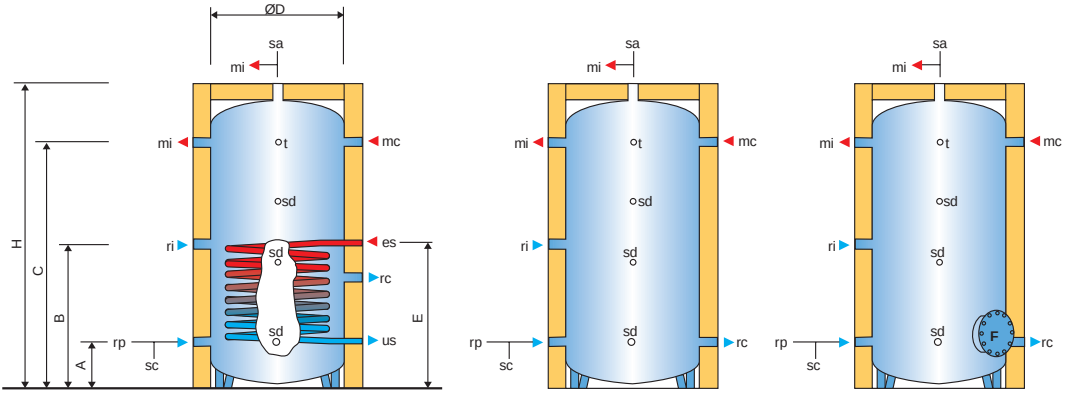
- Poliuretano flexible de 100 mm espesor (PUF 100).
- Se suministra desmontado para su montaje “in situ” el kit completo.

Serie PUW, con intercambiador incorporado

Capac.	Intercambiador	Dimensiones (mm)						Conexiones			Peso
Lts.	m^2	A	B	C	ØD	E	H	mc-rc	mi-ri-rp	es-us	Kg
500	1,5	250	630	1370	650	750	1720	1-1/4"	1-1/4"	1"	110
800	2,4	320	700	1480	800	920	1880	1-1/2"	1-1/2"	1"	155
1000	2,4	320	760	1700	800	920	2090	1-1/2"	1-1/2"	1"	170
1500	2,4	315	780	1920	950	915	2320	1-1/2"	1-1/2"	1"	250

Serie PU/PUF, solo acumulación

Capac.	Dimensiones (mm)					Conexiones		Peso (Kg)	
Lts.	A	B	C	ØD	H	mc-rc	mi-ri-rp	PU	PUF
300	245	530	1130	550	1440	1-1/4"	1-1/4"	55	65
500	250	630	1370	650	1720	1-1/4"	1-1/4"	85	95
800	320	700	1480	800	1880	1-1/2"	1-1/2"	120	130
1000	320	760	1700	800	2090	1-1/2"	1-1/2"	135	145
1500	315	780	1920	950	2320	1-1/2"	1-1/2"	210	220



PUW PU PUF

es entrada solar
us salida solar
mc impulsión caldera
rc retorno caldera

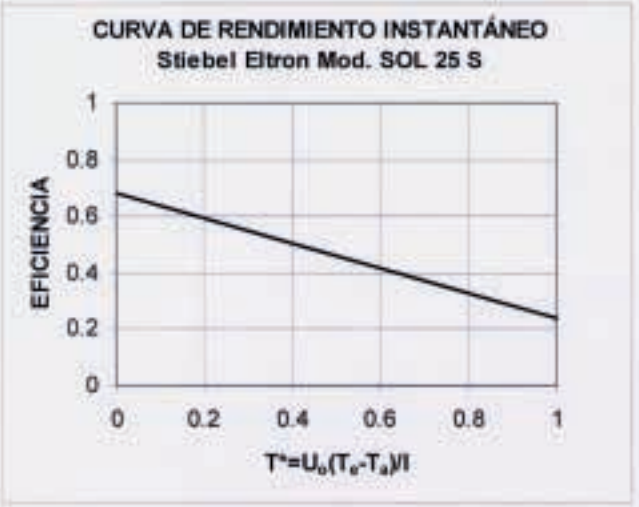
mi impulsión instalación
ri retorno instalación
rp retorno instalación
sa purga aire

sc vaciado
sd sonda Ø1/2"
t termómetro Ø1/2"

