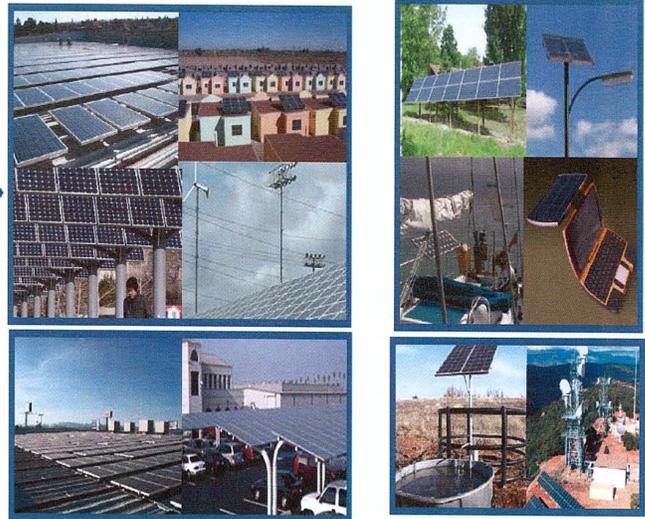
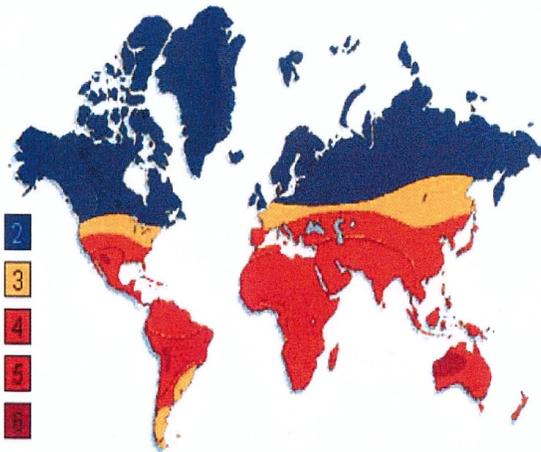


México es uno de los países con mayor incidencia solar en el mundo (5 kWh/m²-d), debido a su ubicación geográfica lo cual puede ser aprovechado para generar energía eléctrica con SFV

Generación con SFV

Conectados a Red

Fuera de Red



Esta tecnología tiene una penetración mínima en México, con un mercado potencial favorable para hacerlo un gran negocio



¿Que es un sistema Fotovoltaico (FV)?

