



# Equipos Solares VELUX

La integración



# Diseño

Más de 60 años de integración en la cubierta



## Diseñado para la arquitectura

Los sistemas solares VELUX ofrecen el auténtico diseño solar integrado en la cubierta, posibilitando la unión armoniosa entre arquitectura y energía renovable. Las conexiones y tuberías de fontanería se realizan por debajo del material de cubierta, consiguiendo de este modo un plano de cubierta limpio. Tanto el sistema de anclaje de los captadores como los cercos de estanqueidad VELUX, evitan la perforación del material de cubierta, garantizando de este modo la perfecta **estanqueidad** de la cubierta. Los sistemas solares VELUX ofrecen el auténtico diseño solar integrado en la cubierta.

## Compatible con las ventanas de cubierta VELUX.

Los captadores solares VELUX utilizan los mismos cercos de estanqueidad que las ventanas de cubierta VELUX. Están disponibles en cinco tamaños diferentes y pueden combinarse con las ventanas de cubierta VELUX.

Los más de 60 años de experiencia de VELUX en integración en la cubierta garantizan la mejor solución técnica sin detrimento del diseño innovador y funcional, permitiendo el uso de los espacios bajocubierta.



Los captadores solares VELUX pueden instalarse aislados o combinados con ventanas de cubierta VELUX.

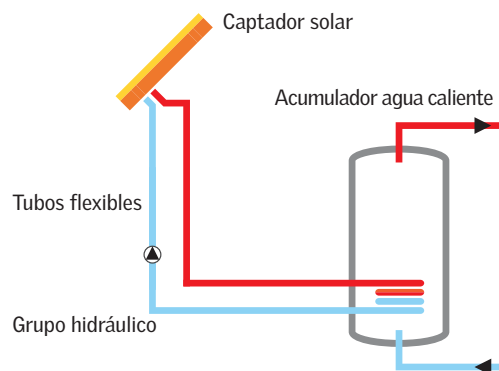
# Equipos solares térmicos VELUX

Una solución para cada tipo de vivienda

Se trata de la solución más atractiva del mercado, adaptada especialmente a las necesidades de consumo de viviendas unifamiliares o adosadas (con **cubiertas inclinadas** de pendientes superiores a 15°).

Permite configuraciones variables para adaptarse a las necesidades de consumo de A.C.S.

- **Equipo solar completo para la producción de A.C.S.**
- **Proporciona, como mínimo, del 30% al 70% de la energía necesaria para el calentamiento del agua.**
- **Compatible con cualquier modelo de caldera.**
- **Adicionalmente pueden ser utilizados como apoyo a la calefacción (por suelo radiante) y para calentamiento de piscinas.**
- **Completa integración en cubiertas inclinadas.**
- **Fácil de especificar, sencillo de instalar.**
- **Solución ideal para integración de la energía solar térmica en los nuevos edificios y reformas (C.T.E.)**



El equipo consta, básicamente, de cuatro elementos: captador/es, acumulador de A.C.S., tubos flexibles y grupo hidráulico.



# Equipos solares térmicos VELUX

Viviendas 3/4 dormitorios

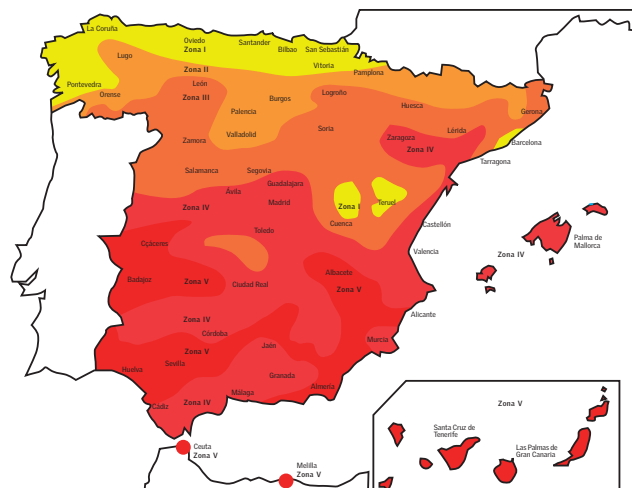
## Soluciones solares VELUX

VELUX ha diseñado seis equipos solares completos para solucionar la instalación de energía solar térmica para la producción de A.C.S. de las viviendas unifamiliares, según su dimensión (nº viviendas) y localización geográfica.

## Equipos solares VELUX

Zona climática	Viv. 3-4 dorm.	Viv. 4-6 dorm.
ZONA I	E1, E2	E2, E3, E4
ZONA II	E1, E2	E2, E3, E4
ZONA III	E2, E3	E3, E4, E5
ZONA IV	E2, E3	E4, E5
ZONA V	E3, E4	E5, E6

## Zonas Climáticas (C.T.E.)






	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3
<b>Zona climatológica</b>	Zonas I-II	Zonas I-II-III-IV	Zonas III-IV-V
<b>Captador solar</b>	1 CLI U10 3000	1 CLI U12 4000	2 CLI S08 4000
Dimensiones	134 x 160 cm	134 x 180 cm	114 x 140 cm
Superficie de captación	1,9 m <sup>2</sup>	2,2 m <sup>2</sup>	2,8 m <sup>2</sup>
<b>Cercos de estanqueidad teja</b>	EDW U10 0000	EDW U12 0000	EKW S08 0021
<b>Cercos de estanqueidad pizarra</b>	EDL U10 0000	EDL U12 0000	EKL S08 0021
<b>Acumulador A.C.S.</b>	TFF 160 0201	TFF 160 0201	TFF 200 0201
Volumen acumulación	160 l	160 l	200 l
<b>Accesorios</b>			
Centralita de control	incluido	incluido	incluido
Grupo de presión	incluido	incluido	incluido
Vaso de expansión	18 l / 2,5 bar	18 l / 2,5 bar	18 l / 2,5 bar
Válvula de seguridad	incluido	incluido	incluido
Mezclador termostático	incluido	incluido	incluido
Caudalímetro	incluido	incluido	incluido
Separador de aire	incluido	incluido	incluido
Sonda de temperatura	incluido	incluido	incluido
Glicol	5 l	5 l	5 l

\* Configuración estándar de equipos. Dimensione la óptima configuración de su equipo con el programa VELUX SOLAR.

