

ENERGIAS RENOVABLES

T.P. FINAL INTEGRADOR

ARAMENDY, Martín
MARÍN, Estefanía
GALVALIZ, Sebastián
KANAS, Giselle

DOCENTE: ARQ. DARÍO BASABILBASO



/ RESUMEN	P2
/ PROBLEMÁTICA	P3
/ MEMORIA DESCRIPTIVA	P4
/ UBICACIÓN	P5
/ PROYECTO A INTERVENIR	P6-7
/ DISEÑO BIOCLIMÁTICO	P8-9
/ CALENTAMIENTO DE AGUA	P10
COLECTOR SOLAR	
- CÁLCULO DE DIMENSIONAMIENTO	P11
- SELECCIÓN DE MODELO Y AMORTIZACIÓN	P12
- CORTE DE CONEXIÓN	P13
/ ENERGÍA ELÉCTRICA	P14
PANELES FOTOVOLTÁICOS	
- CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO	P15
- CORTE DE CONEXIÓN	P16
/MODELO	P17
/ CONCLUSIONES	P18
/ANEXO	P19

RESUMEN

El presente trabajo se concreta a partir de la propuesta establecida por la cátedra Energías Renovables de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (UNNE) del ciclo lectivo 2019.

El proyecto consiste en realizar una auditoría energética a una vivienda unifamiliar en la localidad de Resistencia- Chaco; donde se buscó optimizar las condiciones de habitabilidad y fomentar el ahorro energético mediante el uso racional de la energía y el apoyo del suministro de fuentes de Energías Renovables. Esto, además fue acompañado por un acondicionamiento pasivo, teniendo en cuenta orientación, materiales y sistemas constructivos de la zona.

Para desarrollar el proyecto propuesto y lograr los objetivos planteados, se realizarán mediciones relacionadas al consumo energético que posee la vivienda, y situación del acondicionamiento pasivo, considerando la orientación, vegetación, aventanamientos, etc.

Abordaremos con este trabajo tres temas dictados por la cátedra de Energías Renovables en la Arquitectura (Arquitectura bioclimática - diseño pasivo, Generación de energía eléctrica a través de paneles fotovoltaicos, y Calentamiento de agua por medio de colector solar).

PROBLEMÁTICA

El contexto donde fue implantada la vivienda amerita una reflexión hacia las condiciones climáticas de la región, como conviven y se relaciona con las formas constructivas de nuestras viviendas y los métodos de provisión de energía que disponemos.

En este sentido, vemos como una imperiosa necesidad adoptar estrategias de diseño bioclimático (pasivo) y tecnologías específicas en materiales y componentes. Sumado a estas estrategias, proponemos la incorporación de paneles solares para la obtención de energía eléctrica destinada solo como complemento a la red tradicional; y además un sistema de calentamiento de agua a partir de fuentes de energía solar (colectores solares) para provisión de agua caliente en la vivienda.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Para el desarrollo de este trabajo se seleccionó una vivienda residencial de carácter unifamiliar en el cual se aplicarán soluciones que acondicionan energéticamente eficiente.

La residencia tiene una localización en un barrio privado de la ciudad de Resistencia- Chaco, Barrio "La California" orientada con las caras más desfavorables al oeste y norte, optimizando así el uso de energía y la ganancia de temperatura en la edificación.

El trabajo se abordará con el desarrollo de tres temas dictados por la cátedra:

1/ Arquitectura bioclimática - diseño pasivo.

2/ Generación de energía eléctrica a través de paneles fotovoltaicos con el fin de reducir el consumo de energía proveniente de la red de aquellos artefactos que mas consumen, no reemplazar totalmente el suministro eléctrico.

3/ Calentamiento de agua por medio de colector solar, para disminuir el uso de termotanques o calefones eléctricos o a gas.



UBICACIÓN

Resistencia - Chaco
Barrio Privado "La California"

La zona es cálida sin estación seca, con una precipitación de aproximadamente 1300 mm al año. El tipo climático local es "Subtropical sin estación seca".

Las temperaturas en verano suelen ser altas y con una moderada humedad ambiental (promedio anual de 46 %), donde temperaturas de más de 42 °C en verano son bastante usuales.

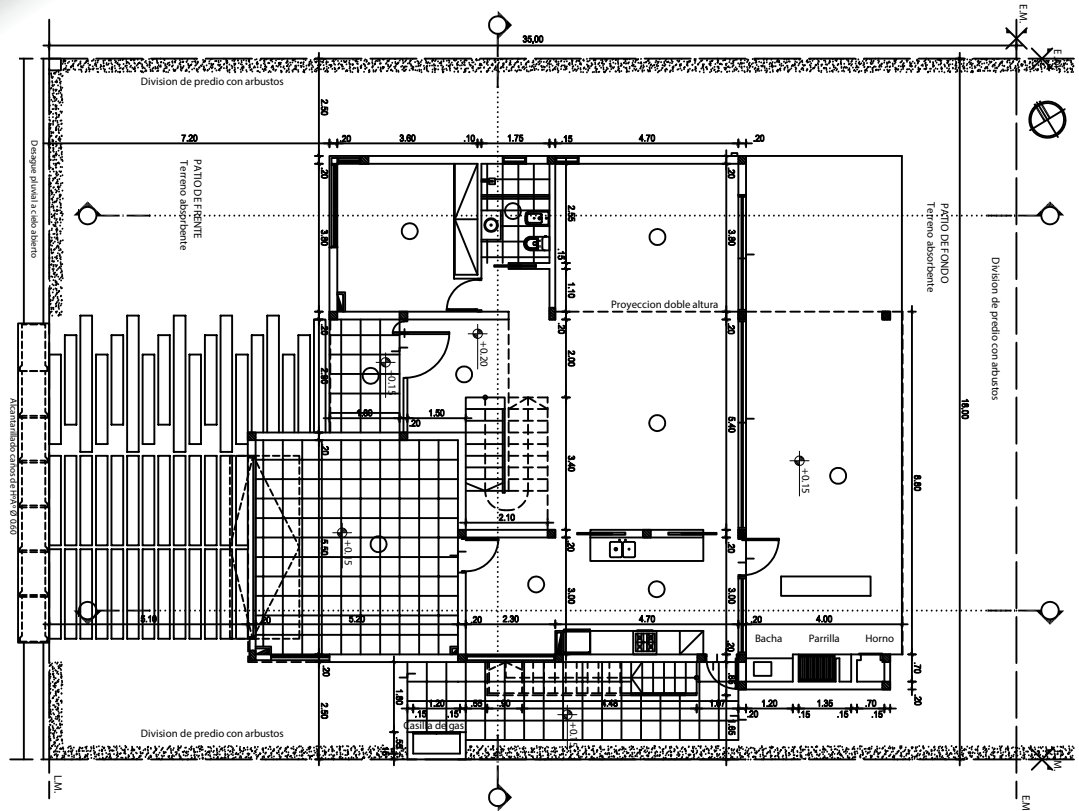
El invierno se presenta con días templados y noches frescas, con algunas noches de frío más intenso, pero que rara vez baja de los 0 °C.

