

### 1. SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO

Frente a la concepción general de las instalaciones fotovoltaicas en la vivienda, en las que se limitan a generar electricidad, se propone un sistema completamente integrado, debido a varias innovaciones. Esto lo consigue el equipo de Solarkit introduciendo sistemas activos en la vivienda que incrementan la eficiencia energética y su autosuficiencia. Estos sistemas cumplen 3 objetivos fundamentales:

#### - GENERACIÓN EFICIENTE

Diseño optimizado de la instalación Fotovoltaica que cubre los consumos de la vivienda.

Transformación de la Energía generada mediante un sistema multi-string y convertidores de última generación con seguimiento del punto de máxima potencia.

#### - DISTRIBUCIÓN EFICIENTE

Un sistema novedoso controla la distribución eléctrica con algoritmos de control de última generación.

Sistema de supercondensadores que elimina los picos de consumo.

Completa integración para inyectar en la red eléctrica con control de la energía reactiva y los armónicos.

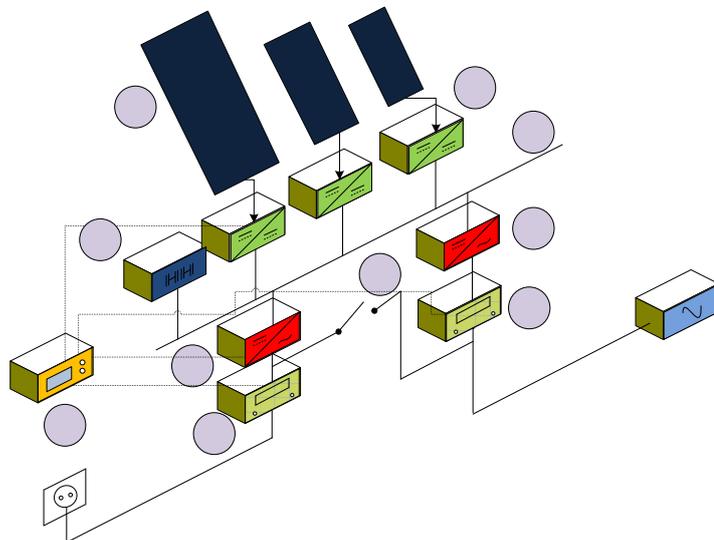
Red interna controlada, con protecciones activas y control de potencia.

#### - CONSUMO EFICIENTE

Iluminación y climatización de alto rendimiento controlados para alcanzar las condiciones necesarias.

Vivienda completamente monitorizada para controlar el uso de la energía.

Nuevos algoritmos de control que priorizan la climatización e iluminación natural.



1. El sistema FV generador de corriente (Configuración Multi-string).
2. Convertidores CC/CC MPPT adaptan la tensión para el bus de CC.
3. Bus de Corriente Continua.
4. Inversores de CC en CA desde el Bus de CC para:
  - a. Suministro a los consumidores de CA de la vivienda de alta calidad.
  - b. Inyectar energía en la red.
5. Un Vatímetro mide la energía inyectada en la red.
6. Un Vatímetro mide la energía suministrada a la vivienda.
7. Un Bypass permite suministrar energía a la vivienda cuando no hay generación PV.
8. Centro de Control Energético.
9. Sistema de Supercondensadores.

#### - ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

Potencia: 9.6 kW (Módulos de SunPower)

6 Strings → 6 Convertidores CC\_CC (2 Inversores)

Parámetros principales del sistema

<i>Tipo de sistema:</i>	Conectado a la red		
<i>Orientación Campos</i>	inclinación 5°	azimut 0°	
<i>Módulos FV</i>	Modelo: SPR-315-WHT-D	Pnom:	315 Wp
<i>Módulos FV</i>	Modelo: SPR-225-BLK-U	Pnom:	225 Wp
<i>Generador FV</i>	Nº de unidades: 32	Pnom total:	9.6 kWp
<i>Inversor</i>	Modelo WIT CC_CC_CA	Pnom:	1.50 kW ac
<i>Banco de inversores</i>	Nº de unidades 6.0	Pnom total:	9.0 kW ac