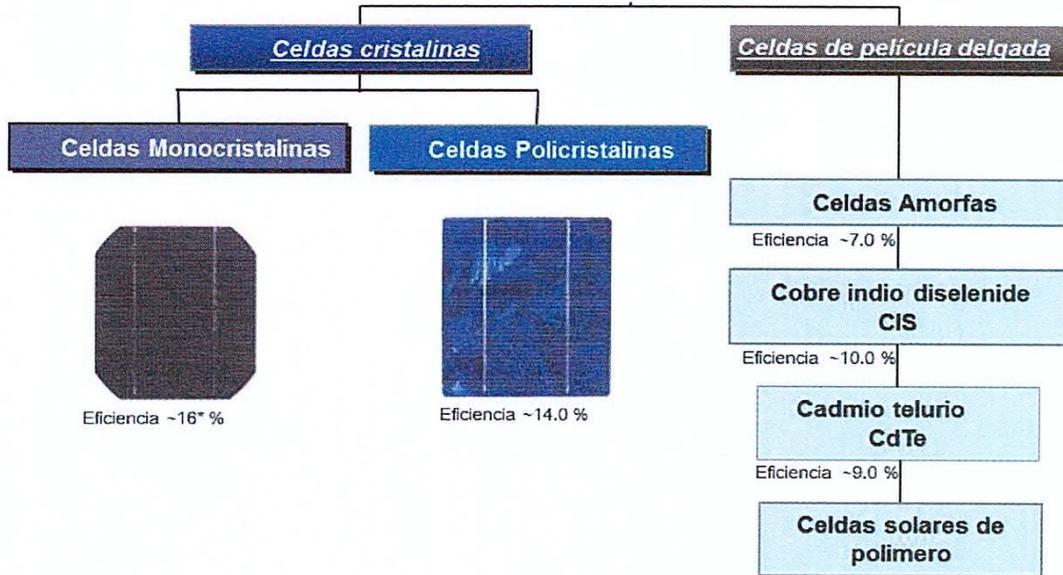


/ Un sistema Fotovoltaico es

- / Directo**
- / Estático (no hay partes movibles)**
- / Sin piezas de desgaste**
- / Libre de mantenimiento**
- / Libre de emisiones**
- / Silenciosa (no contaminación auditiva)**

/ Tipos de Celdas Solares

SUPERANDO LÍMITES



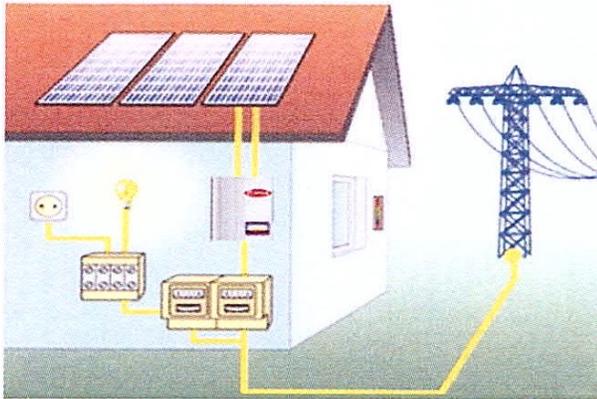
/ Superficie requerida para diferentes tipos de Módulos

SUPERANDO LÍ

Material de la celda	Eficiencia del modulo	Superficie requerida por 1 kW _p
Monocristalina	11-16%	7-9 m ²
Policristalina (EFG)	10-14%	8-9 m ²
Policristalina	8-10%	9-11 m ²
Película delgada: Cobre indio diselenide (CIS)	6-8%	11-13 m ²
Película delgada: Amorfa	4-7%	16-20 m ²

¿COMO FUNCIONAN LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS INTERCONECTADOS A LA RED?

SUPERANDO LÍMITES

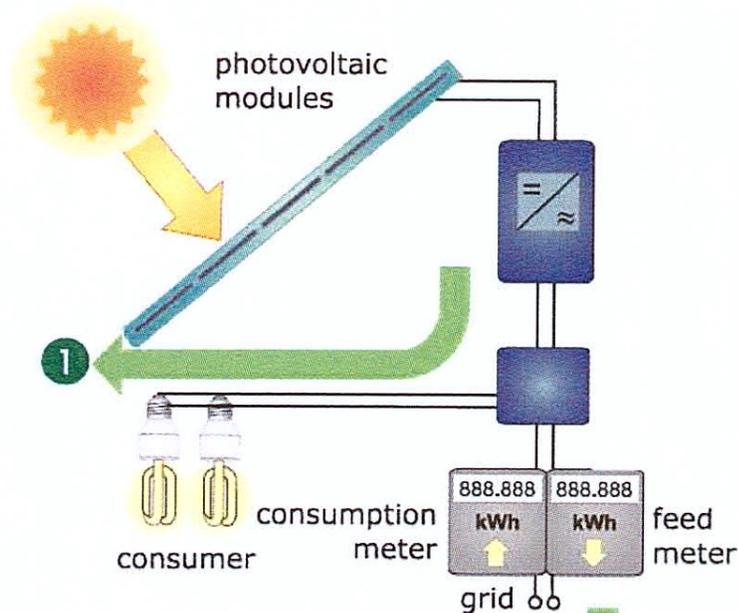


La corriente continua de los módulos solares es convertida en corriente alterna por un inversor y es suministrada a la red pública a través de un medidor de electricidad o enviado directamente al consumidor a través de un medidor de consumo.