ANEXO I: HOMOLOGACIÓN INTA SOL 25

DOC. Nº : CA/RPT/4451/009/INTA/02	Pág. 14
Ensayo Captador STIEBEL ELTRON Mod. SOL 25 S	Edic. 01

$$REND = 0.69 - 0.45\ T^*$$
(1)



(1) 4,5 W/m²°C. Ayuda máxima, resolución del IDAE de fecha 28-01-02. Apartado 9,2. a)

	DOC. Nº : CA/RPT/4451/009/INTA/02	Pág. 20
INTA	Ensayo Captador STIEBEL ELTRON Mod. SOL 25 S	Edic. 01

BANCO DE ENSAYO DE COLECTORES
-INTA- Laboratorio de Energía
LISTADO DE PUNTOS VALIDOS
Fecha: 05/06/02
Nombre: STIEBEL ELTRON Mod. SOL 25S Superficie: 2.60 m²
Caudal: 3.12 l/min Inclinación: 16 °
Temperatura de entrada al captador igual a T. ambiente más 50°C

Hora	Rad. global W/m²	V.viento m/s	T.ambiente °C	Caudal l/min	T. entrada °C	T. salida °C
14:37:47	1054.6	0.00	23.1	3.14	73.0	78.7
14:38:47	1050.9	0.00	23.6	3.13	73.0	78.6
14:39:47	1047.4	0.00	23.8	3.12	73.1	78.6
14:40:47	1053.8	0.00	24.3	3.13	73.0	78.7
14:41:47	1042.6	0.00	24.5	3.12	73.1	78.7
14:42:47	1046.2	0.00	23.9	3.14	73.2	78.8
14:43:47	1047.4	0.00	22.9	3.12	73.2	78.8
14:44:47	1046.2	0.00	23.4	3.14	73.1	78.8
14:45:47	1049.0	0.00	22.8	3.13	73.0	78.7
14:46:47	1048.2	0.00	23.5	3.12	73.0	78.6
14:47:47	1047.8	0.00	22.7	3.11	73.0	78.6
14:48:47	1049.0	0.00	22.8	3.12	72.9	78.6
14:49:47	1046.2	0.00	23.3	3.11	72.8	78.5
14:50:47	1047.0	0.00	23.3	3.14	72.8	78.4
14:51:47	1049.3	0.00	23.2	3.10	72.7	78.4

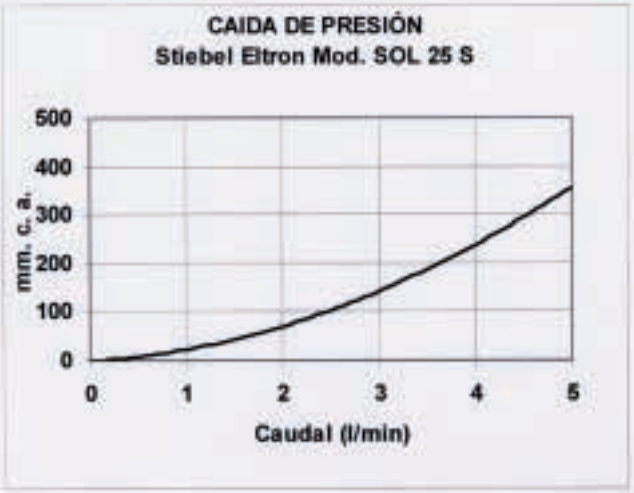
VALORES MEDIOS

RADIACION	V. VIENTO	T. AMBIENTE	CAUDAL	T. ENTRADA	T. SALIDA
1048.4	0	23.4	3.13	73.0	78.6

PUNTO DE ENSAYO:
T* = 0.473
T** = 0.5
REND = 0.451

INTA	DOC. Nº : CA/RPT/4451/009/INTA/02	Pág. 22
	Ensayo Captador STIEBEL ELTRON Mod. SOL 25 S	Edic. 01

PÉRDIDA DE CARGA



La caída de presión a través del colector se determina con agua a temperatura ambiente.

ANEXO II: DEFINICIONES

Absorbedor: componente de un captador solar cuya función es absorber la energía radiante y transferirla en forma de calor a un fluido.

Acumulador solar o depósito solar: depósito en el que se acumula el agua calentada por energía solar.

