



La Salle - Barcelona, España (Arquitecto: Robert y Esteve Terradas Muntanya)



SOLAR

Integración fotovoltaica en los edificios
Factores clave en la innovación de la construcción sostenible



WE BRING
ALUMINIUM
TO LIFE

1. REYNAERS, PRINCIPAL MOTOR EN LA INNOVACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Es el momento oportuno

Es un hecho. Los edificios representan hasta el 35% del consumo total de energía. Estudios recientes han demostrado que para el 2030 la energía utilizada en la construcción se puede reducir hasta en un 45%*.

Esto significa que los edificios pueden convertirse en una factor importante en la reducción del consumo de energía.

En Reynaers realmente consideramos la sostenibilidad como una de las tendencias fundamentales en la industria de la construcción. Por lo tanto, no sólo mejoramos sistemáticamente el aislamiento térmico de nuestros productos, sino que también integramos la tecnología verde en nuestras soluciones. La Energía Fotovoltaica Integrada en los Edificios (BIPV) combina lo mejor de ambos mundos: que se cumplan todas las normas de arquitectura moderna en el diseño y el rendimiento, y que activamente se genere energía limpia al mismo tiempo. Tras el lanzamiento del CW 60-Solar en 2008, Reynaers presenta su nueva y más amplia gama de productos.

Es el momento adecuado, todos los elementos están ahí: el apoyo político sistemático para la tecnología de energía verde tanto a nivel local como internacional, el crecimiento mundial sostenido en la producción de energía limpia, la creciente demanda de energía fotovoltaica y la caída de los costes de producción de tecnología.

Es un mercado en auge del que se prevé un continuo crecimiento. Reynaers apuesta por esta oportunidad.

* Fuente: Pathways to World-Class Energy Efficiency in Belgium. McKinsey & Company, 2009.



Reynaers - Paneles solares en el nuevo centro de distribución - Bélgica

Reynaers presenta un ejemplo

LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

Dado que las acciones tienen más fuerza que las palabras, hemos instalado en el nuevo almacén de nuestra sede central, la cubierta fotovoltaica de mayor tamaño en Bélgica: 5.000 m² de superficie de paneles solares. Los resultados del 2008 son impresionantes:

- Superficie de la cubierta 16.000 m²
- Producción de energía 571.100 kWh
(Consumo de energía comparable a 166 hogares: 500.000 kWh)
- Reducción en emisiones de CO₂ 342,7 toneladas
(Consumo de energía comparable a 190 hogares)

2. EL FUTURO ES LA ENERGÍA SOLAR

a. ¿Qué es la energía fotovoltaica?

La energía fotovoltaica (PV) convierte la energía solar - la luz solar, incluyendo la radiación ultra violeta - directamente en electricidad. Con la creciente demanda de energía limpia, su producción se ha duplicado cada año desde 2002, convirtiéndola en la tecnología energética de más rápido crecimiento a nivel mundial.

La energía solar está exenta de contaminación durante su utilización, apenas necesita mantenimiento y su eficacia está creciendo rápidamente mientras que los costes de producción se van reduciendo.

b. Una industria destinada a crecer

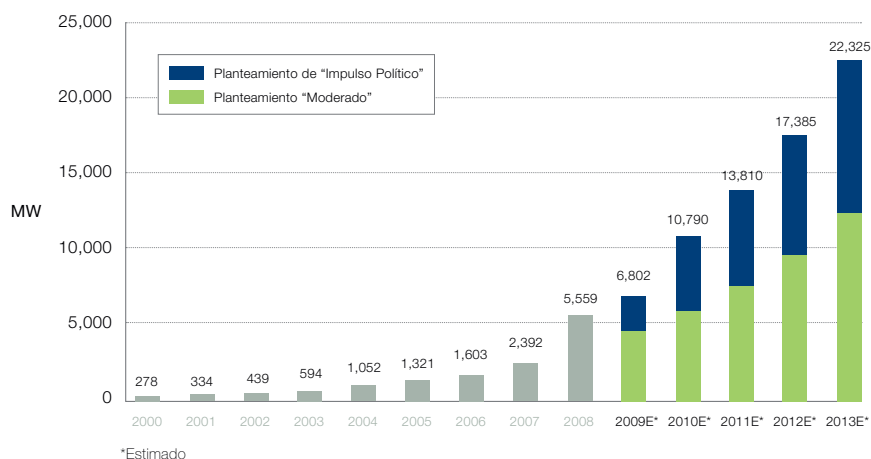
El auge de la industria fotovoltaica se prevé que continuará en los próximos años. Si el marco político local e internacional sigue apoyando este desarrollo, la capacidad de instalación anual de sistemas de energía solar podría llegar a 281 GW en el 2030.