Principales funciones del inversor

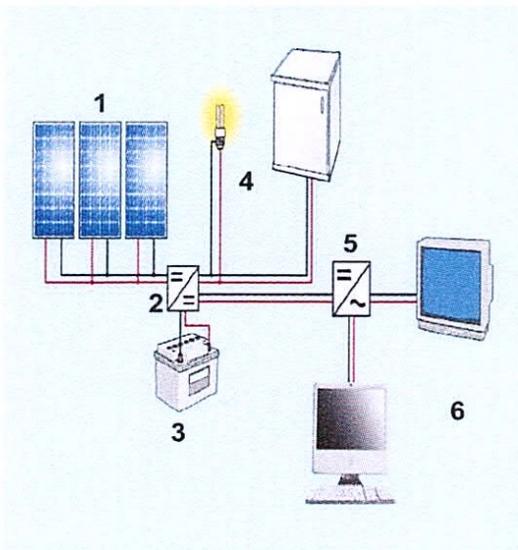
- / Conversión de corriente continua a corriente alterna.
- / Visualización y almacenamiento de datos para información del consumidor.
- / Dispositivo de protección (a la red pública, operarios, equipos similares): Monitoreo de voltaje, monitoreo de frecuencia.

SISTEMA FOTOVOLTAICO INTERCONECTABLE A LA RED - BASICO



/ Tipo de Sistemas: Sistemas aislados

SUPERANDO LIMITES



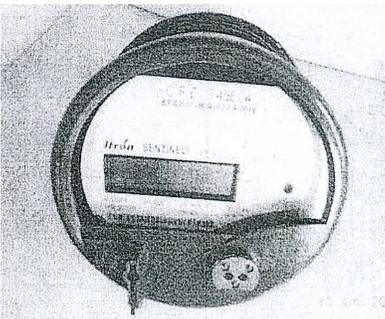
/ Diagrama de un sistema aislado:

- / Generador FV
- / Regulador de carga
- / Batería
- / 12/24 VCD carga
- / Inversor
- / 110/220 VCA carga

/ **Áreas de aplicación:** Cabañas y sitios de descanso remotos, sistemas muy alejados del sistema eléctrico nacional.

¿ QUE SIGNIFICA INTERCONEXION CON CFE ?

Durante la luz del día, la producción eléctrica de sus paneles es inyectada LEGALMENTE al sistema de red de la CFE., esto se registra en el medidor bidireccional y al final del periodo se descuenta de la cantidad de energía que la CFE le proporciona al usuario. PAGANDO solo la diferencia entre ambas mediciones.