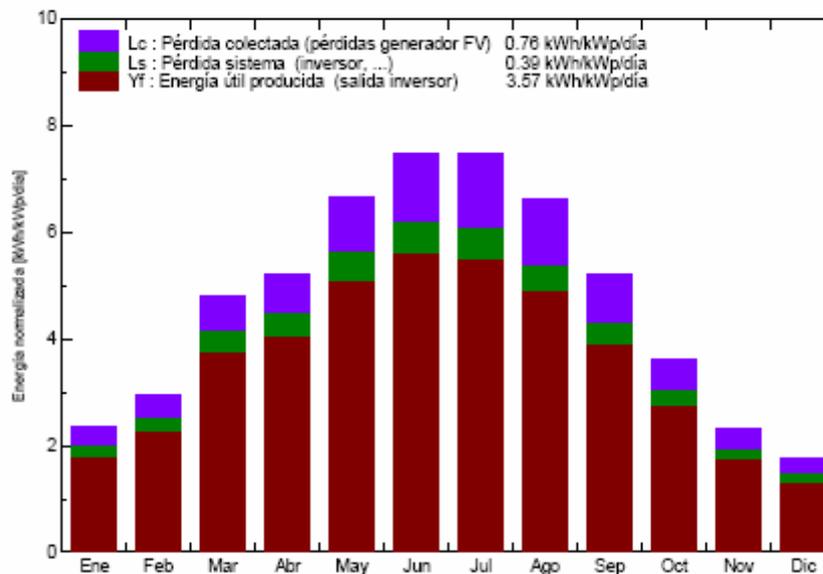
#### Resultados principales de la simulación

Producción del sistema. Energía producida 12.56 MWh/año

Producción específica. 1304 kWh/kWp/año

Factor de rendimiento PR 75.7 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 9.6 kWp

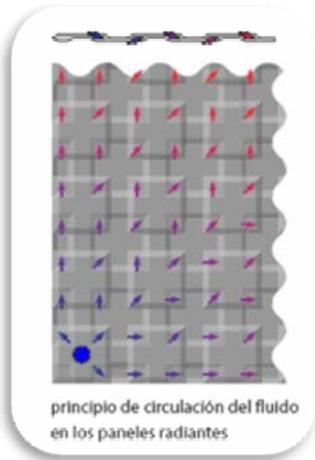


Prueba 1 String Solarkit  
Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	T Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	EffArrR %	EffSysR %
Enero	66.0	5.50	73.3	68.8	606	542	16.46	14.73
Febrero	77.0	7.00	82.7	78.5	683	613	16.44	14.74
Marzo	141.0	9.30	148.9	142.7	1243	1124	16.61	15.02
Abril	153.0	11.60	156.7	150.7	1300	1173	16.50	14.90
Mayo	204.0	15.50	206.2	199.4	1685	1523	16.27	14.70
Junio	223.0	20.40	223.8	216.8	1792	1621	15.94	14.41
Julio	230.0	24.30	231.4	224.1	1817	1643	15.62	14.13
Agosto	201.0	23.80	205.5	198.7	1617	1462	15.66	14.15
Septiembre	150.0	20.30	156.5	150.3	1250	1129	15.89	14.36
Octubre	105.0	14.50	112.4	107.2	916	825	16.22	14.60
Noviembre	64.0	8.90	69.9	65.9	569	507	16.21	14.44
Diciembre	49.0	5.90	54.6	51.2	448	396	16.34	14.44
Año	1663.0	13.96	1721.9	1654.3	13927	12558	16.10	14.51

## 2 SISTEMA SOLAR TÉRMICO.

La previsión de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) del edificio se cubre mediante un sistema de energía solar térmica que incluye un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