La electricidad solar está destinada a convertirse en una de las fuentes de energía primaria del mundo en un par de décadas.

"El incremento actual de la actividad en el sector de la energía solar representa sólo un anticipo de la masiva transformación y expansión que se prevé para las próximas décadas".

Fuente: Solar Generation V - 2008 Solar electricity for over one billion people and two million jobs by 2020. EPIA, Greenpeace, 2008.

Perspectiva global anual del mercado fotovoltaico hasta el 2013



Fuente: EPIA. "2013.Global market outlook for photovoltaics until 2013"

Hay dos planteamientos posibles para predecir el futuro de la energía fotovoltaica. El Moderado que se basa en la hipótesis de un "negocio como siempre", planteamiento que no pretende reforzar ninguno de los principales mecanismos de apoyo existentes. El Impulso Político que se basa en el supuesto de un seguimiento e introducción de mecanismos de apoyo, denominados FiT, en un gran número de países.

c. La importancia del compromiso político

Existe un claro compromiso comercial y político para la expansión de la industria fotovoltaica. Gracias a su programa de tarifas de venta a la red eléctrica pública, Alemania ha desarrollado el mercado de la electricidad solar más dinámico de Europa. Muchos estados europeos también han aplicado tarifas de esta índole ajustadas a sus necesidades.

“El despliegue del mercado fotovoltaico depende, en gran medida, del marco político de un país determinado. Los mecanismos de apoyo se definen en las leyes nacionales”.

Fuente: EPIA. “2013.Global market outlook for photovoltaics until 2013.”

País	Esquema de soporte principal	BIPV €/kWh	BAPV €/kWh	Duración	Cap
Austria	FiT	0.30 - 0.46		10+1+1	3.3 MW/año
Bélgica	GC	Bruselas: 0.15 - 0.65		Bruselas 10	-
		Valonia: 0.15 - 0.63		Valonia 15	
		Flandes: 0.45		Flandes : 20	
Bulgaria	FiT	0.38 - 0.42		25	-
Republica Checa	FiT	0.48 - 0.49		20	-
Francia	FiT	0.60	0.32 - 0.43	20	-
Alemania	FiT	0.33 - 0.43		20	-
Grecia	FiT	0.40 - 0.50		20	-
Italia	FiT	0.43 - 0.48	0.39 - 0.43	20	1200 MW
Luxemburgo	FiT	0.36 - 0.39		15	5 MW
Holanda	FiT	0.29		15	15 MW (2009)
Portugal	FiT	0.62		5+10	12 MW
Rumania	GC	0.11 - 0.22		10	-
Eslovenia	FiT	0.33 - 0.37		5+5+10	-
España	FiT	0.32 - 0.34		25	-
Suiza	FiT	0.38 - 0.56	0.37 - 0.46	25	16 Mio CHF
Reino Unido	GC	0.03-0.06		total	-

FiT (Feed-in Tariff) Tarifa de venta a la compañía eléctrica. Los productores de electricidad solar tienen el derecho de proveer electricidad solar a la red pública, recibiendo un pago según tarifa por kWh generados. De esta manera se reflejan los beneficios de la electricidad solar en comparación a la electricidad generada con combustibles fósiles o energía nuclear, y se benefician de la tarifa de primas durante un período fijo de tiempo. (Información de 2009)

GC (Green Certificate) Certificado Verde. Sello comercial que demuestra que la electricidad se genera con determinadas fuentes de energía renovables. Los Certificados Verdes representan el valor ambiental de la energía renovable generada. Los certificados se pueden negociar por separado de la energía producida.