EL MEDIDOR BIDIRECCIONAL

Es un equipo de medición digital para facturación

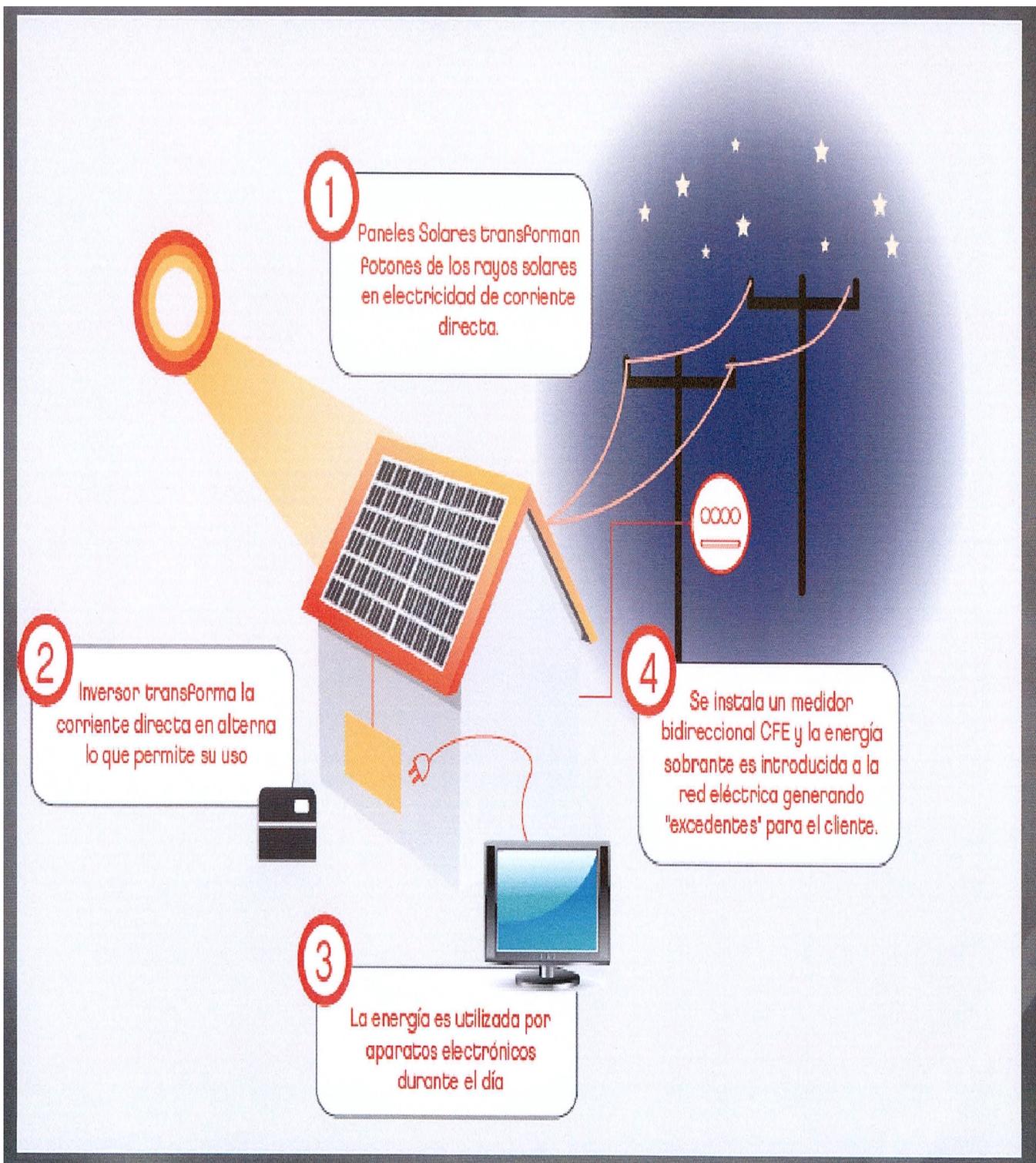
Registra lo que inyecta el sistema Fotovoltaico a la red de CFE

y lo que consume el usuario de la red de CFE

EJEMPLO DE LA LECTURA DE UN MEDIDOR BIDIRECCIONAL

Sistema		
FOTOVOLTAICO	CASA	CFE
GENERA	CONSUME	INYECTA A LA CASA
KWh	KWh	KWh
		(Esto es los que CFE cobra en el recibo)
50	100	50
100	100	0
150	100	- 50
		(Saldo a favor del usuario)

Sistema Interconectado



EL SISTEMA FUNCIONA ASÍ:

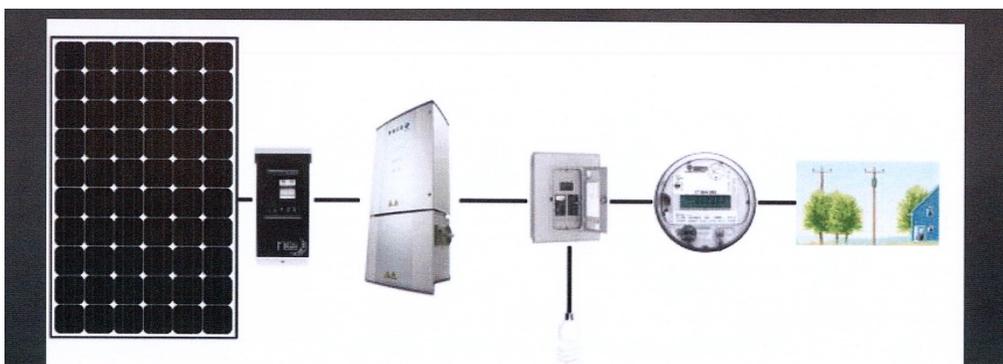
Un arreglo de Módulos Solares Fotovoltaicos en serie y / o en paralelo, que durante el día producen electricidad en corriente directa (CD) como las baterías de una lámpara.