# Equipos solares térmicos VELUX

Viviendas 4/6 dormitorios



	 <b>Equipo 4</b>	 <b>Equipo 5</b>	 <b>Equipo 6</b>
<b>Zona climatológica</b>	<b>Zonas I-II-III-IV</b>	<b>Zonas III-IV-V</b>	<b>Zonas V</b>
<b>Captador solar</b>	<b>2 CLI U10 3000</b>	<b>2 CLI U12 4000</b>	<b>3 CLI U10 3000</b>
Dimensiones	134 x 160 cm	134 x 180 cm	134 x 160 cm
Superficie de captación	3,8 m <sup>2</sup>	4,3 m <sup>2</sup>	5,7 m <sup>2</sup>
<b>Cercos de estanqueidad teja</b>	<b>EKW U10 0021</b>	<b>EKW U12 0021</b>	<b>EKW U10 0021+0002</b>
<b>Cercos de estanqueidad pizarra</b>	<b>EKL U10 0021</b>	<b>EKL U12 0021</b>	<b>EKL U10 0021+0002</b>
<b>Acumulador A.C.S.</b>	<b>TFF 300 0201</b>	<b>TFF 300 0201</b>	<b>TFF 400 0201</b>
Volumen acumulación	300 l	300 l	400 l
<b>Accesorios</b>			
Centralita de control	incluido	incluido	incluido
Grupo de presión	incluido	incluido	incluido
Vaso de expansión	18 l / 2,5 bar	18 l / 2,5 bar	25 l / 2,5 bar
Válvula de seguridad	incluido	incluido	incluido
Mezclador termostático	incluido	incluido	incluido
Caudalímetro	incluido	incluido	incluido
Separador de aire	incluido	incluido	incluido
Sonda de temperatura	incluido	incluido	incluido
Glicol	10 l	10 l	10 l

\* Configuración estándar de equipos. Dimensione la óptima configuración de su equipo con el programa VELUX SOLAR.

# Captadores solares VELUX

Demostrada eficacia, alto rendimiento y fácil instalación



Los captadores solares VELUX están fabricados con materiales de excelente calidad, potenciando tanto el diseño, y el alto rendimiento, como la sencilla instalación y la durabilidad. Son el resultado de años de desarrollo y rigurosos ensayos, que han hecho posible conseguir el producto ideal para la integración con el material de cubierta.



#### Certificación Solar Keymark

Solar Keymark es la etiqueta de calidad para los productos solares térmicos en Europa, de acuerdo con las normativas europeas (EN) y certificada por el Comité Europeo de Normalización (CEN). Garantiza al consumidor que los productos solares térmicos cumplen con las normas europeas de calidad e información, así como los requisitos para la obtención de subvenciones en la mayor parte de los países europeos.



#### Carcasa y aislamiento térmico

La perfecta adaptación entre la carcasa de aluminio (Serie 3000: espesores de 0,6 a 1,5 mm, Serie 4000: espesores 0,8 a 1,3 mm) y el aislamiento térmico interior de lana mineral (Serie 3000: 20 mm en marco y 50 mm en base, Serie 4000: 30 mm en marco y 50 mm en base), permiten minimizar al máximo la pérdida calorífica a la vez que asegurar una eficaz protección antihumedad.



#### Absorbedor

El absorbedor se compone de una placa (aluminio de 0,5 mm de espesor en captadores serie 3000 o cobre de 0,2 mm de espesor en captadores serie 4000), a la que se unen en la parte posterior y mediante tecnología láser, tubos de cobre.

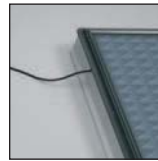
El acristalamiento empleado se basa en una lámina de vidrio templado, de bajo contenido en hierro, que deja pasar más energía que el vidrio habitualmente utilizado para las ventanas, (transmisión de luz del 90,5%). El espesor es de 4 mm y está templado en conformidad con la norma EN-12150-1. Además la superficie selectiva perfectamente pulida del absorbedor permite a VELUX utilizar un vidrio claro para adaptarse a la estética y coloración de las ventanas VELUX.



#### Perfiles exteriores

Los perfiles exteriores de los captadores solares están realizados, al igual que en las ventanas VELUX, en aluminio color gris, siguiendo los mismos criterios de diseño.

Garantizan al panel solar VELUX una buena funcionalidad en todo tipo de climatología y son los principales responsables de su alta durabilidad. El empleo de los mismos materiales exteriores, contribuye a crear una estética armoniosa combinando ventanas de tejado y captadores solares.



#### Sonda de temperatura

Los captadores permiten la conexión de una sonda de temperatura en la parte superior del mismo, que está adaptada al sistema de control eléctrico. Debe instalarse antes de la colocación de los cercos de estanqueidad y antes del llenado del circuito.



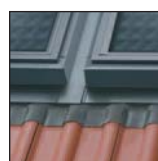
#### Conexiones captador-captador

El sistema de conexión de los paneles solares está situado en la parte inferior del mismo. Los tubos flexibles para la conexión captador-captador (ZFR) están realizados en acero inoxidable y los dos extremos disponen de ensamble con casquillo cónico para junta estanca.



#### Conexiones captador-acumulador

Los tubos flexibles ZFM realizados en acero inoxidable, están diseñados para la unión de los captadores solares VELUX al acumulador. Poseen un extremo con casquillo cónico, para ensamble estanco con el captador, y el otro extremo con tuerca de rosca 3/4" para conexión con el acumulador.



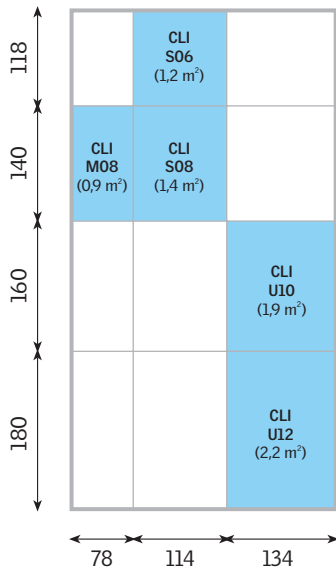
#### Cercos de estanqueidad

Tanto los captadores solares como las ventanas utilizan los mismos cercos de estanqueidad VELUX, que permiten la perfecta integración en cubierta, garantizan la estanqueidad y facilitan la instalación de los captadores, sin necesidad de estructura de sustentación auxiliar.

# Captadores solares VELUX

## Combinación de captadores solares y ventanas

Cuadro tamaño captadores



(i) Superficie de apertura

Cuadro instalación conjunta captadores y ventanas (ancho x alto)

Ventanas:	Captadores:				
	M08 78 x 140 cm	S06 114 x 118 cm	S08 114 x 140 cm	U10 134 x 160 cm	U12 134 x 180 cm
S01 114 x 70 cm	CLI M08 (0,9 m²)				
M04 78 x 98 cm		CLI S06 (1,2 m²)			
U04 134 x 98 cm			CLI S08 (1,4 m²)	CLI U10 (1,9 m²)	CLI U12 (2,2 m²)
F06 66 x 118 cm					
S06 114 x 118 cm					
M08 78 x 140 cm					
S08 114 x 140 cm					
U08 134 x 140 cm					
P10 94 x 160 cm					

Le indicamos algunas de las múltiples posibilidades de instalación conjunta de captadores y ventanas VELUX.