Aire ambiente: aire (tanto interior como exterior) que envuelve a un acumulador de energía térmica, a un captador solar o a cualquier objeto que se esté considerando.

Apertura: superficie a través de la cual la radiación solar no concentrada es admitida en el captador.

Área de apertura: es la máxima proyección plana de la superficie del colector transparente a la radiación solar incidente no concentrada.

Bombas de circulación: dispositivo electromecánico que produce la circulación forzada del fluido a través de un circuito.

Captador de tubos de vacío: captador de vacío que utiliza un tubo transparente (normalmente de cristal) donde se ha realizado el vacío entre la pared del tubo y el absorbedor.

Captador solar plano: captador solar sin concentración cuya superficie absorbedora es sensiblemente plana.

Captador solar térmico: dispositivo diseñado para absorber la radiación solar y transmitir la energía térmica así producida a un fluido de trabajo que circula por su interior.

Carcasa: es el componente del colector que conforma su superficie exterior, fija la cubierta, contiene y protege a los restantes componentes del colector y soporta los anclajes del mismo.

Circuito de consumo: circuito por el que circula agua de consumo.

Circuito primario: circuito del que forman parte los captadores y las tuberías que los unen, en el cual el fluido recoge la energía solar y la transmite.

Circuito secundario: circuito en el que se recoge la energía transferida del circuito primario para ser distribuida a los puntos de consumo.

Controlador antihielo: dispositivo que impide la congelación del fluido de trabajo.

Controlador diferencial de temperaturas: dispositivo electrónico que comanda distintos elementos electrónicos de la instalación (bombas, electroválvulas, etc.) en función, principalmente, de las temperaturas en distintos puntos de dicha instalación.

Cubierta: elemento o elementos transparentes (o traslúcidos) que cubren el absorbedor para reducir las pérdidas de calor y protegerlo de la intemperie.

Depósito de expansión: dispositivo que permite absorber las variaciones de volumen y presión en un circuito cerrado producidas por las variaciones de temperatura del fluido circulante. Puede ser abierto o cerrado, según esté o no en comunicación con la atmósfera.

Fluido de transferencia de calor o fluido de trabajo: es el fluido encargado de recoger y transmitir la energía captada por el absorbedor.

Instalaciones abiertas: instalaciones en las que el circuito primario está comunicado de forma permanente con la atmósfera.

Instalaciones cerradas: instalaciones en las que el circuito primario no tiene comunicación directa con la atmósfera.

Instalaciones con circulación forzada: instalación equipada con dispositivos que provocan la circulación forzada del fluido de trabajo.

Instalaciones de sistema directo: instalaciones en las que el fluido de trabajo es la propia agua de consumo que pasa por los captores.

Instalaciones de sistema indirecto: instalaciones en las que el fluido de trabajo se mantiene en un circuito separado, sin posibilidad de comunicarse con el circuito de consumo.

Instalaciones por termosifón: instalaciones en la que el fluido de trabajo circula por convección libre.

Intercambiador de calor: dispositivo en el que se produce la transferencia de energía del circuito primario al circuito secundario.

Irradiación: energía incidente por unidad de superficie sobre un plano dado, obtenida por integración de la irradiancia durante un intervalo de tiempo dado, normalmente una hora o un día. Se expresa en MJ/m^2 o kWh/m^2.

Irradiancia solar: potencia radiante incidente por unidad de superficie sobre un plano dado. Se expresa en W/m^2.

Junta de cubierta: es un elemento cuya función es asegurar la estanqueidad de la unión cubierta-carcasa.

Materiales aislantes: son aquellos materiales de bajo coeficiente de conductividad térmica, cuyo empleo en el colector solar tiene por objeto reducir las pérdidas de calor por la parte posterior y laterales.

Purgador de aire: dispositivo que permite la salida del aire acumulado en el circuito. Puede ser manual o automático.

Radiación solar: es la energía procedente del sol en forma de ondas electromagnéticas.

Sistema compacto: equipo solar prefabricado cuyos elementos se encuentran montados en una sola unidad, aunque físicamente pueden estar diferenciados.

Sistema partido: equipo solar prefabricado cuyos elementos principales (captación y acumulación) se pueden encontrar a una distancia física relevante.

Sistema solar prefabricado: un sistema de energía solar para los fines de preparación sólo de agua caliente, bien sea como un sistema compacto o un sistema partido. Se produce bajo condiciones que se presumen uniformes y ofrecidas a la venta bajo un sólo nombre comercial.