Esta corriente es transformada por un Inversor de Red a Corriente Alterna (CA) como la que usas en tu casa.

Este inversor de Red esta diseñado para igualar y sincronizar todas las características de la energía de la Red de C.F.E., para poder inyectarle corriente.

Del Inversor de Red se conecta a su interruptor Principal de su casa y de ahí a sus consumos del momento y el excedente a la Red de C.F.E. a través del medidor

Al instalar un sistema de energía renovable y establecer un contrato de interconexión, CFE cambiará el medidor instalado por un medidor Bidireccional el cual permitirá registrar tanto la energía eléctrica que entra a tu domicilio, como la energía eléctrica que sale (generada por el sistema de energía renovable, en este caso, el sistema fotovoltaico)



A partir de ese momento, CFE te facturará en tu contrato de suministro normal, la diferencia entre ambos registros (Medición Neta), pudiendo presentarse Tres casos:

a).- Si la diferencia es mayor que cero entre la lectura anterior y la actual, significa que consumiste más energía que la que entregaste, por lo tanto se factura la diferencia.

b).- Si la diferencia es igual a cero, significa que consumiste la misma cantidad de energía que la que entregaste, por lo que solo se facturará el mínimo establecido en la tarifa en la que tienes tu contrato.

c).- Si la diferencia es menor que cero, entonces significa que entregaste más energía que la que consumiste, por lo tanto; Se factura el mínimo establecido en la tarifa en la que tienes tu contrato y, CFE te almacenará virtualmente la energía que quedó a tu favor, para descontarla el siguiente mes

Sistema FOTOVOLTAICO	CASA	CFE
GENERA	CONSUME	INYECTA A LA CASA (Esto es los que CFE cobra en el recibo)
KWh	KWh	KWh
50	100	50
100	100	0 Se paga el mínimo de la Tarifa
150	100	- 50 (Saldo a favor del usuario), CFE lo guarda virtualmente para abonar en proximos recibos. Se paga el mínimo de la Tarifa

BENEFICIOS DE LA ENERGIA SOLAR

AHORRO .- Considerable Ahorro en sus pagos a C.F.E.

DEDUCIBILIDAD FISCAL INMEDIATA.- Es una inversión 100 % deducible, que se paga por si sola en un período de 4 – 6 años (Artículo 40 sección 12 ley de ISR)

RENTABILIDAD DE LA INVERSION.- La inversión se equipará a rendimientos del 16 % a 20 % anual

PLUSVALIA Y PATRIMONIO.- Sí usted le pone alberca a su casa, su propiedad sube de valor, de la misma manera actúan los paneles solares.

IMAGEN.- Dese categoría a usted y su negocio, porque lo valen.

ECOLOGICO.- 100 %, No contamina el planeta

EL SISTEMA ES ESCALABLE.- El sistema instalado se puede aumentar de acuerdo a las necesidades o posibilidades del usuario. (el usuario puede instalar desde parte de su consumo hasta el 100 % del mismo)

GARANTIA.- Los módulos fotovoltaicos están garantizados para 25 años, sin embargo duran mucho más.

PROTECCIÓN CONTRA AUMENTO DE TARIFAS ELECTRICAS.- Al invertir en un sistema fotovoltaico se protege de los inevitables incrementos de las tarifas eléctricas, ya que la energía es generada por un recurso gratis e interminable, “EL SOL”

MINIMO MANTENIMIENTO.,- Al no almacenar la energía en ningún tipo de baterías ni estar compuesto de partes móviles que puedan desgastarse, el requerimiento de mantenimiento es prácticamente nulo (solo lavar periodicamente los módulos) y no existe el costo de reemplazo de piezas.

CONTRATO DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE CFE

El miércoles 27 de Noviembre de 2007 se publicó en el DOF la resolución No. RES/176/2007, por la cual se aprueba el modelo de contrato de interconexión para fuentes de energía solar en pequeña escala.