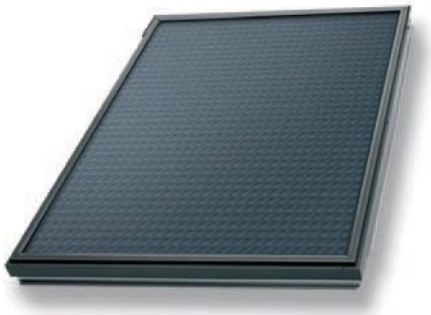
### Características técnicas CLI 3000/4000

Modelo	
Tamaño	
Dimensiones	
Peso:	Peso Bruto (Kg)
	Peso Neto (Kg)
Superficie:	Superficie bruta (m²)
	Superficie de apertura (m²)
	Superficie del absorbedor (m²)
Volumen de fluido caloportador (litros)	
Presión máxima de trabajo (bar)	
Presión de prueba (bar)	
Capacidad térmica [kJ/(m² °K)]	
Coef. de corrección del ángulo de incidencia (Kdir50°)	
Temperatura de estancamiento (°C)	
Rendimiento:	$\eta_0$ (rendimiento óptico)
	$a_1$ [w/(m²K)]
	$a_2$ [w/(m²K²)]

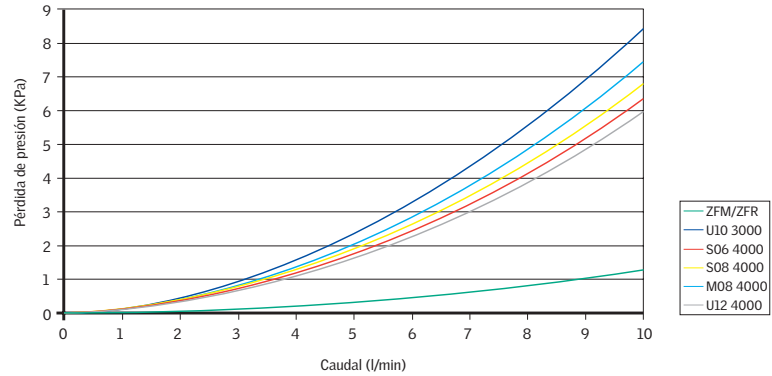
	CLI 4000				CLI 3000
	M08	S06	S08	U12	U10
	78 X 140 cm.	114 X 118 cm.	114 x 140 cm.	134 x 180 cm.	134 x 160 cm.
	29	36	41	64	58
	26	33	38	59	53
	1,2	1,4	1,7	2,5	2,2
	0,9	1,2	1,4	2,2	1,9
	0,9	1,2	1,4	2,2	1,9
	0,9	1,3	1,5	2,2	1,7
	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	10,0	Valores según CLI U12 4000		10,0	10,0
	8,0			7,40	8,84
	0,93			0,95	0,96
	185			190	123,7
	0,7970			0,7900	0,7610
	4,1770			3,7560	3,5320
	0,0039			0,0073	0,0490

# Captadores solares VELUX

## Rendimiento CLI 3000/4000



Pérdida de presión captadores CLI 3000/4000

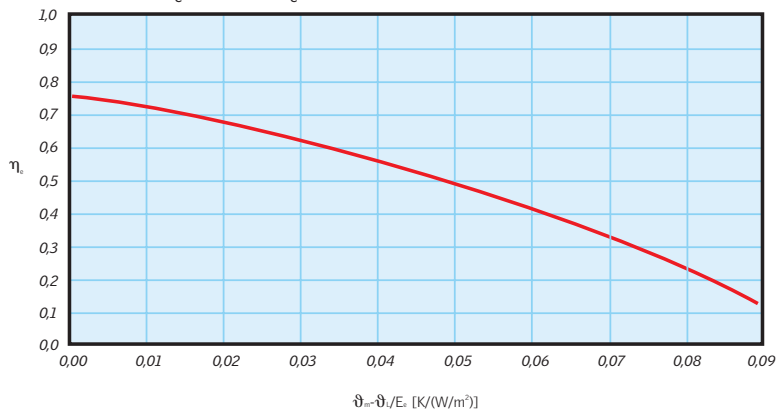


### Captador solar VELUX CLI serie 3000

#### Curva de rendimiento (Radiación global de 800 W/m<sup>2</sup>)

La curva de rendimiento está calculada según la expresión siguiente:

$$\eta_e = \eta_0 - a_1 \cdot \frac{(t_m - t_i)}{E_e} - a_2 \cdot \frac{(t_m - t_i)^2}{E_e}$$



El rendimiento de un captador solar representa la cantidad de energía emitida por la radiación solar que es transformada en energía calorífica.

El rendimiento está determinado por numerosos factores y depende, entre otros, de la radiación solar (E) y de la diferencia de la temperatura entre el absorbedor (t<sub>m</sub>) y el medio ambiente (t<sub>i</sub>). La dependencia funcional entre el rendimiento, las condiciones meteorológicas y las condiciones técnicas inherentes al sistema está expresado por η<sub>0</sub> y por los coeficientes de pérdidas a<sub>1</sub> y a<sub>2</sub>.

Para poder comparar diferentes paneles, se ha trazado en el gráfico adjunto una curva de rendimiento correspondiente a una radiación solar de 800 W/m<sup>2</sup>. El rendimiento η<sub>0</sub> de 76% en la serie 3000 y 79% en la serie 4000 se considera como, un rendimiento muy elevado para un captador solar plano.

#### Rendimiento óptico η<sub>0</sub>

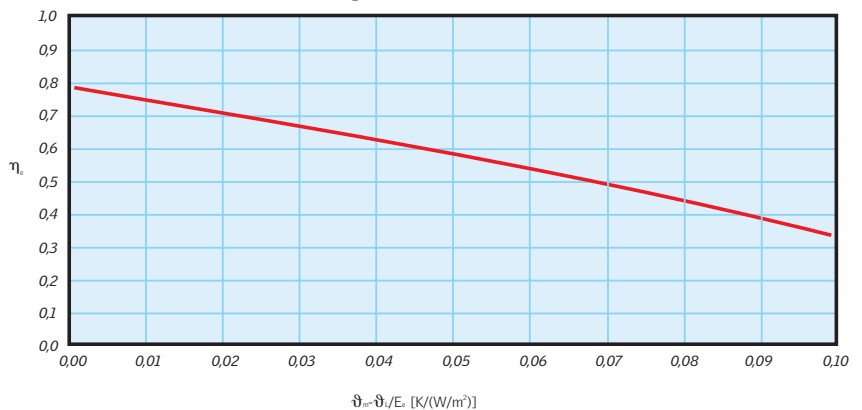
El rendimiento óptico η<sub>0</sub> es el rendimiento para una temperatura media del colector igual a la temperatura ambiente. En este caso no hay pérdidas de calor. Sin embargo una parte de la radiación solar que incide en los colectores solares térmicos se pierde por reflexión y absorción en la superficie acristalada. El coeficiente η<sub>0</sub> tiene en cuenta estas pérdidas.