Un solo sistema puede ser ensayado como un todo en un laboratorio, dando lugar a resultados que representan sistemas con la misma marca comercial, configuración, componentes y dimensiones.

Temperatura de estancamiento del colector: corresponde a la máxima temperatura del fluido que se obtiene cuando, sometido el captador a altos niveles de radiación y temperatura ambiente y siendo la velocidad del viento despreciable, no existe circulación en el colector y se alcanzan condiciones cuasi-estacionarias.

Termostato de seguridad: dispositivo utilizado para detectar la temperatura máxima admisible del fluido de trabajo en algún punto de la instalación.

Válvula antirretorno: dispositivo que evita el paso de fluido en un sentido.

Válvula de seguridad: dispositivo que limita la presión máxima del circuito.

ANEXO III: CONSUMOS ESTIMADOS DE AGUA CALIENTE

En caso de no disponer de datos, se utilizarán para el diseño los consumos unitarios máximos expresados en la tabla siguiente:

Criterio de consumo	Litros/día	
Viviendas unifamiliares	40	por persona
Viviendas multifamiliares	30	por persona
Hospitales y clínicas	80	por cama
Hoteles ****	100	por cama
Hoteles ***	80	por cama
Hoteles/Hostales **	60	por cama
Camping	60	por emplazamiento
Hostales/Pensiones *	50	por cama
Residencias (ancianos, estudiantes, etc.)	80	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	20	por servicio
Escuelas	5	por alumno
Cuarteles	30	por persona
Fábricas y talleres	20	por persona
Oficinas	5	por persona
Gimnasios	30 a 40	por usuario
Lavanderías	5 a 7	por kilo de ropa
Restaurantes	8 a 15	por comida
Cafeterías	2	por almuerzo

Adicionalmente se tendrán en cuenta las pérdidas de distribución/recirculación del agua a los puntos de consumo.

A efectos del cálculo de la carga de consumo, los valores de temperatura de agua fría se podrán tomar de la tabla siguiente:

Temperatura media del agua de la red general, en °C (Fuente: CENSOLAR)

	Provincia	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
1	ÁLAVA	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
2	ALBACETE	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
3	ALICANTE	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
4	ALMERÍA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
5	ASTURIAS	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
6	ÁVILA	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
7	BADAJOZ	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
8	BALEARES	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
9	BARCELONA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
10	BURGOS	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
11	CÁCERES	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
12	CÁDIZ	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
13	CANTABRIA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
14	CASTELLÓN	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
15	CEUTA	8	9	10	12	13	13	14	13	13	12	11	8	11,9
16	CIUDAD REAL	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
17	CÓRDOBA	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
18	LA CORUÑA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
19	CUENCA	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
20	GERONA	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
21	GRANADA	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
22	GUADALAJARA	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
23	GUIPÚZCOA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
24	HUELVA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
25	HUESCA	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
26	JAÉN	8	9	11	13	14	15	17	16	14	13	11	7	12,3
27	LEÓN	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
28	LÉRIDA	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
29	LUGO	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
30	MADRID	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
31	MÁLAGA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
32	MELILLA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
33	MURCIA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
34	NAVARRA	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
35	ORENSE	5	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,2
36	PALENCIA	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
37	LAS PALMAS	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
38	PONTEVEDRA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
39	LA RIOJA	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
40	SALAMANCA	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
41	STA. C. TENERIFE	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
42	SEGOVIA	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
43	SEVILLA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
44	SORIA	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
45	TARRAGONA	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
46	TERUEL	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
47	TOLEDO	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
48	VALENCIA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
49	VALLADOLID	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
50	VIZCAYA	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
51	ZAMORA	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
52	ZARAGOZA	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3

La utilización de otros datos de temperaturas de agua fría deberá ser justificada indicando la procedencia y proceso de obtención de los mismos.