Todos los contratos están basados en el principio de Medición neta (Net metering). Los consumidores que generan su propia energía eléctrica a partir de fuentes renovables pueden compensar el costo del consumo con dicha energía inyectada por sus sistemas a la red (medidor bidireccional)

La Potencia Máxima para servicio de uso residencial es de 10 Kwp y de 30 Kwp para uso comercial (Potencia instalada)

El pago por el consumo de KWh se determinará como la diferencia de la energía eléctrica entregada por el Suministrador (C.F.E.) y la entregada por el Generador (Usted) al Suministrador. (Medición Neta)

Si la diferencia es negativa a la CFE, se considerará un crédito a favor del Generador (Usted) por un periodo de 12 meses como máximo para que la use en ese periodo.

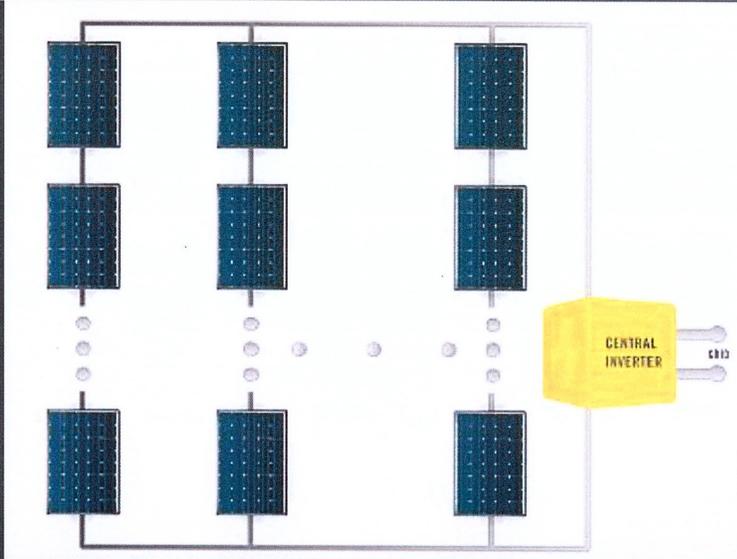
Los beneficios de un contrato de medición neta son los siguientes:

Ahorro sobre la cantidad de energía generada por el sistema FV

Reducción de la demanda pico

Reducción de la energía consumida en el recibo de luz, por lo tanto, se puede bajar (cambiar) a una tarifa más económica (por ejemplo de una tarifa DAC a una Tarifa 1)

Inversores Centrales



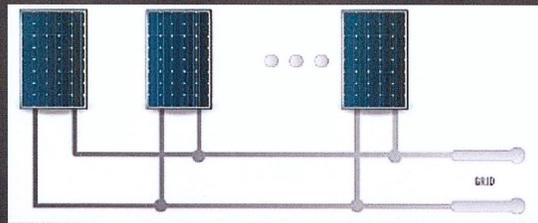
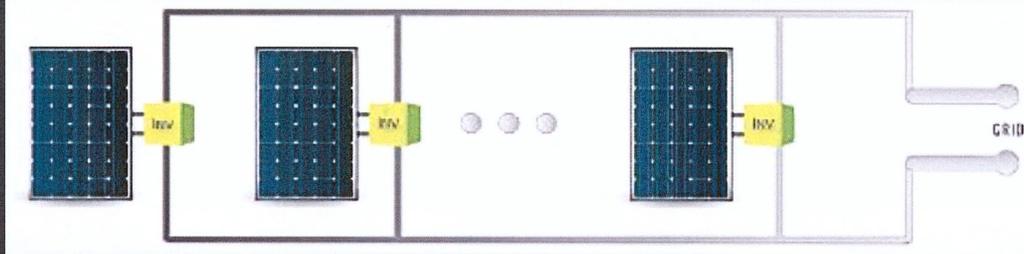
Puede haber pérdidas de energía debido a diferencias entre módulos (mismatch) y condiciones de sombreado a través del arreglo

Es difícil detectar módulos dañados; una falla en el inversor central resulta en una falla completa y todo el sistema deja de entregar energía

Finalmente, los inversores centrales limitan el diseño del sistema y selección del sitio, particularmente en aplicaciones residenciales

Microinversores (Módulo AC)

Solartec
Energía Renovable



El microinversor a nivel de módulo fue introducido al mercado en la década del 90.