Tras varios ensayos, la regresión a partir de los valores obtenidos permite determinar los coeficientes siguientes:

$$\begin{aligned} \eta_0 &= 0,761 \\ a_1 &= 3,532 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \\ a_2 &= 0,049 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^2) \end{aligned}$$

### Captador solar VELUX CLI serie 4000

#### Curva de rendimiento (Radiación global de 800 W/m<sup>2</sup>)



Tras varios ensayos, la regresión a partir de los valores obtenidos permite determinar los coeficientes siguientes:

$$\begin{aligned} \eta_0 &= 0,790 \\ a_1 &= 3,756 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \\ a_2 &= 0,0073 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^2) \end{aligned}$$

# Cercos de estanqueidad VELUX

Perfecta integración en la cubierta

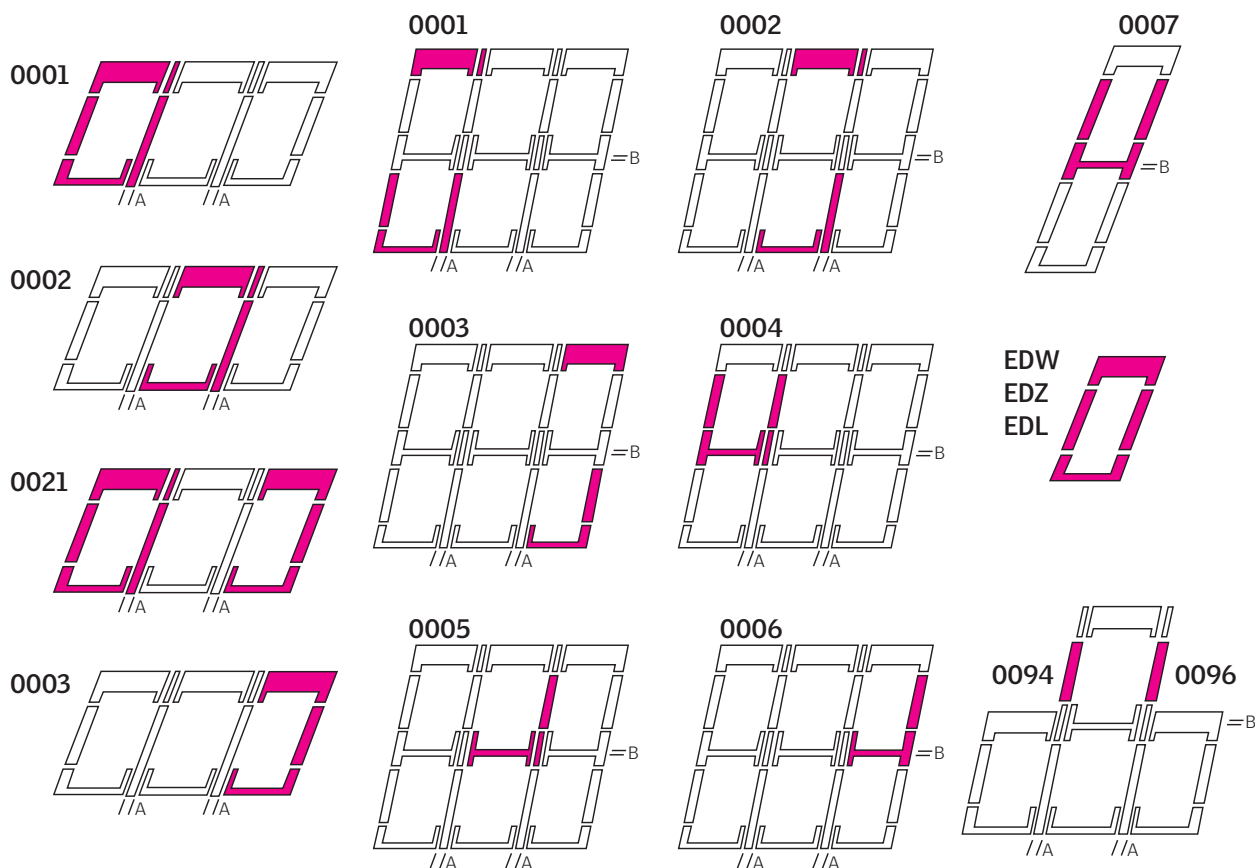


El sistema de cercos de estanqueidad VELUX permite una fácil instalación de los captadores solares, ya sean contiguos o superpuestos, a la vez que facilita la combinación de captadores solares y ventanas para tejado VELUX. Los cercos de estanqueidad están disponibles en aluminio, cobre o zinc-titanio.

El sistema combi se compone de seis elementos básicos, que posibilitan cualquier combinación. Las ventanas adosadas han de tener la misma altura que los captadores, mientras que las superpuestas deben respetar el mismo ancho.

El sistema de cercos de estanqueidad modulares se compone de los elementos básicos representados abajo. Estos permiten numerosas combinaciones.

Ejemplos para la colocación de cercos de estanqueidad combinados VELUX  
Distancias entre los bastidores A (yuxtapuestos)  
Distancias entre los bastidores B (superpuestos)



La distancia mínima entre los bastidores A y B es de 100 mm.

# Acumuladores de agua caliente VELUX

## Características generales TFF 160/200/300/400

Acumuladores de agua caliente sanitaria VELUX modelo TFF, con capacidad para 160, 200, 300 y 400 litros, para instalación vertical sobre suelo, realizado en chapa de acero con acabado interior esmaltado de alta calidad, aislamiento con espuma de poliuretano aplicada directamente sobre el acumulador, y con revestimiento exterior de plástico resistente y cubierta.

### Aplicación

Adecuado para instalación conjunta con captadores solares VELUX y tubos flexibles de conexión para el aprovechamiento de la energía solar térmica para calentamiento de agua de consumo.

### Características diferenciales

La disposición vertical que favorece la estratificación del agua por temperatura, los intercambiadores de calor de gran superficie y el serpentín de tubo liso optimizan el rendimiento, máxima protección contra la corrosión que alarga la vida útil, entrada de agua fría con dispositivo antiturbulencia.



### El acumulador TFF incorpora los siguientes productos:

#### Ánodo de protección

Ánodo de magnesio que evita la formación de sedimentos calcáreos, prolongando la vida útil del acumulador.

#### Grupo hidráulico

Con unión roscada para los tubos de acero ZFM de VELUX, unidad para lavado y llenado, bomba de circulación, grifos esféricos accionados por llave, freno de gravedad incorporado, manómetro, caudalímetro, purgador de aire, válvula de seguridad solar de 6 bares y conexión al depósito solar.

#### Vaso de expansión

Vaso de expansión de membrana con capacidad para 18 litros (acumuladores TFF 160, TFF 200, TFF 300) y 25 litros (acumulador TFF 400).

Compensa la sobrepresión producida por las dilataciones en el circuito solar, permitiendo la expansión del fluido caloportador al presionar la membrana interior que separa la cámara de nitrógeno. Presión máxima de trabajo 6 bar.

#### Fluido caloportador

Fluido no tóxico con efecto anticongelante (glicol de propileno), biodegradable. Se suministra en envase de 5 ó 10 litros según modelos, para su mezcla con agua en la proporción adecuada.