ANEXO IV: TABLAS DE TEMPERATURAS Y RADIACIONES

Temperatura ambiente media durante las horas de sol, en °C

	Provincia	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
1	ÁLAVA	7	7	11	12	15	19	21	21	19	15	10	7	13,7
2	ALBACETE	6	8	11	13	17	22	26	26	22	16	11	7	15,4
3	ALICANTE	13	14	16	18	21	25	28	28	26	21	17	14	20,1
4	ALMERÍA	15	15	16	18	21	24	27	28	26	22	18	16	20,5
5	ASTURIAS	9	10	11	12	15	18	20	20	19	16	12	10	14,3
6	ÁVILA	4	5	8	11	14	18	22	22	18	13	8	5	12,3
7	BADAJOZ	11	12	15	17	20	25	28	28	25	20	15	11	18,9
8	BALEARES	12	13	14	17	19	23	26	27	25	20	16	14	18,8
9	BARCELONA	11	12	14	17	20	24	26	26	24	20	16	12	18,5
10	BURGOS	5	6	9	11	14	18	21	21	18	13	9	5	12,5
11	CÁCERES	10	11	14	16	19	25	28	28	25	19	14	10	18,3
12	CÁDIZ	13	15	17	19	21	24	27	27	25	22	18	15	20,3
13	CANTABRIA	11	11	14	14	16	19	21	21	20	17	14	12	15,8
14	CASTELLÓN	13	13	15	17	20	24	26	27	25	21	16	13	19,2
15	CEUTA	15	15	16	17	19	23	25	26	24	21	18	16	19,6
16	CIUDAD REAL	7	9	12	15	18	23	28	27	20	17	11	8	16,3
17	CÓRDOBA	11	13	16	18	21	26	30	30	26	21	16	12	20
18	LA CORUÑA	12	12	14	14	16	19	20	21	20	17	14	12	15,9
19	CUENCA	5	6	9	12	15	20	24	23	20	14	9	6	13,6
20	GERONA	9	10	13	15	19	23	26	25	23	18	13	10	17
21	GRANADA	9	10	13	16	18	24	27	27	24	18	13	9	17,3
22	GUADALAJARA	7	8	12	14	18	22	26	26	22	16	10	8	15,8
23	GUIPÚZCOA	10	10	13	14	16	19	21	21	20	17	13	10	15,3
24	HUELVA	13	14	16	20	21	24	27	27	25	21	17	14	19,9
25	HUESCA	7	8	12	15	18	22	25	25	21	16	11	7	15,6
26	JAÉN	11	11	14	17	21	26	30	29	25	19	15	10	19
27	LEÓN	5	6	10	12	15	19	22	22	19	14	9	6	13,3
28	LÉRIDA	7	10	14	15	21	24	27	27	23	18	11	8	17,1
29	LUGO	8	9	11	13	15	18	20	21	19	15	11	8	14
30	MADRID	6	8	11	13	18	23	28	26	21	15	11	7	15,6
31	MÁLAGA	15	15	17	19	21	25	27	28	26	22	18	15	20,7
32	MELILLA	15	15	16	18	21	25	27	28	26	22	18	16	20,6
33	MURCIA	12	12	15	17	21	25	28	28	25	20	16	12	19,3
34	NAVARRA	7	7	11	13	16	20	22	23	20	15	10	8	14,3
35	ORENSE	9	9	13	15	18	21	24	23	21	16	12	9	15,8
36	PALENCIA	5	7	10	13	16	20	23	23	20	14	9	6	13,8
37	LAS PALMAS	20	20	21	22	23	24	25	25	26	25	23	21	22,9
38	PONTEVEDRA	11	12	14	16	18	20	22	23	20	17	14	12	16,6
39	LA RIOJA	7	9	12	14	17	21	24	24	21	16	11	8	15,3
40	SALAMANCA	6	7	10	13	16	20	24	23	20	14	9	6	14
41	STA. C. TENERIFE	19	20	20	21	22	24	26	27	26	25	23	20	22,8
42	SEGOVIA	4	6	10	12	15	20	24	23	20	14	9	5	13,5
43	SEVILLA	11	13	14	17	21	25	29	29	24	20	16	12	19,3
44	SORIA	4	6	9	11	14	19	22	22	18	13	8	5	12,6
45	TARRAGONA	11	12	14	16	19	22	25	26	23	20	15	12	17,9
46	TERUEL	5	6	9	12	16	20	23	24	19	14	9	6	13,6
47	TOLEDO		9	13	15	19	24	28	27	23	17	12	8	16,9
48	VALENCIA	12	13	15	17	20	23	26	27	24	20	16	13	18,8
49	VALLADOLID	4	6	9	12	17	21	24	23	18	13	8	4	13,3
50	VIZCAYA	10	11	12	13	16	20	22	22	20	16	13	18	15,4
51	ZAMORA	6	7	11	13	16	21	24	23	20	15	10	6	14,3
52	ZARAGOZA	8	10	13	16	19	23	26	26	23	17	12	9	16,8