BIPV Edificio con energía Fotovoltaica Integrada. La energía Fotovoltaica integrada durante la construcción del edificio.

BAPV Edificio con energía Fotovoltaica Aplicada. La energía Fotovoltaica que se añade a un edificio después de ser construido.

Duration Duración (en años) del régimen de ayudas.

Cap Máxima cantidad de energía producida.

Fuente: EPIA. 2009 “Overview of European PV support schemes.”

3. NUESTRA RESPUESTA ES BIPV

a. ¿Qué es BIPV?

El edificio con energía Fotovoltaica Integrada (BIPV) combina lo mejor de ambos mundos: los productos multifuncionales solares generan electricidad mediante la energía fotovoltaica, mientras que actúan como materiales de construcción.

Los BIPV pueden formar parte de la envolvente de un edificio, como cubiertas, fachadas y superficies acristaladas. Pueden ser dispositivos de protección solar, u otros elementos arquitectónicos, tales como marquesinas, cierres de balcón y cualquier otro elemento arquitectónico de un edificio.

Los productos BIPV actuales están disponibles en todas las formas, colores y funciones. Son accesibles, beneficiosos y muy atractivos como elemento definitorio en el diseño de un edificio. Además, contribuyen a proporcionar una imagen ecológica al edificio y a las personas que lo utilizan.



La Salle - Barcelona, España (Arquitectos: Robert y Esteve Terradas Muntañola)

b. ¿Por qué elegir BIPV?

- Aumento del rendimiento de la energía: generación fiable de energía limpia y renovable
- Solución de alta tecnología en 'energía verde' con la amortización de la inversión
- Coste-eficacia: costes de la fachada, de la cubierta y de los cristales
- Aumento del valor de su inmueble, tanto en el diseño como en la gestión de la energía
- Mejorar el diseño arquitectónico con materiales limpios y atractivos. El cableado permanece oculto
- Elegante. La arquitectura sostenible mejora la imagen corporativa del cliente ecológico
- Sencillo mantenimiento

c. Tipos de paneles fotovoltaicos

En los módulos fotovoltaicos, el absorbente convierte la luz solar en electricidad. Mono y policélulas cristalinas son los más conocidos absorbentes.

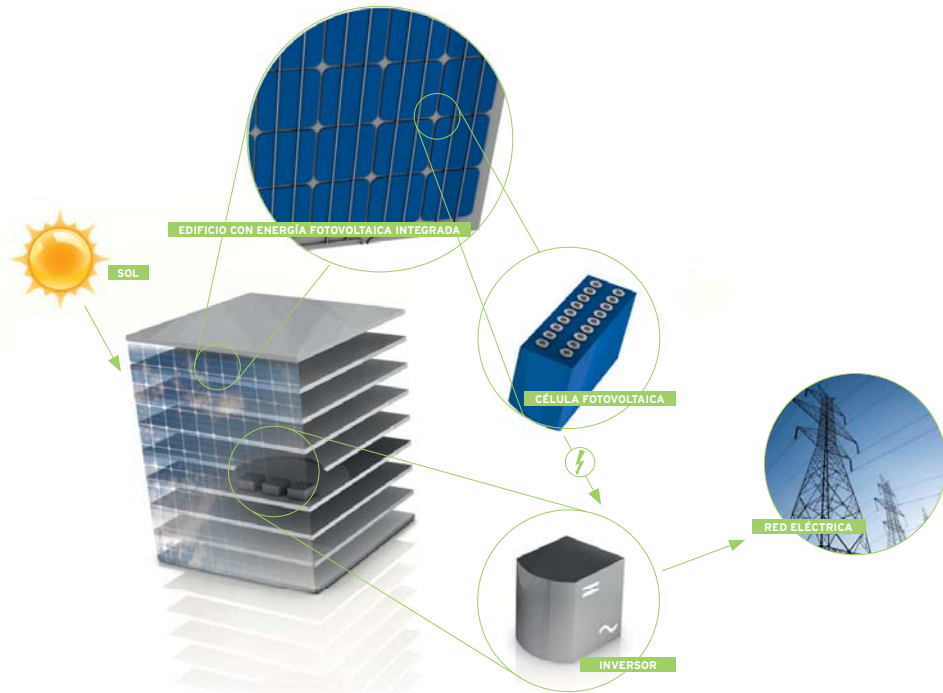
- **Células monocristalinas:** rendimiento 18% - 180 Wp/m²
- **Células policristalinas:** rendimiento 14% - 140 Wp/m²