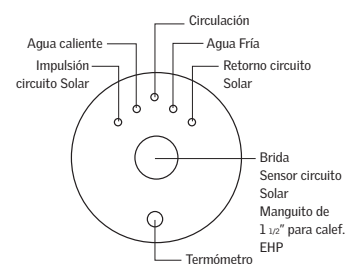
#### Central de control

Funcionamiento basado en temperatura diferencial, dispone de entrada para tres sondas y un relé, así como de una pantalla digital multifuncional que permite el control de funciones y un manejo sencillo.

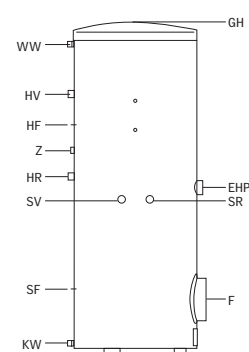
#### Sonda de temperatura ZPT 1000

Sonda de precisión de platino con cable de silicona resistente a temperaturas comprendidas entre -50°C y +180°C. Se suministra con 20 mts de cable y pasta térmica para un funcionamiento más exacto.

TFF 160 0201



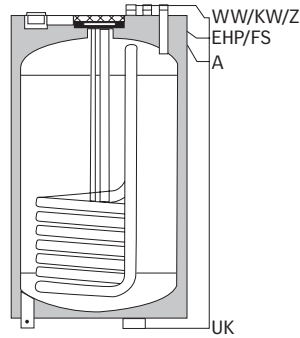
TFF 200/300/400 0201



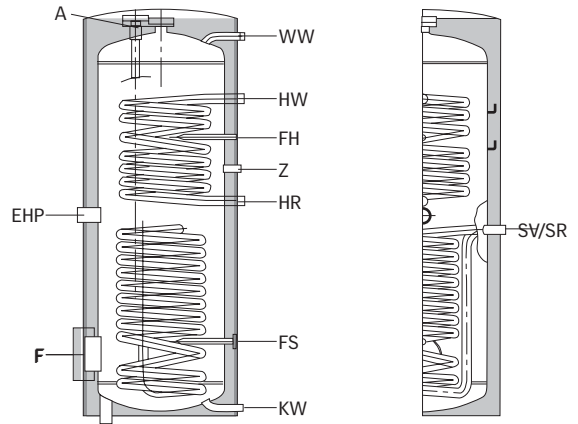
# Acumuladores de agua caliente VELUX

## Características técnicas TFF 160/200/300/400

TFF 160 0201



TFF 200/300/400 0201



Capacidad	
Diámetro con aislamiento	
Altura con aislamiento	
Distancia diagonal	
Peso	
Presión de servicio máx. admis., A.C.S.	
Presión de servicio máx. admis., calefacción	
Presión de servicio máx. admis., circuito solar	
Temp. de servicio máx. admis., A.C.S.	
Temp. de servicio máx. admis., calefacción	
Temp. de servicio máx. admis., circuito solar	
Sup. calefac. superior/Serpentín de calefac. compl.	
Superior calefac. Inferior/Serpentín solar	
Cap. del inter. de calor del circuito solar	
Cap. del inter. de calor del circuito de calefac.	
Valor nominal de rendimiento NL sup.	
Valor nominal de rendimiento NL inf.	
Salida de calefacción HV	
Retorno de calefacción HR	
Empuje solar SV	
Retorno solar SR	
A.C.S. WW	
Agua fría KW	
Circulación Z	
Vainas de inmersión para sensor	
Calefacción FH	
Solar FS	
Manguito de 1 1/2" para res. eléct. EHP	
Termómetro T	
Brida F <sub>1</sub> D <sub>1</sub> /T <sub>K</sub> /D <sub>A</sub>	
Ánodo A	

Unidad	TFF160 0201	TFF200 0201	TFF300 0201	TFF400 0201
l	160	180	280	375
mm	560	540	600	700
mm	997	1432	1794	1591
mm	1150	1530	1930	1745
kg	60	85	120	140
bares	10	10	10	10
bares	10	10	10	10
bares	10	10	10	10
°C	95	95	95	95
°C	110	110	110	110
°C	110	110	110	110
m <sup>2</sup>		0,70	0,81	1,00
m <sup>2</sup>	0,72	0,95	1,49	1,83
l	5,5	6,4	10,4	12,8
l		4,8	5,6	6,9
N <sub>L</sub> /kW		2,4/25	2,5/27	5,7/31
N <sub>L</sub> /kW	1,4/22	4,2/31	4,1/45	9,4/51
R/mm		1"/1147	1"/1424	1"/1355
R/mm		1"/787	1"/1064	1"/1007
R/mm	3/4"/1032	1"/687	1"/965	1"/909
R/mm	3/4"/1032	1"/687	1"/965	1"/909
R/mm	3/4"/1032	3/4"/1369	1"/1728	1"/1526
R/mm	3/4"/1032	3/4"/55	1"/90	1"/55
R/mm	3/4"/1032	1/2"/900	1/2"/1179	1/2"/1112
mm	ø11x600	ø16x200	ø16x200	ø16x200
mm		1012	1289	1224
mm	965	292	378	324
mm	965	737	1015	957
mm	1007	1226		
mm	85/125/150	110/150/180	110/150/180	110/150/180
mm	ø26x480 arriba	ø26x550 arriba	ø26x1100 arriba	ø26x900 arriba

Nota: Según el CTE la salida HV y el retorno HR del serpentín superior, deberán ser condenadas.

# Grupo hidráulico PSKR

## Características técnicas

### Grupo hidráulico de Bombeo PDKR



Grupo hidráulico de Bombeo PSKR de sencilla instalación. Incluye todos los accesorios necesarios para la correcta circulación del fluido. Permite el acoplamiento directo al acumulador TFT, y al captador mediante los tubos de conexión ZFM con uniones roscadas de 22 mm Ø.

#### Aplicación

Posibilita la circulación del fluido caloportador cuando el diferencial de temperaturas entre el captador y el acumulador sea el óptimo para la perfecta transferencia de energía. Controlado por la centralita SCS C2, incluida en el grupo hidráulico, y perfectamente integrada en la carcasa de espuma EPP.

#### Componentes

- Bomba de circulación ST 20/6
- Llaves de corte con termómetro
- Caudalímetro
- Purgador
- Grifos de llenado y lavado
- Válvula de seguridad
- Manómetro
- Centralita de control SCS C2
- Sondas de temperatura
- Válvula antirretorno

#### Especificaciones

Presión de funcionamiento	Máx. 6 bares
Temperatura de funcionamiento (empuje)	Máx. 120° C
Temperatura de funcionamiento (retorno)	Máx. 140° C
Fluido	Agua con máx. 50%
Anchura Nominal	DN 20
Uniones Roscadas	Junta Estanca Plana
Juntas Estancas	EPDM
Aislamiento	Espuma EPP
Conductividad Térmica	0,038 W/mK

### Centralita de control SCS C2



La centralita de control SCS C2 optimiza la eficiencia energética de la instalación controlando el caudal de la bomba del circuito primario según el diferencial de temperaturas entre impulsión y retorno de los colectores.