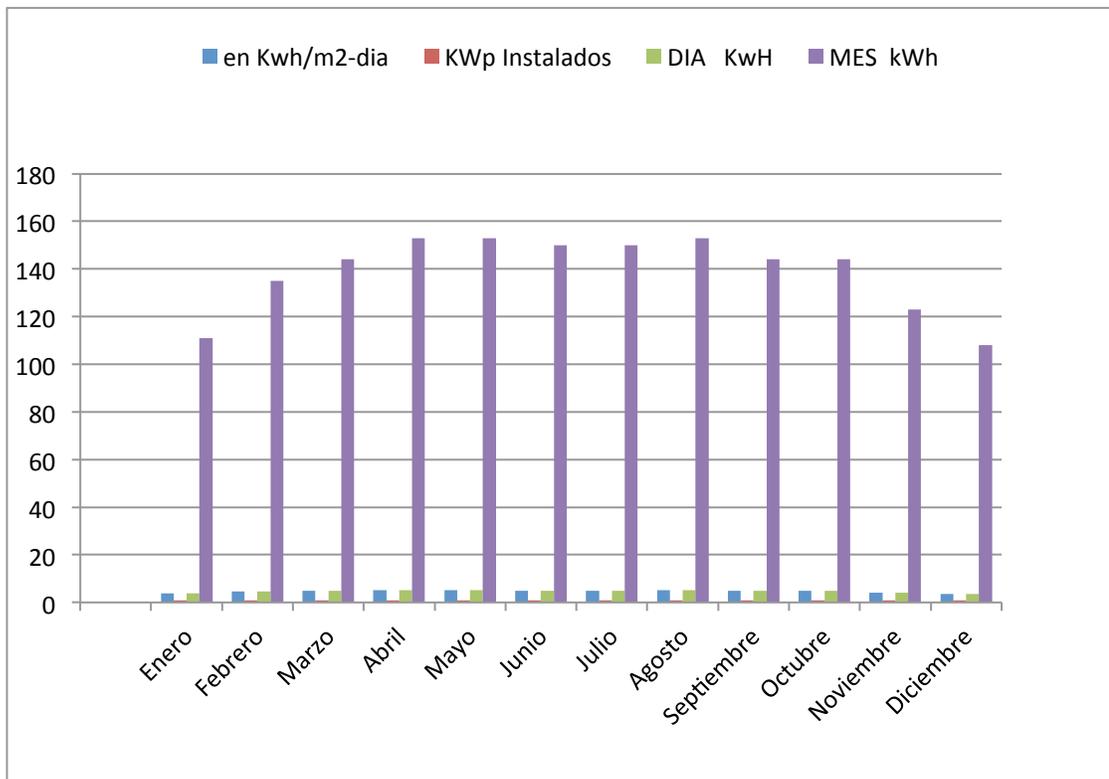
Seguridad aumentada al eliminar el cableado expuesto en corriente directa.

Se incluyen reducidos costos de instalación y operación, además sobreado por nubes y árboles dejan de ser un problema.

ENERGIA PRODUCIDA POR EL SFVCR DE 1 KWp

MES	Insolacion Media Latitud en México en Kwh/m2-dia VERACRUZ	KWp KWp Instalados	KWH GENERADOS	
			DIA kWh	MES kWh
Enero	3.70	1	3.7	111
Febrero	4.50	1	4.5	135
Marzo	4.80	1	4.8	144
Abril	5.10	1	5.1	153
Mayo	5.10	1	5.1	153
Junio	5.00	1	5	150
Julio	5.00	1	5	150
Agosto	5.10	1	5.1	153
Septiembre	4.80	1	4.8	144
Octubre	4.80	1	4.8	144
Noviembre	4.10	1	4.1	123
Diciembre	3.60	1	3.6	108

KWH GENERADOS EN EL AÑO.... 1,668



RESTRICCIONES Y RECOMENDACIÓN PARA LA INSTALACION

AREA DISPONIBLES PARA INSTALACION (APROX. 7 A 8 M2 POR Kwp)