Las PV cristalinas pueden aplicarse como paneles no transparentes con un rendimiento promedio de 120 a 180 Wp/m². Como PV semitransparente se obtiene un rendimiento promedio de 50 a 100 Wp/m².

- **Células amorfas:** rendimiento 8% - 80 Wp/m²

Las células de silicio amorfo pueden ser menos eficientes que las células cristalinas, pero son más baratas y las hace más adecuadas para aplicaciones donde el coste sea clave. Su eficacia puede optimizarse solapando varias capas y ajustando cada capa a la frecuencia correcta de luz. Dado que las células de silicio amorfo son mucho más delgadas, son más flexibles como material de construcción.

Las PV amorfas pueden aplicarse como paneles no transparentes con un rendimiento promedio de 50 a 80 Wp/m². El PV amorfo translúcido produce un rendimiento promedio de 25 a 60 Wp/m².



PV Cristalinas



PV Cristalinas Semitransparentes



PV Amorfas



PV Amorfas Translucidas

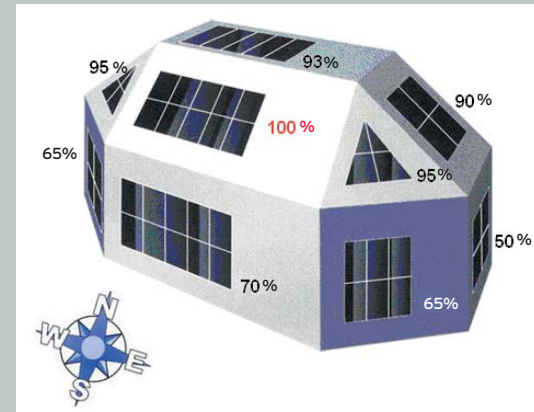
d. Diseño eficaz

Al diseñar la integración de la energía fotovoltaica en un edificio, es primordial orientar los paneles hacia la luz solar directa. El equilibrio entre las sombras producidas por los sistemas semitransparentes y proporcionar el máximo de luz natural a una oficina es crucial para el máximo confort visual.

Mediante el cálculo de los ángulos de sombra de la fachada para un edificio puede determinarse la posición óptima de un panel. La posición y los ángulos de sombra, lógicamente, son diferentes para las distintas localidades.

Como se muestra en este gráfico, la orientación del edificio, así como la de los paneles son cruciales para determinar su posicionamiento.

El rendimiento es más elevado cuando los paneles están orientados entre el sureste y el suroeste con un ángulo de 35 a 45 grados.



e. Caso práctico

El edificio se sitúa en Avignon, Francia, tiene instaladas barandillas RB 10 Solar y protecciones solares BS 30 Solar. El edificio se encuentra orientado al sur, que es ideal para obtener el máximo rendimiento. Las barandillas tienen una inclinación de 75°, las protecciones solares de 30°.

La instalación consta de paneles de vidrio específicos. Un panel genera 175 Wp. La potencia total es de 10,15 kWp y la producción anual es de 11,1 kWh.

Los resultados son importantes: las emisiones de CO2 se han reducido en 6,2 toneladas. La amortización de la inversión se estima que sea completa en aproximadamente 9 años.