Energía en megajulios que incide sobre un metro cuadrado de superficie horizontal en un día medio de cada mes

	Provincia	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
1	ÁLAVA	4,6	6,9	11,2	13	14,8	16,6	18,1	17,3	14,3	9,5	5,5	4,1	11,3
2	ALBACETE	6,7	10,5	15	19,2	21,2	25,1	26,7	23,2	18,8	12,4	8,4	6,4	16,1
3	ALICANTE	8,5	12	16,3	18,9	23,1	24,8	25,8	22,5	18,3	13,6	9,8	7,6	16,8
4	ALMERÍA	8,9	12,2	16,4	19,6	23,1	24,6	25,3	22,5	18,5	13,9	10	8	16,9
5	ASTURIAS	5,3	7,7	10,6	12,2	15	15,2	16,8	14,8	12,4	9,8	5,9	4,6	10,9
6	ÁVILA	6	9,1	13,5	17,7	19,4	22,3	26,3	25,3	18,8	11,2	6,9	5,2	15,1
7	BADAJOZ	6,5	10	13,6	18,7	21,8	24,6	25,9	23,8	17,9	12,3	8,2	6,2	15,8
8	BALEARES	7,2	10,7	14,4	16,2	21	22,7	24,2	20,6	16,4	12,1	8,5	6,5	15
9	BARCELONA	6,5	9,5	12,9	16,1	18,6	20,3	21,6	18,1	14,6	10,8	7,2	5,8	13,5
10	BURGOS	5,1	7,9	12,4	16	18,7	21,5	23	20,7	16,7	10,1	6,5	4,5	13,6
11	CÁCERES	6,8	10	14,7	19,6	22,1	25,1	28,1	25,4	19,7	12,7	8,9	6,6	16,6
12	CÁDIZ	8,1	11,5	15,7	18,5	22,2	23,8	25,9	23	18,1	14,2	10	7,4	16,5
13	CANTABRIA	5	7,4	11	13	16,1	17	18,4	15,5	13	9,5	5,8	4,5	11,3
14	CASTELLÓN	8	12,2	15,5	17,4	20,6	21,4	23,9	19,5	16,6	13,1	8,6	7,3	15,3
15	CEUTA	8,9	13,1	18,6	21	24,3	26,7	26,8	24,3	19,1	14,2	11	8,6	18,1
16	CIUDAD REAL	7	10,1	15	18,7	21,4	23,7	25,3	23,2	18,8	12,5	8,7	6,5	15,9
17	CÓRDOBA	7,2	10,1	15,1	18,5	21,8	25,9	28,5	25,1	19,9	12,6	8,6	6,9	16,7
18	LA CORUÑA	5,4	8	11,4	12,4	15,4	16,2	17,4	15,3	13,9	10,9	6,4	5,1	11,5
19	CUENCA	5,9	8,8	12,9	17,4	18,7	22	25,6	22,3	17,5	11,2	7,2	5,5	14,6
20	GERONA	7,1	10,5	14,2	15,9	18,7	19	22,3	18,5	14,9	11,7	7,8	6,6	13,9
21	GRANADA	7,8	10,8	15,2	18,5	21,9	24,8	26,7	23,6	18,8	12,9	9,6	7,1	16,5
22	GUADALAJARA	6,5	9,2	14	17,9	19,4	22,7	25	23,2	17,8	11,7	7,8	5,6	15,1
23	GUIPÚZCOA	5,5	7,7	11,3	11,7	14,6	16,2	16,1	13,6	12,7	10,3	6,2	5	10,9
24	HUELVA	7,6	11,3	16	19,5	24,1	25,6	28,7	25,6	21,2	14,5	9,2	7,5	17,6
25	HUESCA	6,1	9,6	14,3	18,7	20,3	22,1	23,1	20,9	16,9	11,3	7,2	5,1	14,6
26	JAÉN	6,7	10,1	14,4	18	20,3	24,4	26,7	24,1	19,2	11,9	8,1	6,5	15,9