Los principales vientos son el Sur (frío) y el denominado viento Norte, el cual es un viento seco y muy cálido. Las temperaturas medias mensuales de la ciudad de Resistencia, en los días calurosos del año, las temperaturas medias rondan en un promedio entre 30°C y 33°C.

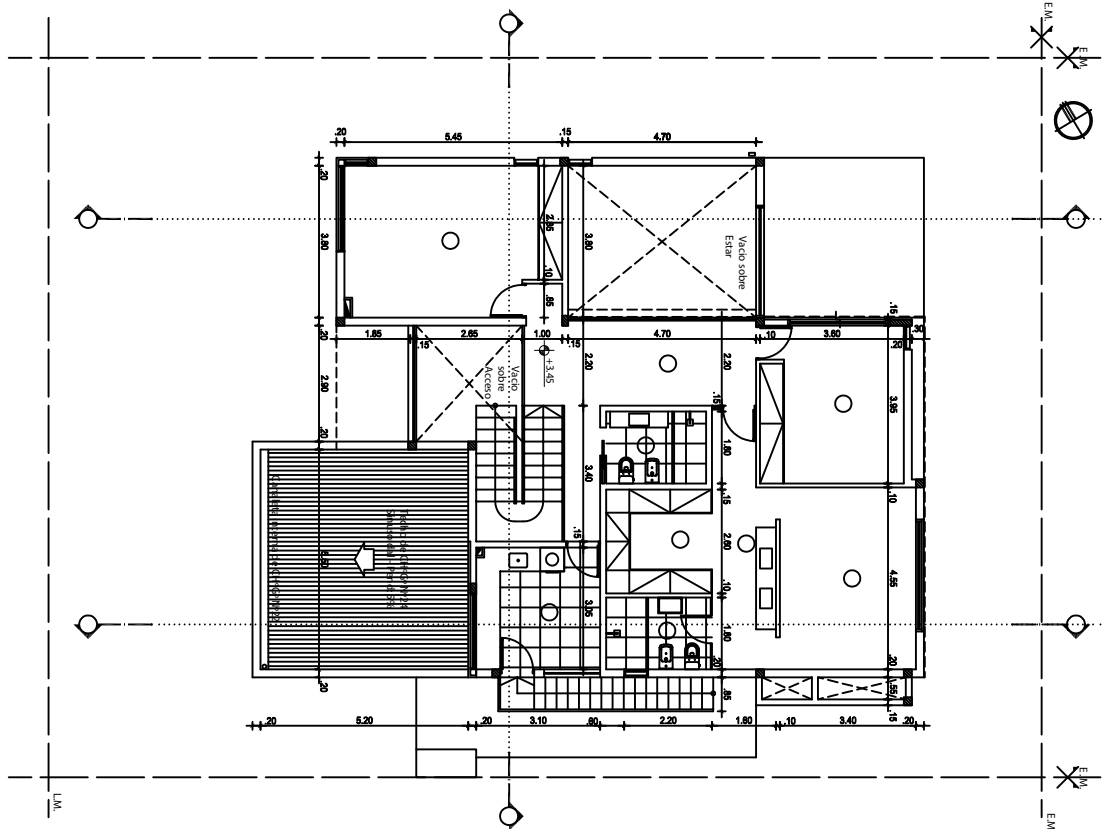


PROYECTO A INTERVENIR

VIVIENDA UNIFAMILIAR



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

PROYECTO A INTERVENIR

VIVIENDA UNIFAMILIAR



FACHADA



CONTRAFACHADA



DISEÑO BIOCLIMÁTICO

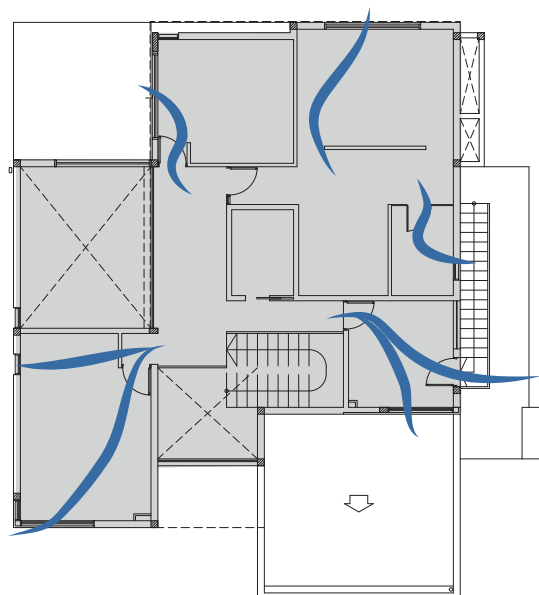
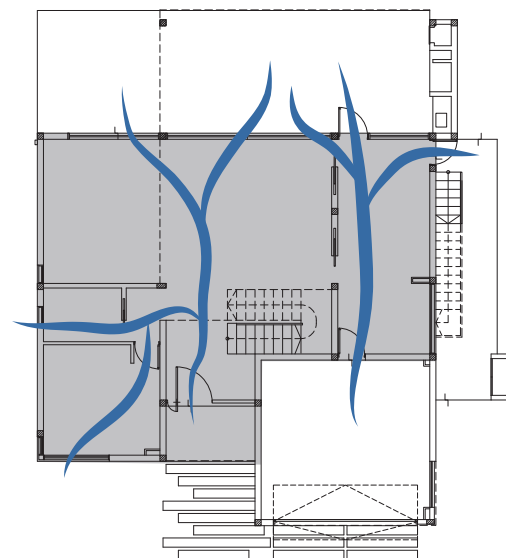
Es un método utilizado en arquitectura con el fin de obtener edificios que logren su acondicionamiento ambiental mediante procedimientos naturales. Utilizando el sol, las brisas y vientos, las características propias de los materiales de construcción, la orientación, entre otras.

> Ventilación natural

Permite renovar el aire en el interior de un local; se refiere a las condiciones higiénicas que debe tener el aire interior para que se produzca una correcta respiración.

Provee de bienestar térmico a los ocupantes de los edificios. La incidencia del viento produce bienestar térmico en el cuerpo humano, especialmente en climas cálidos y cálidos-húmedos.

Enfría las superficies internas de la envolvente de los edificios. Al ingresar el viento a menor temperatura (horas nocturnas), permite el refrescamiento de las superficies internas de la envolvente mejorando las condiciones térmicas del interior de los locales.



> Paramento exterior pintado de color claro

Efecto reflejante de la luz solar, lo mantiene mas fresco durante el día.