AREA LIBRE DE SOMBRAS

USAR ESTRUCTURAS PREFABRICADAS PARA MONTAJE

ORIENTACION (HACIA EL SUR)

ELEVACION (entre 5 Y 20 grados para el área de Veracruz)

**CONSUMO PROMEDIO DIARIOS EN UNA CASA HABITACION,
VIVIENDA MEDIA, EN EL AREA DE LA CIUDAD DE VERACRUZ**

EQUIPO	POTENCIA WATTS	CANTIDAD DE EQUIPOS	TIEMPO ESTIMADO DE DE USO DIARIO HORAS	CONSUMO PROMEDIO DIARIO KWH
Bomba de Agua	400	1	0.33	0.132
Horno de microondas	1,200	1	0.25	0.3
Horno eléctrico	1,000	1	0.25	0.25
Tostadora	1,000	1	0.17	0.17
Cafetera	750	1	1	0.75
Licuadaora baja potencia	350	1	0.17	0.0595
Refrigerador (11-12 pies cúbicos)	250	1	8	2
Focos Fluorescente (15 W c/u)	15	8	5	0.6
Estereo Musical	75	1	4	0.3
Radio grabadora	40	1	4	0.16
TV Color	70	1	6	0.42
Videocasetera ó DVD	25	1	1.71	0.04275
Ventilador de mesa	65	1	8	0.52
Secadora de cabello	1,600	1	0.17	0.272
Equipo de computo	300	1	4	1.2
Aire Acond.1 TR (12,000 Btu/Hr)	1,200	1	8	9.6

8,340

CONSUMO PROMDIO DIARIO EN KWH....		16.78
		KWH diarios
AL MES (KWH)		503.29
AL BIMESTRE (KWH)...		1,006.58

**EQUIPOS ELECTRICOS QUE SUMINISTRA UN SFCR DE 2 KW
EN UNA VIVIENDA**

EQUIPO	POTENCIA WATTS	CANTIDAD DE EQUIPOS	TIEMPO ESTIMADO DE DE USO DIARIO HORAS	CONSUMO PROMEDIO DIARIO KWH
Refrigerador (11 pies cúbicos)	250	1	8	2
Focos Fluorescente (13 W c/u)	13	6	5	0.39
TV Color	70	1	4	0.28
Ventilador de mesa	65	1	5	0.325
Equipo de computo	300	1	3	0.9
Aire Acond.1 TR (12,000 Btu/Hr)	1,200	1	6	7.2

1,898

CONSUMO PROMDIO DIARIO EN KWH....		11.10
		KWH diarios
AL MES (KWH)		332.85
AL BIMESTRE (KWH)...		665.70

CONCLUSION

¿ ES RENTABLE INSTALAR UN SISTEMA FOTOVOLTAICO INERCONECTADO A LA RED?

ES RENTABLE DEPENDIENDO DEL CONSUMO ELECTRICO QUE SE TENGA, DE LA TARIFA APLICABLE, DEL COSTO DEL SISTEMA, DEL AREA DISPONIBLE Y DEL RECURSO SOLAR DISPONIBLE.

LA RENTABILIDAD SE FAVORECE CUANDO EL CONSUMO MENSUAL PROMEDIO DEL USUARIO, SUPERA EL LIMITE DE ALTO CONSUMO (DAC) DE LA TARIFA RESIDENCIA (1C) ESTABLECIDO POR LA CFE. (EN GENERAL EL TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION ES DE APROX. 5 AÑOS)

EN LA TARIFA COMERCIAL (2), AUNQUE ES MÁS BARATA QUE LA TARIFA 1C DAC, SE TIENE LA VENTAJA DE QUE LA INVERSION EN EL SISTEMA FOTOVOLTAICO ES INMEDIATAMENTE DEDUCIBLE, LO QUE REPRESENTA , QUE EL 30 % DE LA INVERSIÓN SE AMORTIZE EN EL MISMO AÑO. Y EL RESTO PUEDE FLUCTUAR ENTRE 5 A 8 AÑOS.