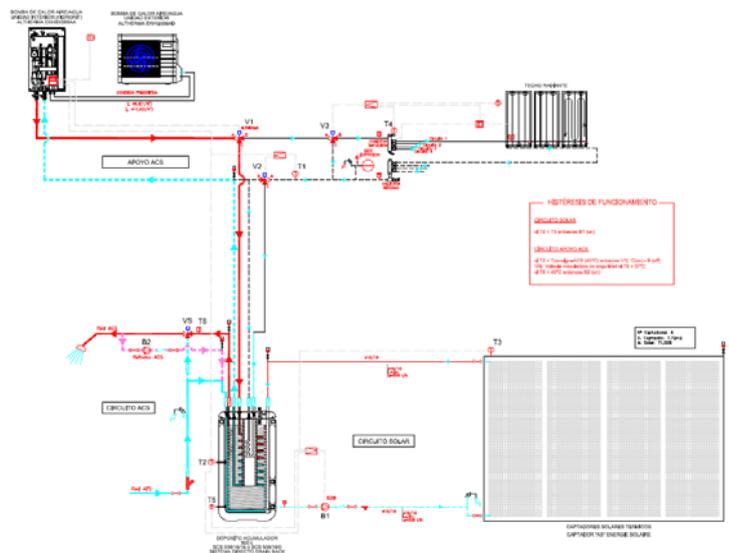


Dicha instalación se plantea mediante captadores solares planos con absorbedores de acero inoxidable sin cubierta (modelo AS de ENERGIE SOLAIRE), ubicados de forma vertical en la fachada sur de la cocina del edificio, libre de sombras. La colocación vertical de los captadores favorece la obtención de energía solar en invierno, cuando la demanda de consumo es mayor. Por otro lado, esta configuración permite la máxima integración arquitectónica de los captadores al constituirse en la capa exterior de la fachada del edificio, acoplándose mediante el mismo sistema de fachada ventilada empleado en el resto de la superficie. La ausencia del vidrio cobertor habitual en los captadores planos elimina, por otro lado los inconvenientes debidos a su fragilidad al estar instalados en la fachada del edificio accesible al público.

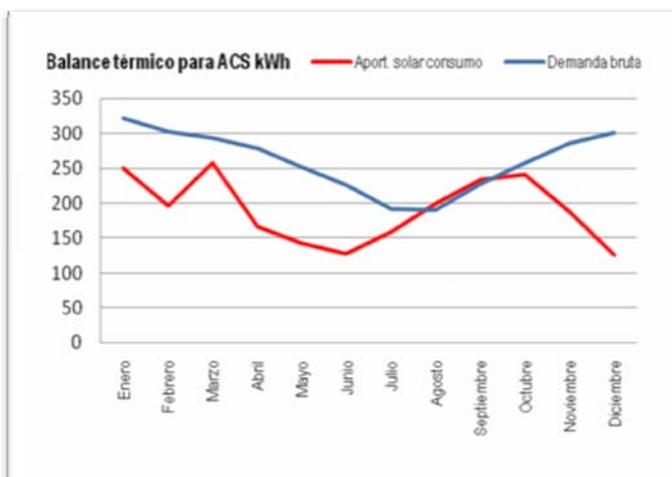
Características captadores: Factor óptico= 0,959; factor de pérdidas= 8,91 [W/m<sup>2</sup>K]

El sistema elegido para el calentamiento de ACS mediante energía solar térmica consiste en un sistema de captación para calentar un depósito acumulador centralizado de inercia térmica. De este acumulador partirá el circuito de agua caliente sanitaria (ACS). Como apoyo auxiliar para satisfacer el 100% de la demanda en caso de insuficiente abastecimiento de la instalación solar se utilizará la bomba de calor aire-agua de producción del sistema de climatización.

La instalación solar térmica no solo aporta calor al agua caliente sanitaria, si no que los excedentes de energía calorífica de dicha instalación serán desviados para su utilización en el sistema de calefacción por agua planteado en el proyecto, de esta forma aportamos energía, de forma pasiva, al sistema HVAC.



1 Esquema de principio de la instalación térmica ACS SOLAR + Climatización



Aparte de garantizar la contribución solar obligatoria por el CTE-HE-4, llegando al 73,1% de la demanda anual, la instalación proyectada consigue, gracias a la orientación de los paneles, un equilibrio a lo largo de todo el año entre la demanda y la producción homogéneo, de manera que para casi todos los meses se consiguen contribuciones solares por encima del 60% de la demanda.