> Carpintería PVC con DVH

Las aberturas de uPVC (o PVC rígido) junto con el doble vidriado, pueden generar un ahorro del 25% a 30% en la energía destinada a la climatización del hogar. El doble vidriado en conjunto con la baja conductividad térmica del uPVC, crea un perfecto aislante que conserva el aire frío en verano y mantienen el calor durante el invierno.

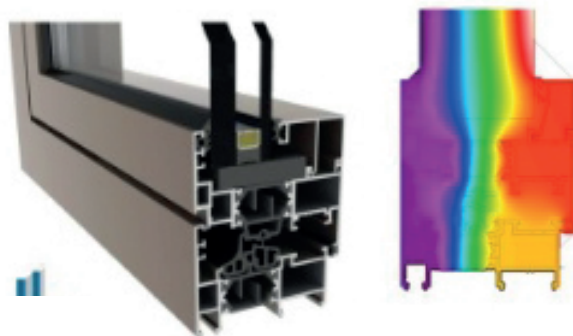
Se encuentran dentro de la clase más alta de aislamiento acústico.

Evita el paso de polvo y corrientes de aire cerca de la ventana y ayudando a la conservación de la temperatura ideal en el ambiente.

No necesitan ningún acabado superficial para su protección (resinas, pinturas), es altamente resistente a los golpes, y a diferencia de otros materiales, ninguna raya lo deja desprotegido ante los agentes atmosféricos.



Corte ventana uPVC con vicrio DVH

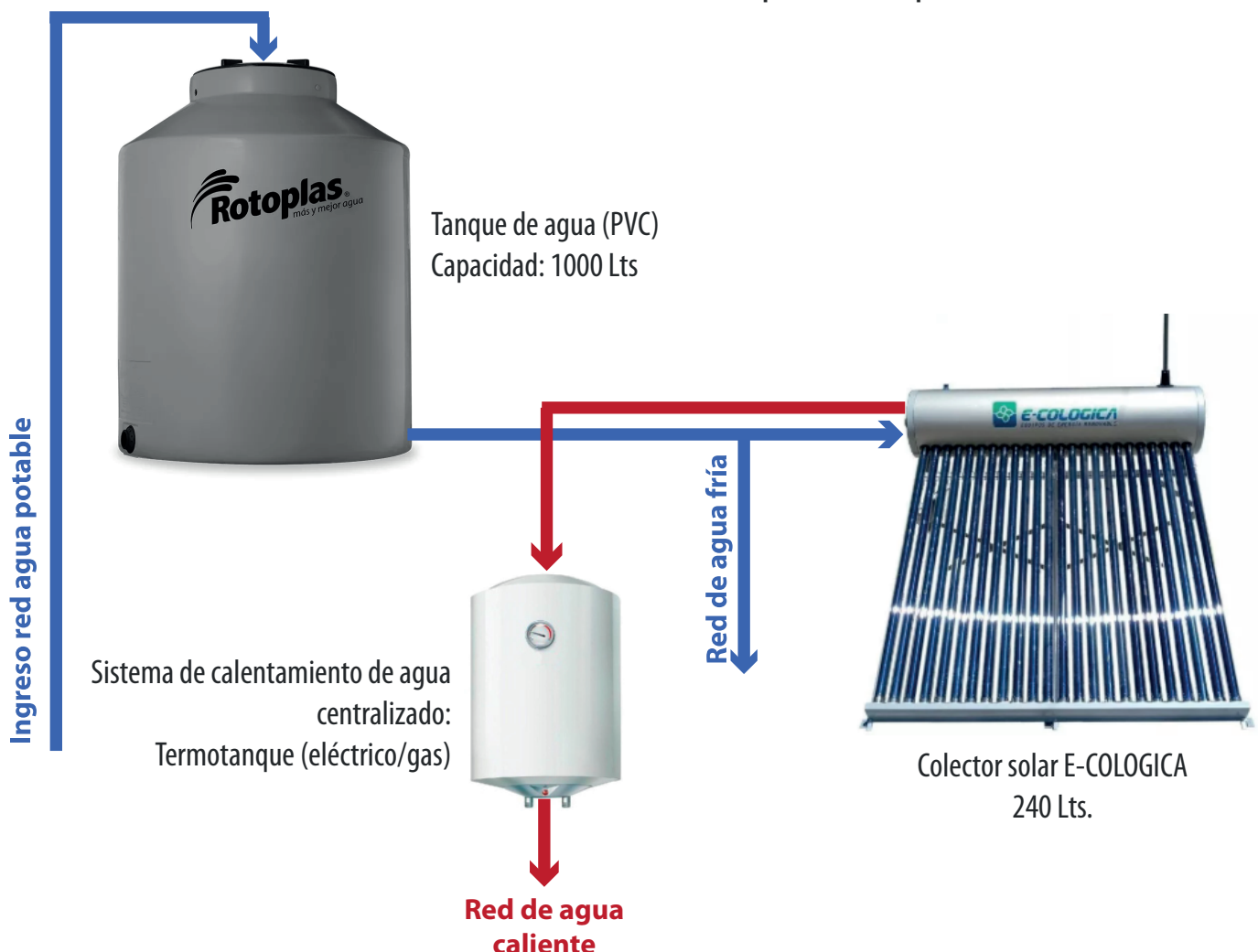


Comportamiento térmico de una abertura uPVC con vicrio DVH

CALENTAMIENTO DE AGUA POR MEDIO DE COLECTOR SOLAR

Permite disminuir el uso de termotanques o calefones eléctricos o a gas. Para la provisión de agua caliente de la vivienda se plantea el uso del CALEFÓN SOLAR. Es un equipo especialmente diseñado para producir agua caliente utilizando la energía proveniente del sol, se basa en el efecto invernadero y el efecto termosifónico para su funcionamiento.

Los equipos están compuestos por: Un tanque acumulador, donde el agua caliente es almacenada. Normalmente están aislados y protegidos con una camisa de chapa galvanizada; también lo conforma un colector en forma de tubos de vacío y consiste en una serie de tubos de vidrio de doble pared; la cámara intermedia está al vacío y el fluido circula por los tubos, como en los captadores planos.