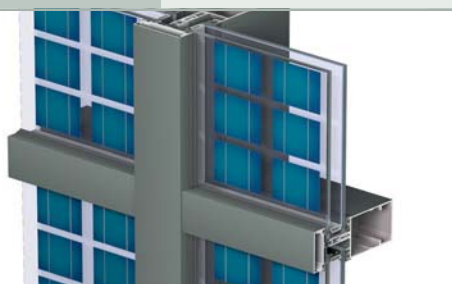


Gaia Maneo, Avignon, Francia

4. GAMA DE PRODUCTOS BIPV DE REYNAERS

Reynaers presenta una gama completa de soluciones BIPV. Los nuevos sistemas han sido concebidos para adaptarse a las diferentes zonas y partes de un edificio y garantizar el máximo rendimiento de cada panel. Todos nuestros productos pueden utilizar los 3 tipos de paneles fotovoltaicos: monocristalino, policristalino y células amorfas.

CW 60 Solar



- Para aplicaciones en fachada y cubiertas
- Como muro cortina o cubierta de vidrio estos paneles se han diseñado para evitar completamente el sombreado sobre las células.
- Sencilla colocación del cableado. Sistema totalmente aislado.

Tipo de acristalamiento	vidrio laminado y doble vidrio
Inclinación	de 15° a 90°

RB 10 Solar



- Para barandillas
- Diseñado para barandillas en terrazas sean o no accesibles.

Tipo de acristalamiento	Vidrio laminado PVB (accesible), doble vidrio, vidrio/Tedlar y paneles estándar (no accesible)
--------------------------------	--

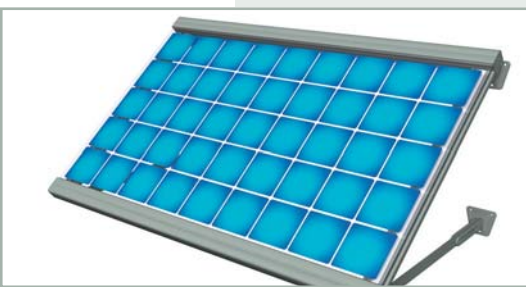
Inclinación para terrazas accesibles 90°

Inclinación para terrazas no accesibles de 60° a 90°



Muro cortina con paneles fotovoltaicos - La Salle - Barcelona, España (Arquitectos: Robert y Esteve Terradas Muntañola)

BS 30 Solar

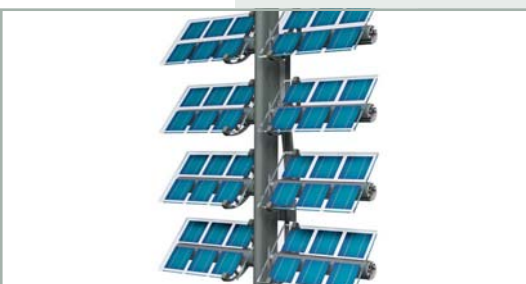


- Para protección solar
- Las protecciones solares añan la producción de electricidad con la protección contra el deslumbramiento y la luz solar directa.

Tipo de acristalamiento doble vidrio, vidrio/Tedlar y paneles estándar

Inclinación de 15° a 45°

BS 100 Solar



- Para protección solar
- Este tipo de protección solar se compone de una serie de diferentes paneles fotovoltaicos aptos para todos los edificios, nuevos o existentes.
- Práctico y atractivo, protege contra el deslumbramiento y la luz solar.

Tipo de acristalamiento doble vidrio, vidrio/Tedlar

Inclinación de 0° a 45°

SR 40



- Para aplicaciones en cubiertas
- Versión sin rotura térmica adecuada para los proyectos de renovación o nuevas cubiertas, por ejemplo para naves industriales se trata de una gran alternativa para los sistemas de techo clásico, ya que generan electricidad.