Gráfica demanda-producción solar mensual

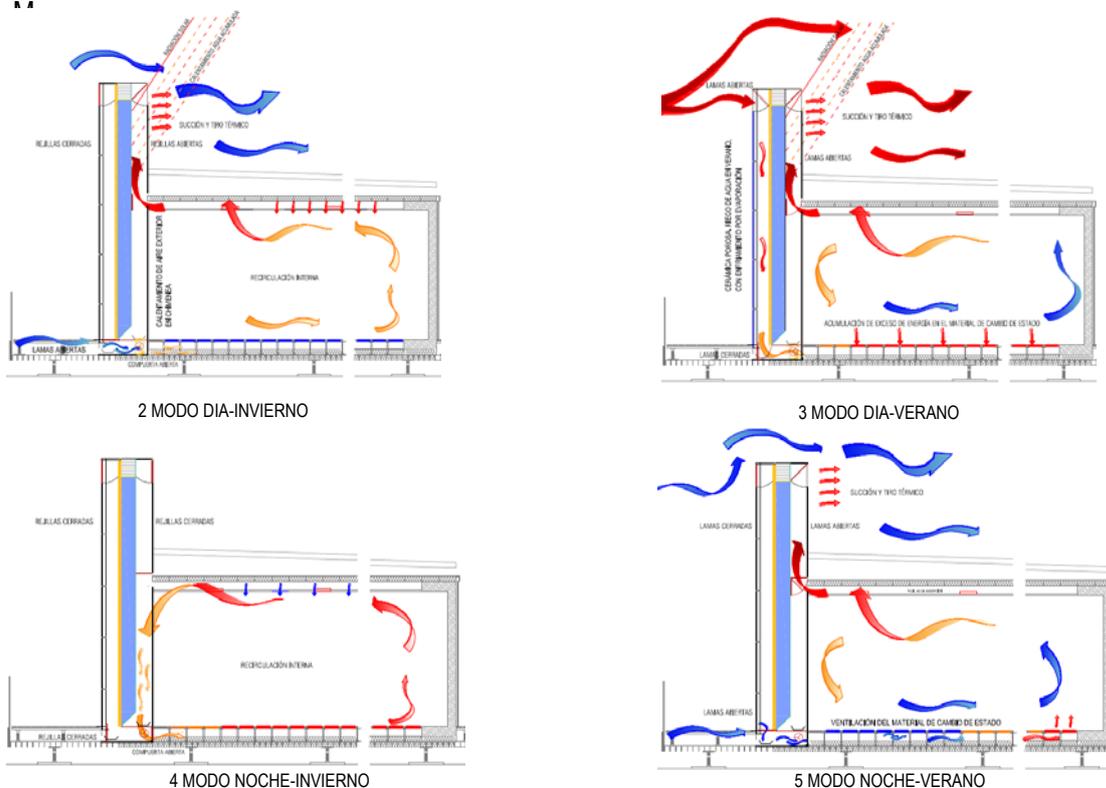
### 3 CHIMENEA SOLAR. TORRE DE VENTILACIÓN.

El tercer sistema activo de aprovechamiento de la energía solar previsto en SOLARKIT son las chimeneas solares para la ventilación de los espacios interiores del edificio. Estos elementos combinan el tradicional diseño de las torres de viento junto al principio de chimenea solar de manera que es capaz de almacenar en la inercia térmica de su depósito interno vertical la energía que prolongue el efecto de convección incluso durante la noche, favoreciendo así una ventilación “mecánica” sin consumo de energía eléctrica.

Estas chimeneas son piezas fundamentales para la ventilación del edificio ya que conseguimos cumplir los requerimientos mínimos de calidad del aire y, además, nos ayudan a acondicionar térmicamente, de forma pasiva, el aire que se introduce en el interior.

En las chimeneas, aparte de los conductos de entrada y salida del aire, se dispone de un depósito de agua como masa acumuladora de calor para favorecer el efecto chimenea mediante tiro térmico. Asimismo, en su cara norte se incorpora un sistema de enfriamiento evapotranspirativo consistente en empapar de agua la cara exterior de cerámica de tal forma que el aire, al pasar por la parte interior del conducto, se enfría sin recibir aporte de humedad.

El funcionamiento de esta chimenea en los distintos modos operacionales (día verano, noche verano, día invierno, noche invierno) está implementado por un sistema de control que, de forma automática, controla la apertura de los huecos y compuertas de regulación de caudal.



De esta forma se establecen estrategias de: renovación del aire interior de forma pasiva sin consumo energético; refrigeración pasiva durante los periodos de media estación sin uso del sistema HVAC; estrategias de refrigeración y ventilación nocturna durante el verano para la disipación de las cargas acumuladas durante el día; aprovechamiento del calor estratificado en el techo para el acondicionamiento de las zonas de inferiores.