CÁLCULO DE DIMENSIONAMIENTO

COLECTOR SOLAR

Demanda de Agua Caliente Sanitaria por Persona

$$\begin{aligned} 28\text{lt}/\text{dia}/\text{pers.} \times 5 \text{ personas} &= 140\text{lt}/\text{dia} \\ 140\text{lt}/\text{dia} \times 365 \text{ dias} &= 51.100 \text{ lt}/\text{año} \end{aligned}$$

Demanda energética total anual necesaria p/ calentar la demanda de ACS. – (EACS – kwh/año)

$$\begin{aligned} \text{EACS} &= \text{Da} \times \Delta T \times \text{Ce} \times d \\ \text{EACS} &= 51.100 \text{ lt}/\text{año} \times 37,28^\circ\text{C} \times 0,001163\text{kw}/^\circ\text{C} \times 1\text{kg}/\text{lt} \\ \text{EACS} &= 3.105,16 \text{ kwh}/\text{año} \end{aligned}$$

Calculo de demanda energética anual a cubrir con energía solar

$$\begin{aligned} \text{EACS SOLAR} &= \text{EACS} \times \text{CS} = 3.105,16\text{kwh}/\text{año} \times 60\% / 100 \\ \text{EACS SOLAR} &= 1863,09 \text{ kwh}/\text{año} \end{aligned}$$

Calculo Captadores Solares

$$\begin{aligned} A &= \text{EACS SOLAR} / I \times \alpha \times \square \times r \\ I &= 1863,09 \text{ kwh}/\text{m}^2 \text{ año} \\ \alpha \text{ y } \square &= 1 \\ r &= 95\% \text{ (Longvie TSBPgoS)} \end{aligned}$$

$$A = \frac{1863,09 \text{ kwh}/\text{año}}{1789,6 \text{ kwh}/\text{m}^2 \text{ año} \times 1 \times 1 \times 95\%} = 0,011 \text{ m}^2$$

Cantidad de captadores

$$0,011\text{m}^2/0,99\text{m}^2 = 0,02 = 1 \text{ captador}$$

SELECCIÓN DE MODELO Y AMORTIZACIÓN COLECTOR SOLAR



**Termotanque Solar 240
Lts + Kit Electrico +
Antisarro**

★★★★★ 3 opiniones

\$ 27.747

Pagá en hasta 12 cuotas



[Más información](#)

Entrega a acordar con el vendedor
Rosario, Santa Fe
[Ver costos de envío](#)

¡Último disponible!

AMORTIZACION

COSTO DEL EQUIPO: $\$27.747 \times 1 \text{ equipo} = \27.747

COSTO MANTENIMIENTO (aprox): $0,5\% \text{ inversión inicial} = \$138,73$

COSTO INSTALACION (20%) : $\$5.549,4$

AHORRO POR NO CONSUMO: $1.863,09 \text{ kwh/año}$

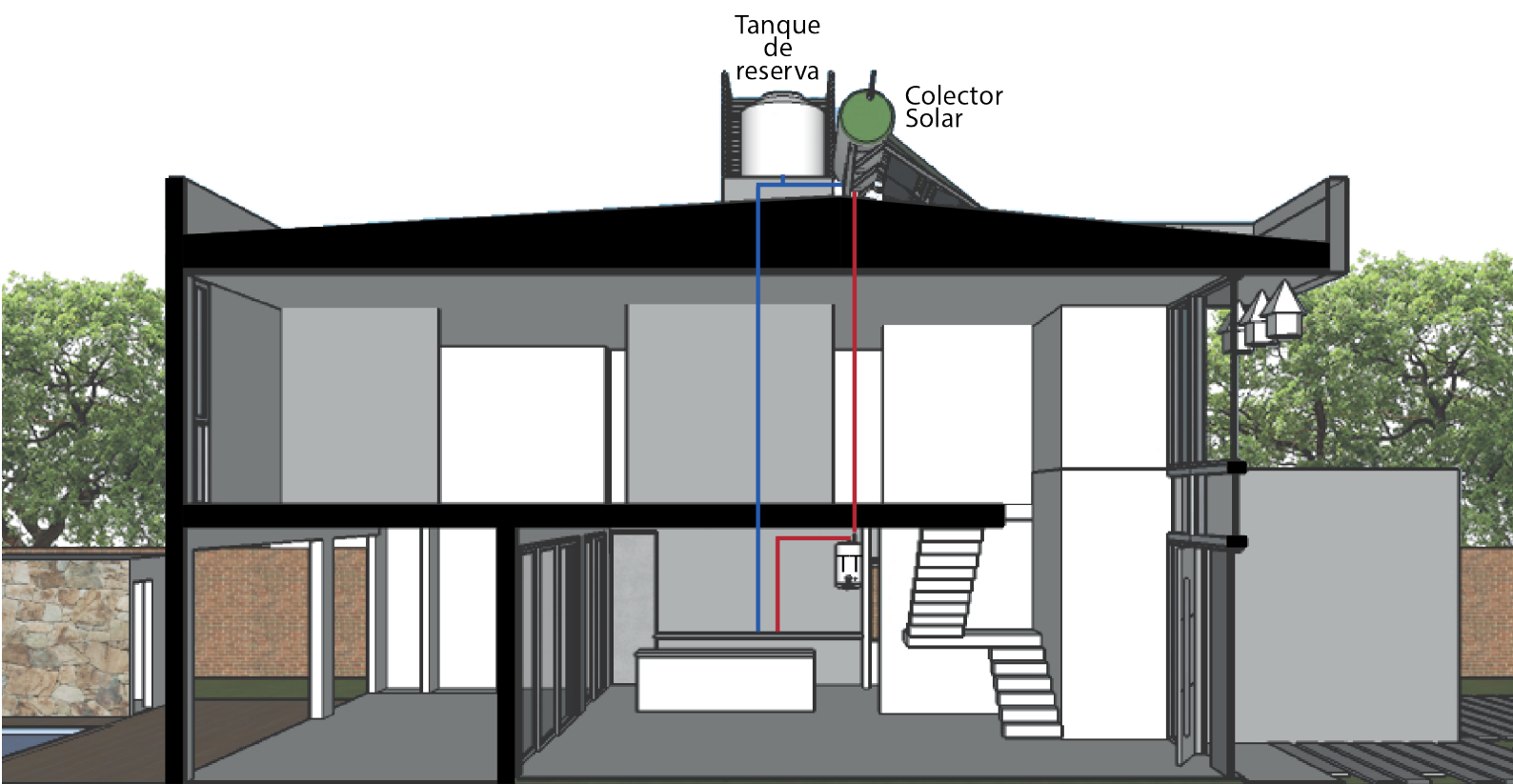
VALOR ECONOMICO DE LA ENERGIA NO CONSUMIDA:
 $1863,09 \text{ kwh/año} \times \$4 = \$7452,36/\text{año}$

BENEFICIO ANUAL: $\$7.452,36/\text{año} - 138,73 = \$7.313,6/\text{año}$

AMORTIZACION: $\$27.747 + 5.549,4 / \$7.452,36 = 4,46\% \text{ (aprox. 4 años)}$

VIDA UTIL DE 30 AÑOS = EQUIPO RENTABLE

ESQUEMA Y CORTE DE CONEXIÓN COLECTOR SOLAR



ENERGÍA ELÉCTRICA POR MEDIO DE PANELES FOTOVOLTÁICOS



La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía que produce electricidad de origen renovable, obtenida directamente a partir de la radiación solar mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica, o bien mediante una deposición de metales sobre un sustrato denominada célula solar de película fina.