27	LEÓN	5,8	8,7	13,8	17,2	19,5	22,1	24,2	20,9	17,2	10,4	7	4,8	14,3
28	LÉRIDA	6	9,9	10	18,8	20,9	22,6	23,8	21,3	16,8	12,1	7,2	4,8	15,2
29	LUGO	5,1	7,6	11,7	15,2	17,1	19,5	20,2	18,4	15	9,9	6,2	4,5	12,5
30	MADRID	6,7	10,6	13,6	18,8	20,9	23,5	26	23,1	16,9	11,4	7,5	5,9	15,4
31	MÁLAGA	8,3	12	15,5	18,5	23,2	24,5	26,5	23,2	19	13,6	9,3	8	16,8
32	MELILLA	9,4	12,6	17,2	20,3	23	24,8	24,8	22,6	18,3	14,2	10,9	8,7	17,2
33	MURCIA	10,1	14,8	16,6	20,4	24,2	25,6	27,7	23,5	18,6	13,9	9,8	8,1	17,8
34	NAVARRA	5	7,4	12,3	14,5	17,1	18,9	20,5	18,2	16,2	10,2	6	4,5	12,6
35	ORENSE	4,7	7,3	11,3	14	16,2	17,6	18,3	16,6	14,3	9,4	5,6	4,3	11,6
36	PALENCIA	5,3	9	13,2	17,5	19,7	21,8	24,1	21,6	17,1	10,9	6,6	4,6	14,3
37	LAS PALMAS	11,2	14,2	17,8	19,6	21,7	22,5	24,3	21,9	19,8	15,1	12,3	10,7	17,6
38	PONTEVEDRA	5,5	8,2	13	15,7	17,5	20,4	22	18,9	15,1	11,3	6,8	5,5	13,3
39	LA RIOJA	5,6	8,8	13,7	16,6	19,2	21,4	23,3	20,8	16,2	10,7	6,8	4,8	14
40	SALAMANCA	6,1	9,5	13,5	17,1	19,7	22,8	24,6	22,6	17,5	11,3	7,4	5,2	14,8
41	STA. C. TENERIFE	10,7	13,3	18,1	21,5	25,7	26,5	29,3	26,6	21,2	16,2	10,8	9,3	19,1
42	SEGOVIA	5,7	8,8	13,4	18,4	20,4	22,6	25,7	24,9	18,8	11,4	6,8	5,1	15,2
43	SEVILLA	7,3	10,9	14,4	19,2	22,4	24,3	24,9	23	17,9	12,3	8,8	6,9	16
44	SORIA	5,9	8,7	12,8	17,1	19,7	21,8	24,1	22,3	17,5	11,1	7,6	5,6	14,5
45	TARRAGONA	7,3	10,7	14,9	17,6	20,2	22,5	23,8	20,5	16,4	12,3	8,8	6,3	15,1
46	TERUEL	6,1	8,8	12,9	16,7	18,4	20,6	21,8	20,7	16,9	11	7,1	5,3	13,9
47	TOLEDO	6,2	9,5	14	19,3	21	24,4	27,2	24,5	18,1	11,9	7,6	5,6	15,8
48	VALENCIA	7,6	10,6	14,9	18,1	20,6	22,8	23,8	20,7	16,7	12	8,7	6,6	15,3
49	VALLADOLID	5,5	8,8	13,9	17,2	19,9	22,6	25,1	23	18,3	11,2	6,9	4,2	14,7
50	VIZCAYA	5	7,1	10,8	12,7	15,5	16,7	17,9	15,7	13,1	9,3	6	4,6	11,2
51	ZAMORA	5,4	8,9	13,2	17,3	22,2	21,6	23,5	22	17,2	11,1	6,7	4,6	14,5
52	ZARAGOZA	6,3	9,8	15,2	18,3	21,8	24,2	25,1	23,4	18,3	12,1	7,4	5,7	15,6

Altitud, latitud y temperatura mínima histórica
(la más baja que se haya medido desde el primer año del que se conservan registros de datos)