Tipo de acristalamiento doble vidrio, vidrio/Tedlar y paneles estándar

Inclinación de 5° a 45°



5. PROYECTOS

CW 50-HL con paneles fotovoltaicos



*Universitat Ram3n Llull, La Salle
Barcelona, Espa1a, 2006*

El edificio del Parque de Innovaci3n Tecnol3gica y Empresarial de La Salle se encuentra situado en la zona alta de Barcelona. La estructura de la fachada es una combinaci3n de hierro y del sistema CW 50 de Reynaers Aluminium que sostiene 650 m² de superficie de vidrio. La superficie incluye 195 m² de paneles solares que generan 90 mW horas al a1o, energ3a suficiente para iluminar 2,5 km de calles de la ciudad durante un a1o. La creaci3n de un muro cortina como soporte de la fachada fotovoltaica permite la acumulaci3n de aire caliente en la c3mara de aire que puede ser reutilizado en invierno. El aire caliente acumulado se libera en verano mediante ventanas de techo automatizadas.

CW 60 Solar



*Ayuntamiento de Ramonville
Francia, 2008*

El Ayuntamiento de Ramonville se encuentra en el suroeste de Francia. En la parte m3s nueva de este edificio p3blico se ha instalado una superficie fotovoltaica de 16 m² con el fin de producir electricidad (700 Wp). Este proyecto tambi3n demuestra que las c3lulas amorfas pueden integrarse en nuestro CW 60 Solar.

BS 30 Solar y RB 10 Solar



*Gaia Maneo,
Avignon, Francia, 2009*

El Brise Soleil 30 Solar y el RB 10 Solar se han dise1ado y desarrollado espec3ficamente por Reynaers en colaboraci3n con Urbasolar. Permiten integrar la mayor3a de los paneles de vidrio Tedlar est3ndar fabricados por empresas l3deres a nivel mundial. Las dimensiones del m3dulo, ya equipados con marcos de aluminio anodizado son de 1575 x 826 mm. La BS 30 Solar puede fijarse tanto en los forjados como en el muro cortina de aluminio, gracias a los anclajes espec3ficos. Son posibles 3ngulos de 10° a 90° para obtener un rendimiento optimizado. El RB 10 Solar para aplicaciones de cubierta ofrece distintos 3ngulos de 15° a 45°. Ambos sistemas cuentan con tornillos de seguridad antirrobo.

6. ELEGIR REYNAERS

Cualquiera que sea su necesidad en términos de diseño, construcción y rendimiento, Reynaers ofrece la solución.

Soluciones de experto

Nuestra amplia gama de materiales BIPV garantizan una multitud de aplicaciones. Pero además de la gran gama de sistemas, es su flexibilidad la que los hace ideales. Ofrecemos en cada proyecto soluciones abiertas que pueden adaptarse a todos los materiales desarrollados por nuestros colaboradores: células, inversores, cableado, ...

Habilidades y colaboradores expertos

Nuestros colaboradores incluyen la mayor parte de los principales proveedores de paneles fotovoltaicos y tecnología verde de la industria. Formamos un equipo con los proyectistas de mayor confianza y tenemos acceso a una extensa red de expertos en cálculos de proyectos. Los instaladores con los que trabajamos son cuidadosamente evaluados y seleccionados.

La experiencia de los expertos

Como proveedor líder de soluciones de sistemas en aluminio, se instalan más de 2 millones de m² de fachadas cada año con los sistemas Reynaers. Tenemos más de 4,000 colaboradores y clientes de todo el mundo que confían en nosotros sus proyectos de ingeniería y soluciones a medida. Toda nuestra experiencia a su servicio.



ACERCA DE REYNAERS ALUMINIUM

Reynaers Aluminium es un proveedor líder europeo de innovadoras y sostenibles soluciones en aluminio para la arquitectura. Cuenta con una amplia gama de sistemas de ventanas y puertas, muros cortina, puertas correderas y de vaivén, sistemas para fachadas, sistemas de protección solar, verandas, mosquiteras y sistemas para la incorporación de persianas y ventilación. Fundada en 1965 y con la sede en Duffel (Bélgica), Reynaers Aluminium posee sucursales en más de 30 países de todo el mundo.



WE BRING ALUMINIUM TO LIFE

REYNAERS ALUMINIUM SA

c/Formentera, 12 · Pol. Ind. Suroeste
08192 SANT QUIRZE DEL VALLÉS (Barcelona)
t +34 93 721 95 59 · f +34 93 721 31 59
www.reynaers.es · info.spain@reynaers.com