ESQUEMA DE CONEXIÓN PANEL FOTOVOLTÁICO



CÁLCULO DE CONSUMO Y DIMENSIONAMIENTO SISTEMA FOTOVOLTÁICO

Sistema FV conectado a red (2KW)

MES	Cons.KWh/mes	Dias	Kwh/dia	HSE h/dia	Sist. 2Kw	Kwh/dia	Kwh/mes	Sist. 4Kw	Kwh/dia	Kwh/mes
1	790	30	26	6,54	2	13,08	392,4	4	26,16	784,8
2	764	30	25	5,78	2	11,56	346,8	4	23,12	693,6
3	790	30	26	4,91	2	9,82	294,6	4	19,64	589,2
4	789	30	26	3,83	2	7,66	229,8	4	15,32	459,6
5	758	30	25	3,32	2	6,64	199,2	4	13,28	398,4
6	758	30	25	2,7	2	5,4	162	4	10,8	324
7	758	30	25	3	2	6	180	4	12	360
8	759	30	25	3,71	2	7,42	222,6	4	14,84	445,2
9	483	30	16	4,6	2	9,2	276	4	18,4	552
10	484	30	16	5,39	2	10,78	323,4	4	21,56	646,8
11	584	30	19	6,25	2	12,5	375	4	25	750
12	584	30	19	6,57	2	13,14	394,2	4	26,28	788,4
8301 ED(Kwh/año)		4,72 HSE(Edm)								

Dimensionamiento		
22 ED(Kwh/dia)	4 ED/HSE(Kw)	4000 (W)
Adoptamos sistema de 4Kw		

SELECCIÓN DE MODELO SISTEMA FOTOVOLTÁICO



Nuevo - 2 vendidos

Kit Híbrido Energia Solar
Renogen Inversor 4kw
4000wh X Día

\$ 170.782⁸⁵

Pagá en hasta 12 cuotas

VISA MasterCard

Más información

Envío gratis a todo el país

Villa Soldati, Capital Federal

Ver costos de envío

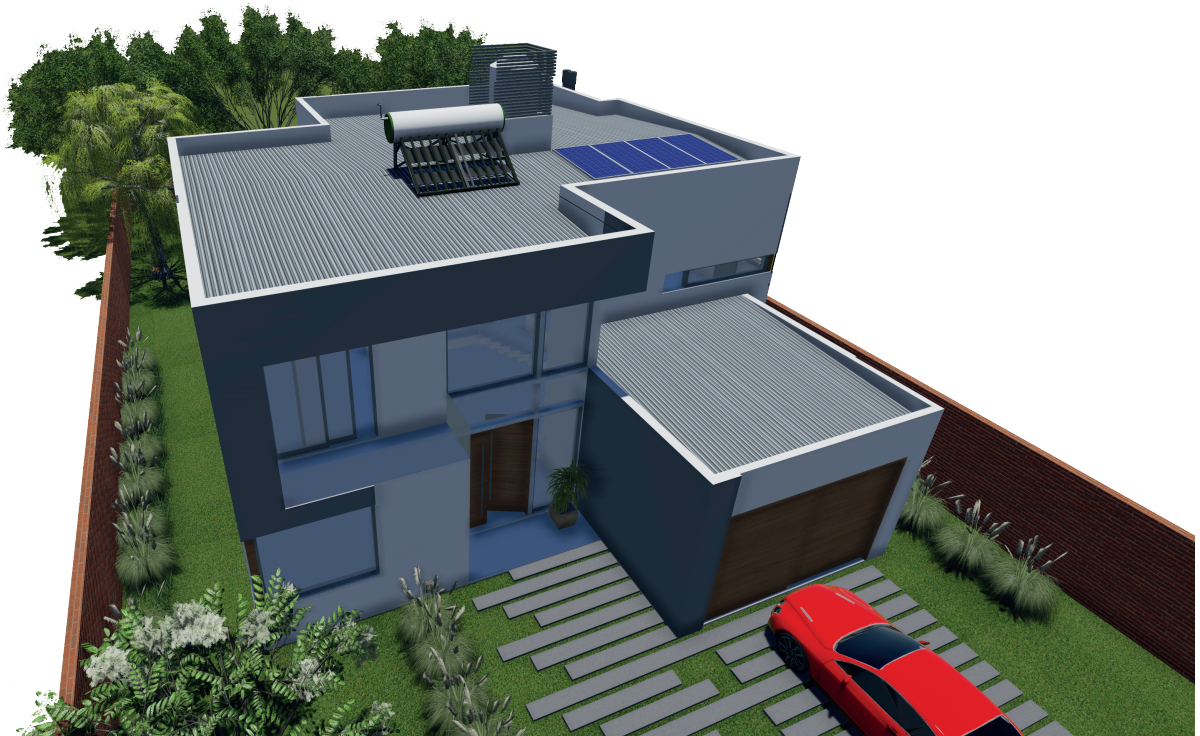
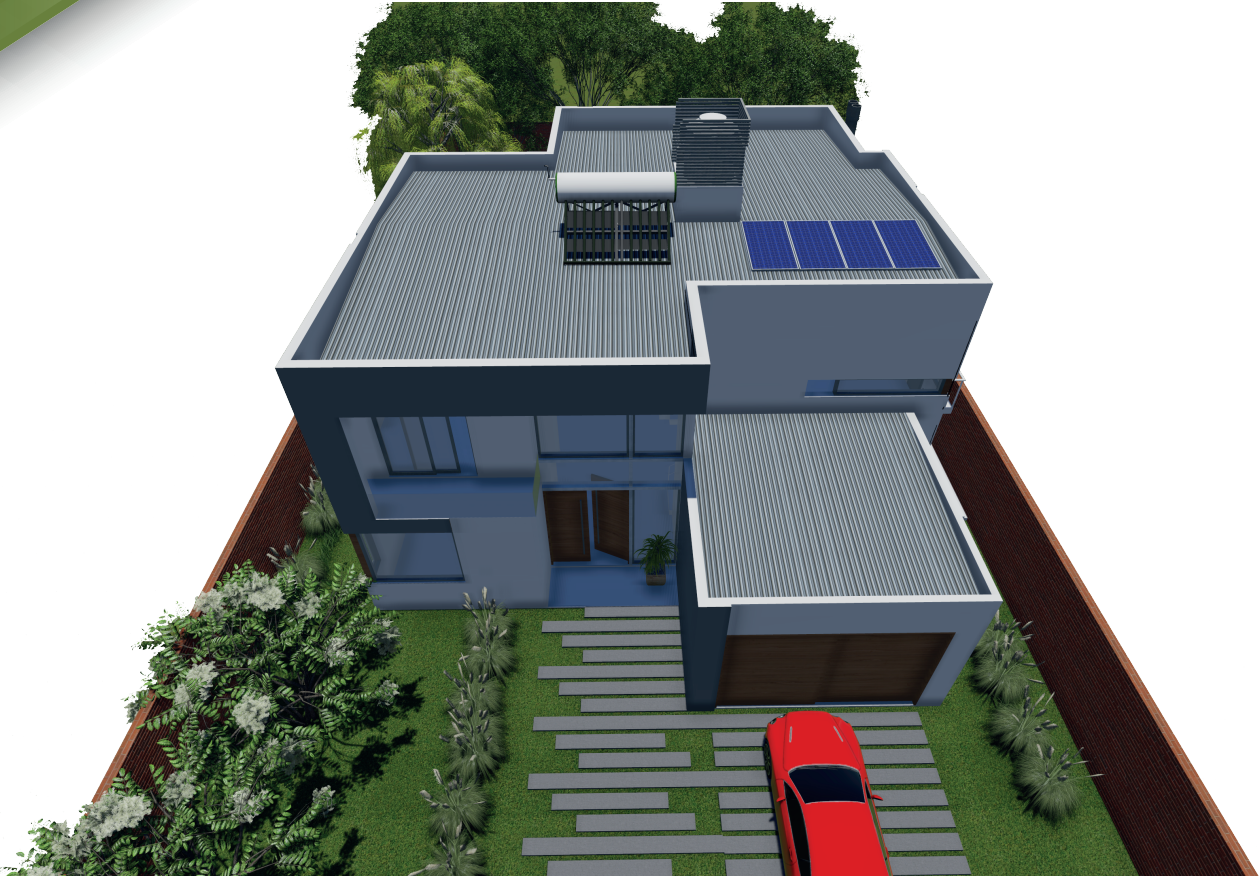
¡Último disponible!