# Accesorios de los equipos solares VELUX

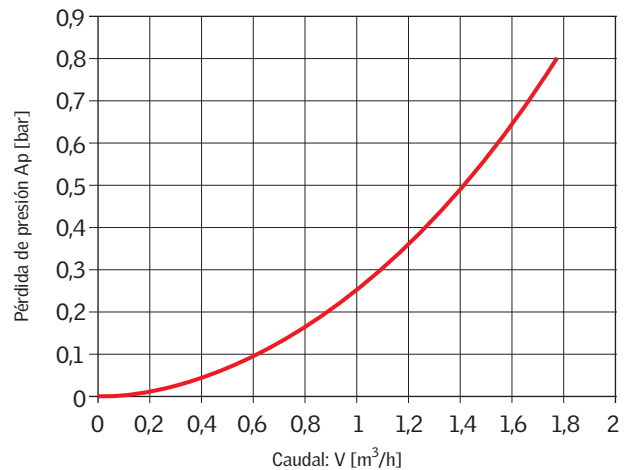
## Mezclador termostático



El mezclador termostático incluido en los equipos solares VELUX permite obtener una temperatura constante entre 35°C y 65°C. Para incrementar la temperatura del agua deberá presionar y girar hacia la derecha la tapa junto con el termostato. Una vez alcanzada la temperatura deseada se liberará la presión sobre la tapa. Deberá asegurarse que se ha fijado el termostato en la temperatura deseada.

### Especificaciones

Presión máx. de trabajo	10 bar
Temperatura máx. agua caliente	90°C
Temperaturas	35°C-65°C
Kv	1,90 m <sup>3</sup> /h



## Separador de aire



El desaireador automático de microburbujas para temperaturas de hasta 180°C, facilita la eliminación de las burbujas de aire contenidas en el fluido caloportador del circuito primario.

El fluido caloportador (agua + glicol) posee una viscosidad bastante superior al agua, por lo que dependiendo de la concentración de glicol las burbujas de aire pueden necesitar varias horas en ascender. Cuando las burbujas de aire permanecen dentro del fluido caloportador y circulan por todo el circuito primario pueden producir problemas de circulación (ruidos, etc) y descenso en la eficiencia del equipo (por descenso de la transmisión de calor).

Debe instalarse en la parte caliente del circuito primario y lo más alejado posible de los captadores. Por estar siempre en funcionamiento y no necesitar mantenimiento es el producto más adecuado para instalaciones solares térmicas de viviendas unifamiliares.

### Especificaciones

Medio	Agua/Glicol (40%)
Peso	1 Kg
Volumen	0,18 l.
Diámetro	85 mm.
Altura	153 mm.
Conexiones	3/4"
Velocidad máx.	1 m/s
Flujo máx	1,25 m <sup>3</sup> /h
Presión máx.	10 bar
Temperatura máx.	180°C

# Tubos flexibles VELUX

## Características generales ZFR/ZFM



### Características técnicas

Presión nominal a 20°C (bar)	7,00
Diámetro exterior, tubo flexible (mm)	∅ 21,80
Diámetro interior, tubo flexible (mm)	∅ 16,30
Diámetro exterior, aislamiento (mm)	∅ 47,80
Volumen del fluido termo-portador (l/m)	0,24
Material del tubo flexible	acero especial 1,4571/AISI 316 TI
Material del aislamiento (sin PVC, resistente UV)	Elastómero expandido (EPDM)
Oscilación de temperaturas para el aislamiento (°C)	+175 hasta -40
Conductividad térmica (W/m <sup>2</sup> K)	0,040
Valor de resistencia a la difusión de vapor de agua	>3000

Tubos flexibles realizados en acero inoxidable de alta calidad, muy resistente a la corrosión, con aislamiento exterior a base de coquilla de espuma elástica, resistente a los rayos ultravioletas y las altas temperaturas, que evita las pérdidas caloríficas en las conducciones.

### Aplicación

Permiten la conexión sencilla y rápida, tanto de los captadores en serie entre sí, como de los captadores con el acumulador.

Los tubos flexible sólo deben curvarse una vez en el mismo sitio. El radio mínimo de curvatura debe ser de 28 mm.

En su instalación se debe evitar la realización de curvas que puedan producir efecto sifón en las conducciones.

### Características diferenciales

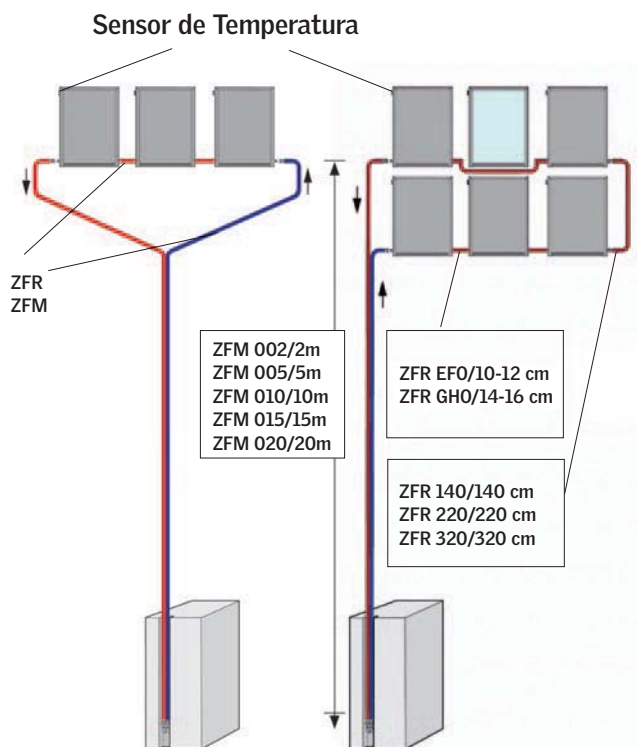
Los tubos flexibles están unidos a través de un casquillo metálico cónico, unión que evita la necesidad de prever junta de estanqueidad, lo que garantiza una mayor duración y una perfecta estanqueidad.

### Tubos flexibles ZFR

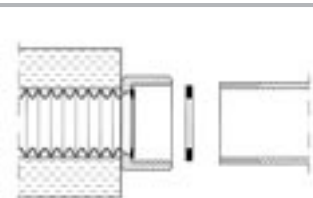


#### Conexiones de los captadores solares

Los tubos flexibles están unidos a los captadores a través de un casquillo metálico cónico. Esta unión evita la necesidad de prever una junta de estanqueidad, lo que facilita el montaje y garantiza una mayor duración de la conexión. El paso de rosca corresponde a una abertura de llave de 30 y está dotada de un roscado estándar RG 3/4".