	Provincia	Altitud (m) (de la capital)	Latitud (m) (de la capital)	Temp. mínima histórica (°C)
1	ÁLAVA	542	42,9	-18
2	ALBACETE	686	39,0	-23
3	ALICANTE	7	38,4	-5
4	ALMERÍA	65	36,9	-1
5	ASTURIAS	232	43,4	-11
6	ÁVILA	1.126	40,7	-21
7	BADAJOZ	186	38,9	-6
8	BALEARES	28	39,6	-4
9	BARCELONA	95	41,4	-20
10	BURGOS	929	42,3	-18
11	CÁCERES	459	39,5	-6
12	CÁDIZ	28	36,5	-2
13	CANTABRIA	69	43,5	-4
14	CASTELLÓN	27	40,0	-8
15	CEUTA	206	35,9	-1
16	CIUDAD REAL	628	39,0	-10
17	CÓRDOBA	128	37,9	-6
18	LA CORUÑA	54	43,4	-9
19	CUENCA	949	40,1	-21
20	GERONA	95	42,0	-11
21	GRANADA	775	37,2	-13
22	GUADALAJARA	685	40,6	-14
23	GUIPÚZCOA	181	43,3	-12
24	HUELVA	4	37,3	-6
25	HUESCA	488	42,1	-14
26	JAÉN	586	37,8	-8
27	LEÓN	908	42,6	-18
28	LÉRIDA	323	41,7	-11
29	LUGO	465	43,0	-8
30	MADRID	667	40,4	-16
31	MÁLAGA	40	36,7	-4
32	MELILLA	47	35,3	-1
33	MURCIA	42	38,0	-5
34	NAVARRA	449	42,8	-16
35	ORENSE	139	42,3	-8
36	PALENCIA	734	42,0	-14
37	LAS PALMAS	6	28,2	+6
38	PONTEVEDRA	19	42,4	-4
39	LA RIOJA	380	42,5	-12
40	SALAMANCA	803	41,0	-16
41	STA. C. TENERIFE	37	28,5	+3
42	SEGOVIA	1.002	41,0	-17
43	SEVILLA	30	37,4	-6
44	SORIA	1.063	41,8	-16
45	TARRAGONA	60	41,1	-7
46	TERUEL	915	40,4	-14
47	TOLEDO	540	39,9	-9
48	VALENCIA	10	39,5	-8
49	VALLADOLID	694	41,7	-16
50	VIZCAYA	32	43,3	-8
51	ZAMORA	649	41,5	-14
52	ZARAGOZA	200	41,7	-11

ANEXO V: DISTANCIA MÍNIMA ENTRE FILAS DE CAPTADORES

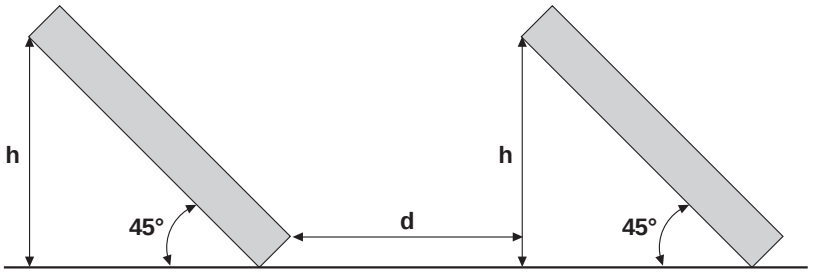
La distancia d, medida sobre la horizontal, entre una fila de captadores y un obstáculo, de altura h, que pueda producir sombras sobre la instalación, deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno. Esta distancia d será superior al valor obtenido por la expresión:

d = h/tg (61° - latitud) donde

1/tg (61° - latitud) es un coeficiente adimensional denominado k.

Algunos valores significativos de k se pueden ver en la tabla que aparece a continuación, en función de la latitud del lugar.

Latitud	29	37	39	41	43	45
k	1,600	2,246	2,4715	2,747	3,078	3,487



Latitud	**Ciudad**	**d (mts)**	
		***SOL 25**	***ESCOSOL 22**
28.2	Las Palmas	2.45	1.95
37.4	Sevilla	3.50	2.85
38.4	Alicante	3.80	3.05
39.5	Valencia	3.90	3.15
40.4	Madrid	4.20	3.40
41.4	Barcelona	4.30	3.50
42.3	Burgos	4.70	3.80
43.4	Asturias	4.85	3.90

* Instalación vertical.

En el supuesto de colocación horizontal, considerar la mitad de la distancia.