Comprar ahora

ESQUEMA Y CORTE DE CONEXIÓN SISTEMA FOTOVOLTÁICO



MODELIZACIÓN IMÁGENES REPRESENTATIVAS



CONCLUSIONES

Podemos decir que la radiación solar es la más limpia e inagotable fuente de energía, su aprovechamiento es vital para la sostenibilidad del desarrollo humano y la optimización de los recursos energéticos.

Teniendo en cuenta el estado de nuestro ecosistema hoy, resulta fundamental como futuros profesionales, pensar nuestra arquitectura desde lo ecológico, desde su impacto ambiental, y generar estrategias de diseño que contribuyan a promover tanto la construcción bioclimática (atendiendo sobre todo a su rentabilidad en el tiempo), como así también un pensamiento responsable con el medio ambiente que incentive a la modificación de la conducta en las personas, y en el tiempo, de los hábitos culturales.

“Mucha gente pequeña, en lugares pequeños, haciendo cosas pequeñas, puede cambiar el mundo”.

Eduardo Galeano



ANEXO

PRESUPUESTO Y FICHA TÉCNICA

PROVEEDORES LOCALES

TECNOMARK®

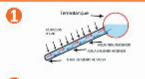
ENERGIA SOLAR - LEDS

AHORRE EN SU CASA, USANDO LA ENERGIA SOLAR

Instale un TERMOTANQUE SOLAR en el techo de su casa y obtendrá agua caliente todo el año.



Con nuestro TERMOTANQUE SOLAR, puede suministrar agua caliente **TODO EL AÑO** en su baño, lavadero y cocina.

1  **Sepreguntará: ¿Cómo funciona?**

2  **Beneficios:**
Cuida tu economía.
No genera ruido.
Son seguros - No hay peligro de explosiones o quemaduras.
No contamina.
Posee mayor vida útil, superior a los 25 años.
De fácil mantenimiento.
Sencillo y rápido de instalar.

3 

1 Nuestra fuente de ENERGIA RENOVABLE es el SOL, que nos emiten GRATIS!! radiación solar en todo momento, hasta cuando las nubes cubren el sol directo...

2 El termotanque solar recibe la radiación del sol a través de sus colectores (tubos azules), calentando y manteniendo la temperatura del agua acumulada. Los colectores solar se encargan de transformar la energía solar en térmica, transmitirla al agua y evitar que el calor salga.

3 Por medio de una conexión de agua fría que proviene del tanque acumulador de agua una vez que se encuentra caliente el agua, se traslada por la conexión de agua caliente hacia toda la vivienda (baño, cocina y lavadero).

0362 4411882 / 154128780

García Merou 12 - Rcia. Chaco, Arg.

 www.tecnomark.com.ar  [tecnomark energía renovable](#)

Termotanque de 200 litros U\$S 700

LO QUE NECESITO SABER SOBRE TERMOTANQUE SOLAR



Sistema de termosifón.

¿Para qué sirve un termotanque solar?

El modelo termosifón comercializado por **Tecnomark®**, utiliza la radiación solar para calentar agua ahorrando gas o electricidad.

Durante el verano se obtienen temperaturas de agua de entre 70 y 80°C, mientras que en invierno podemos obtener temperaturas de aprox. 45 °C. **Se obtiene hasta un 70% de ahorro.**

¿Cómo funciona el sistema?

El colector solar esta compuesto por tubos de vidrio con sistema de vacío los cuales atraen la radiación solar calentando el agua que circula a través de ellos.

El agua fría entra por la parte inferior del tanque y debido a su mayor densidad tiende a depositarse en los tubos. En cuanto la misma es calentada pierde densidad subiendo hasta la parte superior del tanque. De esta forma se genera una circulación natural del agua dentro del sistema.

¿Para que se utiliza el tanque prellenado?

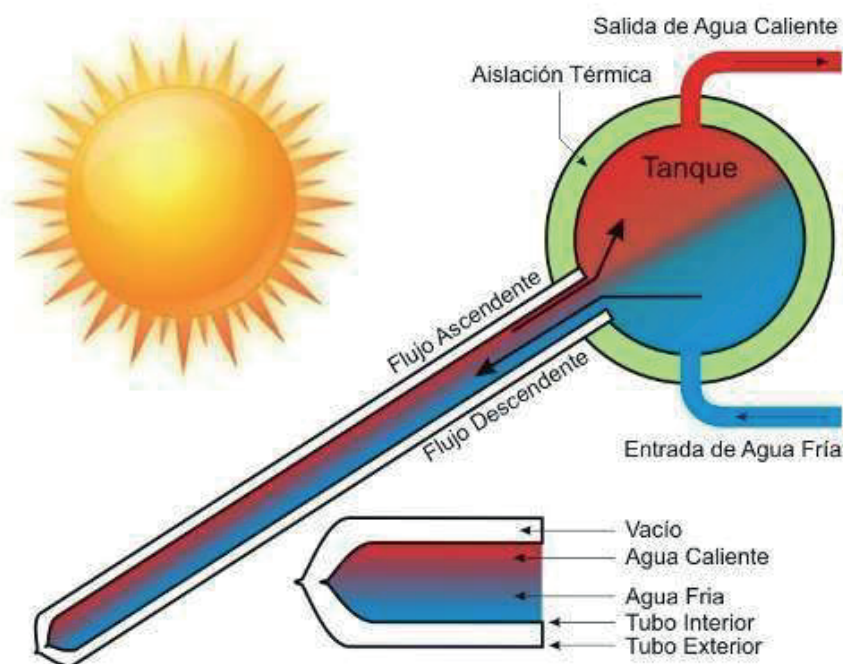
Los equipos con tanque prellenado son especialmente diseñado para el trabajo en lugares donde la altura del tanque de agua es mayor a 2 metros con respecto al termotanque solar o cuando no se tiene tanque de agua. El tanque de prellenado regula el ingreso de agua al termotanque solar impidiendo la sobre presión por columna de agua o por presión de ingreso de la misma. Así mismo evitan la instalación de venteos largos (aunque sí o sí se requiere de un venteo de 25 cm aprox)