### Tubos flexibles ZFM

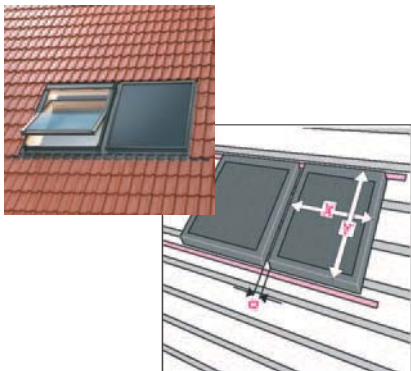


#### Conexiones al sistema de almacenamiento de A.C.S.

Los tubos flexibles están unidos al sistema de almacenamiento de energía por un empalme de anillo cortante permitiendo renunciar a un anillo de estanqueidad, lo que facilita el montaje y garantiza una mayor duración de la unión. La tuerca de unión corresponde a una apertura de llave de 30 y está dotada de un roscado estándar RG 3/4".

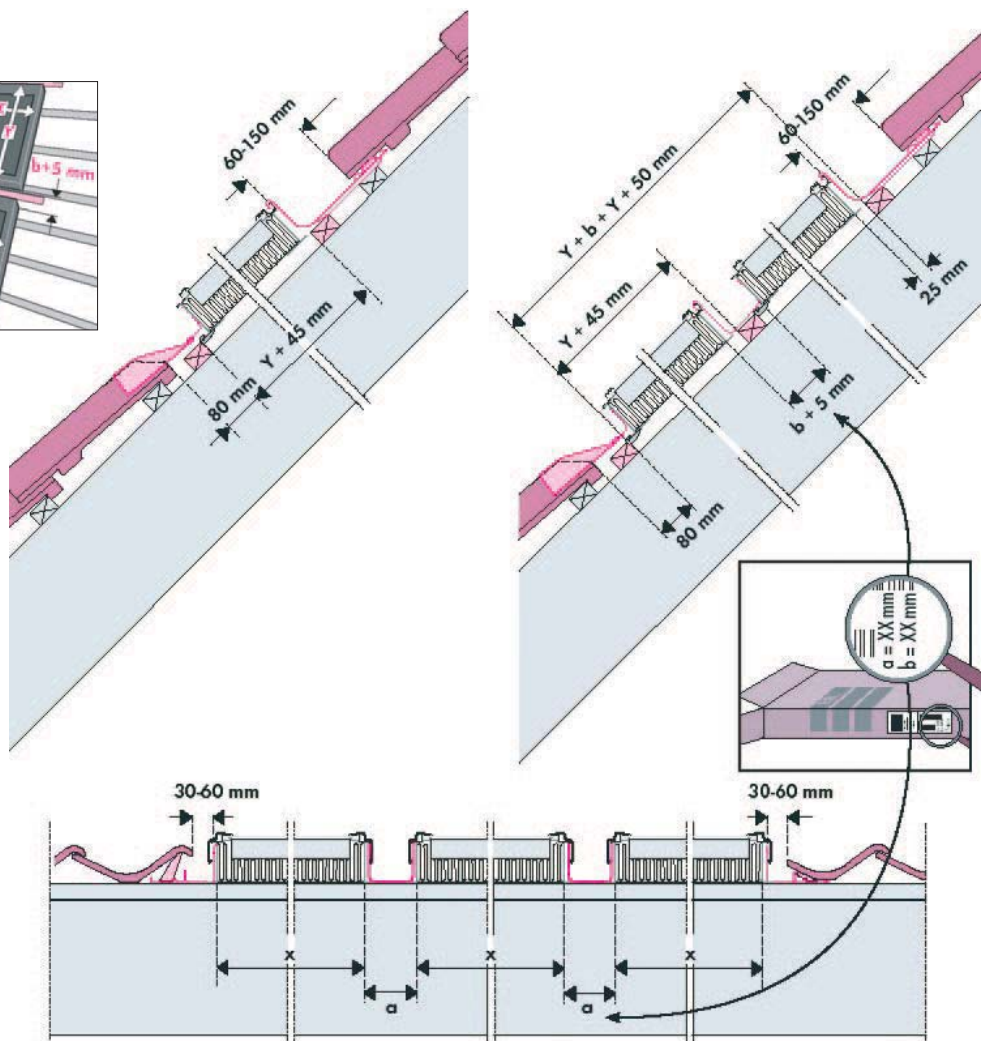
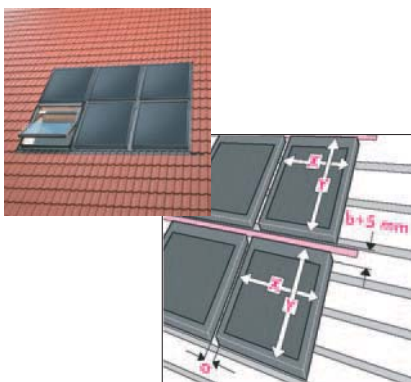
# Sistemas solares VELUX

## Sencilla instalación



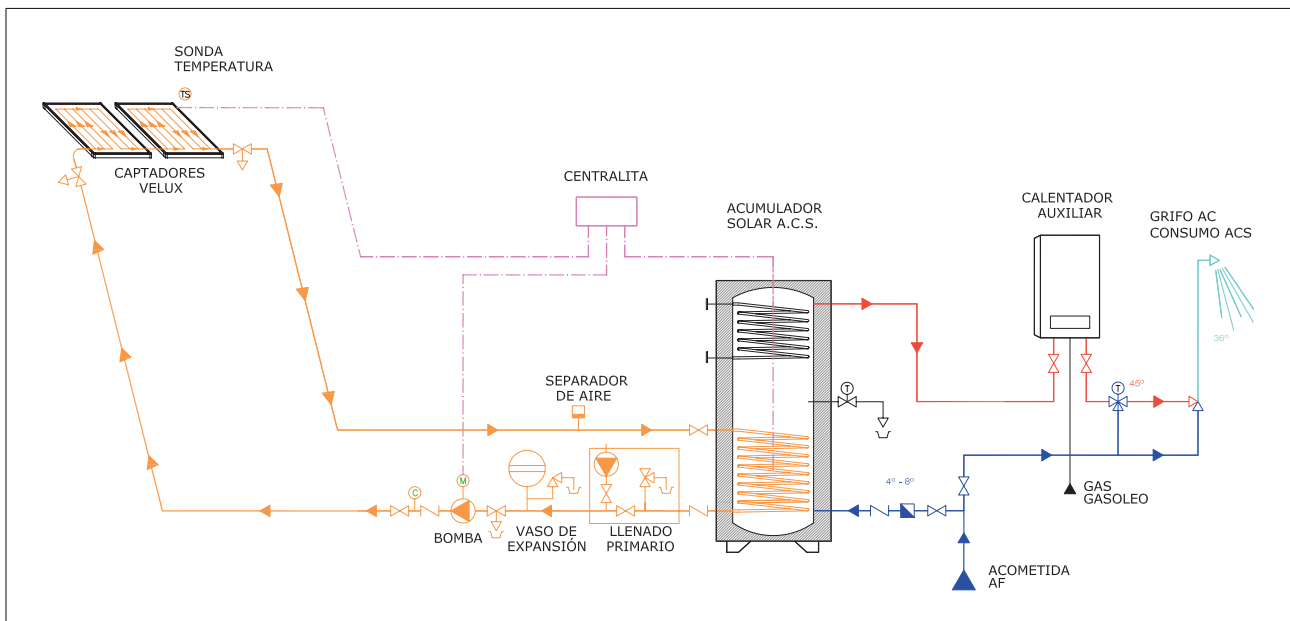
La puesta en obra de los captadores solares VELUX se realiza según el mismo criterio empleado para las ventanas de tejado VELUX. Su instalación se realiza atornillando los dos laterales del bastidor del captador sobre el material de apoyo de las tejas o pizarra. No precisa, por lo tanto, de estructuras auxiliares de soporte que puedan dañar el material de cubierta.