Componentes del sistema.(básicos del sistema)

- Tubos de Vidrios con sistema de vacío.
- Tanque de acumulación de agua.
- Soporte

Opcionales.

- Sistema de calentamiento eléctrico complementario
- Barra de Magnesio / Válvula termostatica
- Tubos de Reemplazo



Ventajas.

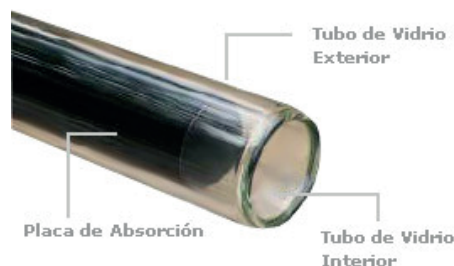
- Económico. La energía que alimenta el calentador es GRATUITA, pues proviene de la luz solar. Esto permite un ahorro de un 30% aproximadamente del total de su factura eléctrica. Un calentador eléctrico consume 1.500 vatios cada hora. Se evita la logística para la obtención e instalación de las engorrosas bombonas de gas y el precio del equipo es bastante competitivo.
- Ecológico. 100% compatible con el medio ambiente pues no generan CO2.
- Tecnología probada en más de 100 países desde hace varias décadas.
- Libre mantenimiento. No requiere recargas de ningún tipo. Los tubos son económicos y fácilmente reemplazables.
- Sólo se invierte en el equipo, no en la energía que lo alimenta. El equipo se paga solo pues no consume energía tradicional como la eléctrica o el gas.
- El agua alcanza temperaturas entre 70, 80, 90 y hasta 100 grados centígrados
- Si el día está nublado, mantiene la temperatura del agua caliente hasta por 72 horas. Después de eso, con dos horas de sol el agua almacenada recupera la temperatura. El equipo tiene una resistencia eléctrica que se activa en caso de ser necesario.
- Fáciles de instalar. No se necesita mano de obra especializada. Un plomero calificado puede instalarlo fácilmente siguiendo las instrucciones.
- Aplicaciones diversas: viviendas, hoteles, posadas, campamentos, centros de salud y educativos, gimnasios, lavanderías, comercios, industrias.
- Seguro y confiable: el sistema está diseñado para controlar los niveles de temperatura y evitar riesgos de explosiones o daños al inmueble. Presenta mucho menos riesgos que un calentador eléctrico o a gas.
- Si tiene un calentador de agua o eléctrico o de gas es necesario sustituirlo por el calentador solar, pues pueden funcionar de manera integrada para que el antiguo aparato se active si necesita reforzar la temperatura en temporadas de lluvias o días nublado

Datos a tener en cuenta:

1. Un calentador solar doméstico de un metro cuadrado de área de captación caliente, como promedio, 150 litros de agua a 45 °C, lo que es suficiente para una vivienda de cuatro a cinco habitantes.
2. Cada calentador solar de un metro cuadrado de área de captación puede producir, como promedio, 3 kWh cada día como energía térmica, o sea, 1 MWh al año.
3. Si se tiene en cuenta que 80% del agua caliente se consume entre las 5 de la tarde y las 11 de la noche, la instalación de un millón de calentadores solares domésticos equivale a dejar de utilizar plantas de generación de electricidad con una potencia de 400 MW.
4. Podemos llegar a decir que: «un calentador solar doméstico se puede pagar en aproximadamente un año, solamente con el ahorro de energía convencional». Es importante conocer y reconocer que las inversiones realizadas en calentadores solares son de rápida recuperación, si se toma en consideración el ahorro de electricidad y combustibles.

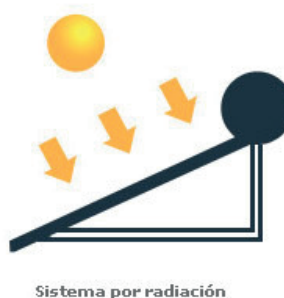
Funcionamiento

Los colectores de tubos de vidrio al vacío están hechos en líneas paralelas. Cada uno consiste de un tubo exterior y un interior tubo de absorción, este está cubierto con una capa especial que absorbe la energía solar e inhibe la pérdida de calor radiante. El aire es evacuado (extraído) del espacio entre los dos tubos para formar el vacío, lo cual elimina la pérdida de calor convectivo y conductivo y calienta el agua que fluye adentro de él.



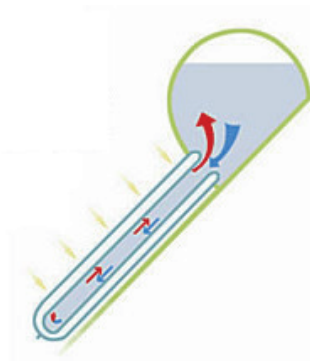
El componente clave del sistema solar son los tubos de vidrio al vacío de alta tecnología que absorben no solamente los rayos solares directos (radiación solar directa) sino también el calor del medio ambiente y cuando esta nublado (radiación solar difusa).

Cada tubo de vidrio al vacío consiste en dos tubos de vidrio. El tubo exterior esta hecho de borosilicato transparente de alta resistencia capaz de resistir el impacto de un granizo de hasta 2.5 cms de diámetro.



COMO FUNCIONA

El tubo de vacío es el elemento clave para calentar el agua.
Tenemos el escudo de su superficie con recubrimiento selectivo para garantizar la perfecta absorción de calor a fin de que el agua puede ser calentada.



Algunas preguntas que colaboran para tomar la decisión correcta:

¿Dónde puedo instalarlo?

Puede instalarse sobre techos.

El sistema de termosifon puede ser instalado en sobre cualquier superficie en donde reciba luz solar el mayor tiempo posible. Evitar las sombras.

¿Puedo reemplazar un calefón o un termotanque por un termotanque solar?

Si, generalmente los sistemas solares pueden reemplazar o acoplarse a los sistemas convencionales de calentamiento de agua. Si dispone de un termotanque o caldera, puede conectar la salida del termotanque solar a la entrada del termotanque de gas. De esta manera el agua que entre a su sistema de gas, estará pre-caliente o caliente, ocasionando que el sistema de gas no tenga que funcionar.

¿Cómo elijo el equipo adecuado?

Se calcula que una persona utiliza aproximadamente 50 litros de agua sanitaria diaria, de esta forma podemos establecer que una familia de 4 personas, utilizarán 200 Litros de agua caliente por día. Por lo tanto se recomienda escoger un equipo con un tanque de al menos 200 Litros de capacidad.

¿Qué pasa a la noche los días nublados o de lluvia?

Por la noche el termotanque solar no estará calentando el agua, pero si tendrá acumulada el agua caliente del día. Los días nublados o lluviosos la eficiencia del termotanque solar bajará calentando en menor medida el agua. Para evitar la escasez ocasional de agua caliente debido a la falta de radiación, se puede utilizar un sistema mixto. (solar-electrico) o (solar-gas). De esta forma se instala en el termotanque solar una resistencia eléctrica la cual funcionará cuando la temperatura del agua esté por debajo de los niveles prefijados. Generalmente el ahorro puede llegar al 70% del consumo de GAS o ELECTRICIDAD si comparamos este sistema con los termotanques convencionales.

¿Cuánto tiempo tarda el equipo en calentar el agua?

El tiempo de calentamiento y recuperación depende de la radiación solar en el momento requerido.

¿Cuál es la mejor forma de instalar el equipo?

El equipo funciona bajo un sistema de NO PRESIÓN, por lo cual no deben colocarse bombas de recirculación antes del mismo es necesario que el equipo este por debajo del nivel del tanque de agua de manera que la caída natural del agua produzca el llenado del tanque del termo-solar. Se recomienda que el equipo este con pendiente entre 30 y 45° y preferentemente en dirección Norte. Es muy importante que el termo-solar siempre este lleno de agua, si esto no sucede, evitar llenar el termo cuando exista radiación solar dado que si lo hace provocará la rotura inmediata de los tubos de vidrio debido al choque térmico que se producirá entre el agua fría entrante y los tubos calientes.

¿Puedo utilizar este sistema para calefaccionar un suelo radiante o una piscina?

No es recomendable utilizar este sistema para estos fines, existen otros sistemas como el Heat Pipe que son mas adecuados para estos fines.

¿Pueden romperse los tubos si graniza?

Los tubos son resistentes al granizo moderado, además al estar llenos de agua, esta hace de soporte como si el mismo fuera hielo. No obstante si algún tubo se rompe, puede cambiarse fácilmente, sin necesidad de un técnico y por un costo muy económico.

Si hace frío ¿el sistema funciona?

Sí, el sistema funciona, pero cabe aclarar que en temperaturas menores a -5°C (menos 5 grados centígrados), el sistema no funciona, ya que el agua que se deposita dentro de los tubos se congela y no circula internamente, no calentando el agua. Existen otros sistemas más apropiados para lugares con temperaturas menores a -5°C.

¿Cuál es la garantía del equipo?

El equipo tiene una garantía de 12 meses en sus partes metálicas. (tanque y estructura).

PRESUPUESTO Y FICHA TÉCNICA

PROVEEDORES LOCALES



Precio en efectivo con iva \$ 301.000,00

CONTENIDO DEL TABLERO INTEGRADO (PRE ARMADO- GRATIS)

INVERSORES CON CERTIFICACIÓN ELÉCTRICA EN ARGENTINA!!!(no se deje engañar).

12 PANELES SHARP 270 W 5TA GENERACIÓN POLICRISTALINO (soporta granizo 6 mm hasta 80 km/h) TECNOLOGÍA JAPONESA.

1 RTU TRANSMISOR WI FI -- Conexión a SOLAR MUST MONITOR que podrá controlar su consumo energético en todo momento.

1 INVERSOR REGULADOR HIBRIDO MUST 5000 WATTS HORA PICOS 10.000W/H- salida 220 volts -

Entrada para generador eléctrico o red domiciliaria. 80 AMPERES VOC 145

Función By pass con red eléctrica.(sistema de Back up) - Display LCD -

Posibilidad de vender energia (excedentes) en el horario que usted programe.

4 BATERÍAS 105 AMPERES CADA UNA -DURACELL- LINEA SOLAR

///// CONSULTE REEMPLAZO POR BATERÍAS DE LITIO A EXCELENTE COSTO DADO SE ENSAMBLA

EN NUESTRO PAIS /////.

1 SET COMPLETO GRAMPAS PARA PANELES CONFECCIONADO EN ALUMINIO REFORZADO ANODIZADO (para techo chapa inclinado).

10 METROS DE CABLE RESISTENTE RAYOS uV CON PROTECCIÓN CON MALLA DE ACERO. (mas de 25 años de vida util).

1 SET CABLES (BAT / INVERSOR) // CABLES 50 MM CON TERMINALES OJAL TLC PRENSADAS. (este es fundamental para evitar accidentes)

1 SET PUENTES PARA BATERÍAS EN 50 MM ARMADOS CON TERMINALES PRENSADAS.

1 JUEGO FICHAS MC4 SOLARES SLOCABLE (máxima calidad en uso exterior).

1 JUEGO FICHAS MC4 2 A 1 SLOCABLE(si corresponde al kit adquirido).

1 SET DE PUENTES ENTRE STRING DE PANELES ARMADO CON MC4 SLOCABLE(segun kit adquirido).

1 TÉRMICA BIPOLAR 60A CC.(para desconectar paneles solares en carga).

1 TÉRMICA BIPOLAR 20A AC.(corte de salida general 220 volts).

1 DISYUNTOR 300 MA PARA EQUIPOS CON INYECCION FOTOVOLTAICA.

1 CONMUTADOR DE EMERGENCIAS ANTE FALLAS DEL SISTEMA SOLAR.

1 LLAVE DE CORTE CC PARA BANCO DE BATERIAS.

1 DESCARGADOR GASEOSO (DESCARGAS ELECTRICAS RAYOS) CORRIENTE CONTINUA.

2 CAJAS PLÁSTICAS DE PROTECCIÓN PARA LLAVES Y TOMAS - ROKER -

1 BASE DE ALUMINIO COMPUESTO 4MM REFORZADO PARA AMURAR A PARAR TODO EL COMANDO INTEGRADO

1 KIT DE TORNILLOS ZINCADOS (evita oxido con el paso del tiempo).

1 SET DE MANUALES Y CONEXIONADO COMPLETAMENTE EN COLORES Y ESPAÑOL PARA UNA FÁCIL INSTALACIÓN Y ARMADO