La perfecta integración con el material de cubierta, así como la **estanqueidad está garantizada** por el uso de los cerros de estanqueidad VELUX.



# Sistemas solares VELUX

## Ejemplos de instalación

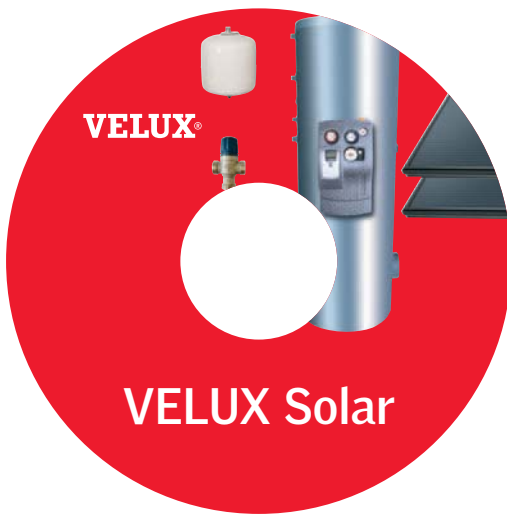


Esquema tipo instalación solar térmica para A.C.S.



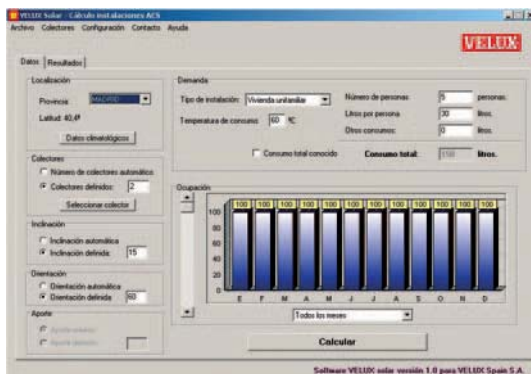
# Programa VELUX Solar

## Dimensionamiento de la instalación solar térmica



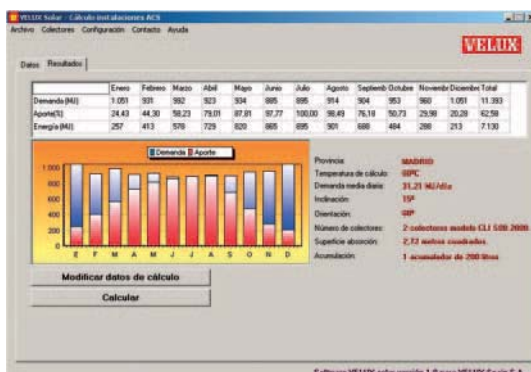
Programa VELUX Solar, disponible en CD

Para facilitar el trabajo de diseño de estas instalaciones VELUX ha desarrollado "VELUX® Solar" un programa para el dimensionamiento de la superficie de captación y volumen de acumulación necesarios para una instalación solar térmica para producción de agua caliente sanitaria. El programa considera las exigencias del C.T.E.



El programa permite definir los siguientes parámetros:

- Cualquier localización nacional.
- Modelo y número de captadores solares VELUX.
- Orientación del plano de cubierta (plano de la superficie de captación, al tratarse de captadores arquitectónicamente integrados).
- Inclinación del plano de cubierta.
- Máxima contribución solar o ajustarnos a la contribución solar que establezca la normativa (según localización y demanda).
- Volumen de demanda.
- Temperatura de demanda.
- Porcentajes de ocupación durante los diferentes meses del año.



Tras introducir dichos parámetros, el programa nos proporcionará la siguiente información:

- Demanda energética mensual y anual (MJ)
- Porcentaje mensual y anual de contribución solar (%)
- Energía aportada por la instalación solar mensual y anualmente (MJ)
- Demanda media diaria (Mj/día)
- Número de colectores VELUX necesarios (según el tamaño seleccionado)
- Superficie de absorción (m<sup>2</sup>)
- Volumen mínimo de acumulación

# VELUX, una compañía a su servicio



## VELUX es sinónimo de garantía

Cada producto VELUX es fruto de un detallado diseño, un meticuloso proceso de ensayo y una cuidada fabricación. Sólo así mantenemos nuestros altos estándares de calidad. Cuando adquiere uno de nuestros productos, puede estar seguro de que ha elegido un producto de calidad duradera.



VELUX dispone de un **CENTRO DE ATENCIÓN AL CLIENTE** que resolverá cualquier cuestión relativa a los productos VELUX, ya sea por teléfono 902 400 484, o directamente desde nuestra web: [www.VELUX.es](http://www.VELUX.es)

El Departamento de **ENERGÍA SOLAR** y la **OFICINA TÉCNICA**, para asistencia al profesional, cuenta con un equipo técnico preparado para solucionar las consultas sobre los productos VELUX y sus aplicaciones.

Pueden contactar con dichos departamentos a través del correo electrónico: [solar.v-e@velux.com](mailto:solar.v-e@velux.com), [arq.v-e@velux.com](mailto:arq.v-e@velux.com).



Los **CENTROS DE FORMACIÓN VELUX** imparten diferentes cursos para mejorar el conocimiento, aplicaciones e instalación de toda la gama de productos VELUX.



Asimismo, VELUX dispone de una amplia red comercial implantada en toda la geografía nacional que hacen posible un eficaz servicio al cliente y al profesional.

# Sistemas solares VELUX

Instalación de captadores combinados con ventanas



VELUX Spain, S.A.

Ctra. de la Coruña, Km. 18,150  
28231 Las Rozas de Madrid

Teléfono: + 34 91 509 71 00  
Fax: + 34 91 509 71 01

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

**AGUIDROVERT S.L.**  
c/ Cervantes 20, Zaragoza 50.006 (Spain)  
Tel.: 976302135 Fax: 976468085  
[www.aguidrovert.com](http://www.aguidrovert.com)  
[info@aguidrovert.com](mailto:info@aguidrovert.com)

**VELUX®**

