

RIESGOS LABORALES Y BUENAS PRACTICAS PARA LA INSTALACIÓN

La corriente eléctrica al pasar por el cuerpo genera efectos que pueden provocar efectos sobre el cuerpo humano como son:

Quemaduras

Calambres

Lesiones Físicas

Neurológicos, e incluso fallecimiento.

Estos efectos dependen de ciertos factores como lo son:

- Intensidad de la corriente eléctrica.
- Tiempo de contacto o de paso de la corriente.
- Tensión o diferencia de potencial.
- Resistencia o impedancia del cuerpo entre los puntos de contacto.
- Trayectoria o recorrido de la corriente a través del cuerpo.
- Frecuencia (Hz) de la corriente.
- Condiciones fisiológicas de la persona.

Principales riesgos en el cuerpo humano

1 a 3 mA - Percepción: Produce un cosquilleo y no existe riesgo.

3 a 10 mA - Electrización: Produce movimientos reflejos

10 mA - Tetanización: Provoca contracciones musculares y entumecimiento de brazos y piernas con dificultad de soltar objetos. Aumento de presión arterial y dificultades respiratorias.

25 mA - Paro respiratorio: Provocado cuando la corriente atraviesa el cerebro. Fuerte tetanización.

25 mA a 30 mA - Asfixia: Provocado cuando la corriente atraviesa el tórax. Irregularidades cardíacas, quemaduras y asfixia.

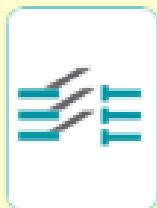
60 mA a 75 mA - Fibrilación ventricular: Provocada cuando la corriente atraviesa el corazón. Arritmias cardíacas.

1 A - Paro cardíaco: Provoca que el corazón repentinamente deje de latir y el suministro de sangre al cerebro se detenga. Se producen además quemaduras muy graves.

1 A a 5 A - Muerte: Quemaduras muy graves y parada cardíaca que conlleva al fallecimiento de la persona.



1



Efectuar el corte visible de todas las fuentes de tensión.

2



Condenación o bloqueo de maniobra a un equipo.

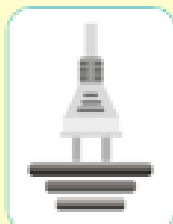
3



Verificar ausencia de tensión en cada una de las fases.

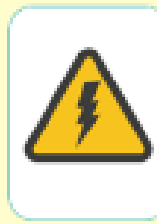
Las
5 reglas
de oro para trabajo en
redes desenergizadas

4



Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión que incidan en la zona de trabajo.

5



Señalizar y delimitar la zona de trabajo.

Elementos de protección personal

Casco dieléctrico: Riesgo de descarga eléctrica (Cascos clase G hasta 2200 volts, clase E hasta 20000 volts).



Anteojos y gafas de protección: Riesgo de proyección de partículas o líquidos.



Gautes dieléctricos: Protección contra descargas eléctricas, hay que considerar que son diferentes gautes dependiendo de protección contra alta o baja tensión.



Protector facial: Se utilizan en forma adicional al protector ocular para proteger ojos y cara en caso de proyección de chispas, de metal incandescente y exposición a altas temperaturas.



Calzado dieléctrico: Protección contra descargas eléctricas.



Equipo de protección contra caída de altura: Para proteger trabajadores que desarrollan actividades en altura y entrada a espacios confinados.



Buenas Prácticas para la Instalación

Se identifican 5 clases de documentos necesarios cuando se va a realizar una instalación solar fotovoltaica, entre estos están, la documentación del proyecto, la verificación de certificados y garantías, los reportes de inspección y finalmente las pruebas de funcionamiento.

1

La primera es: La documentación del proyecto en los que se debe contar con los planos AS-BUILT, que revelan cómo está construida una obra y corresponde a un registro final detallado de un proyecto culminado.



Así que se requieren los planos del lugar donde se va a hacer la instalación, además de los planos de la instalación fotovoltaica que se va a realizar.

2

También, son requeridos los manuales de los equipos con sus aspectos básicos, funcionamiento, uso, además de sus correspondientes fichas técnicas donde se enuncian sus características técnicas, rangos de funcionamiento y especificaciones.



El siguiente documento hace referencia a la verificación de certificados y garantías, este se consigue al tener la declaración de cumplimiento de la instalación fotovoltaica, la cual avala que un profesional aprueba bajo juramento que la instalación cumple con todos los requisitos establecidos en el reglamento de instalaciones de la nación.



3

El tercer documento es la garantía de los equipos y de la instalación, estos son muy importante porque dan a los usuarios una protección ante los posibles defectos o falta de conformidad que se pueda identificar en el sistema.



Finalmente, los documentos que se requieren son la lista de verificación y el reporte de pruebas, los cuales serán ampliados a continuación.

Reporte de pruebas

En este se confirma que se han realizado las pruebas que avalan el correcto funcionamiento de los equipos y las evaluaciones pertinentes del sistema, para finalmente considerarlo como operativo. Se debe comparar si el montaje funciona de la manera que se esperaba en el diseño y modelo inicial planteado.

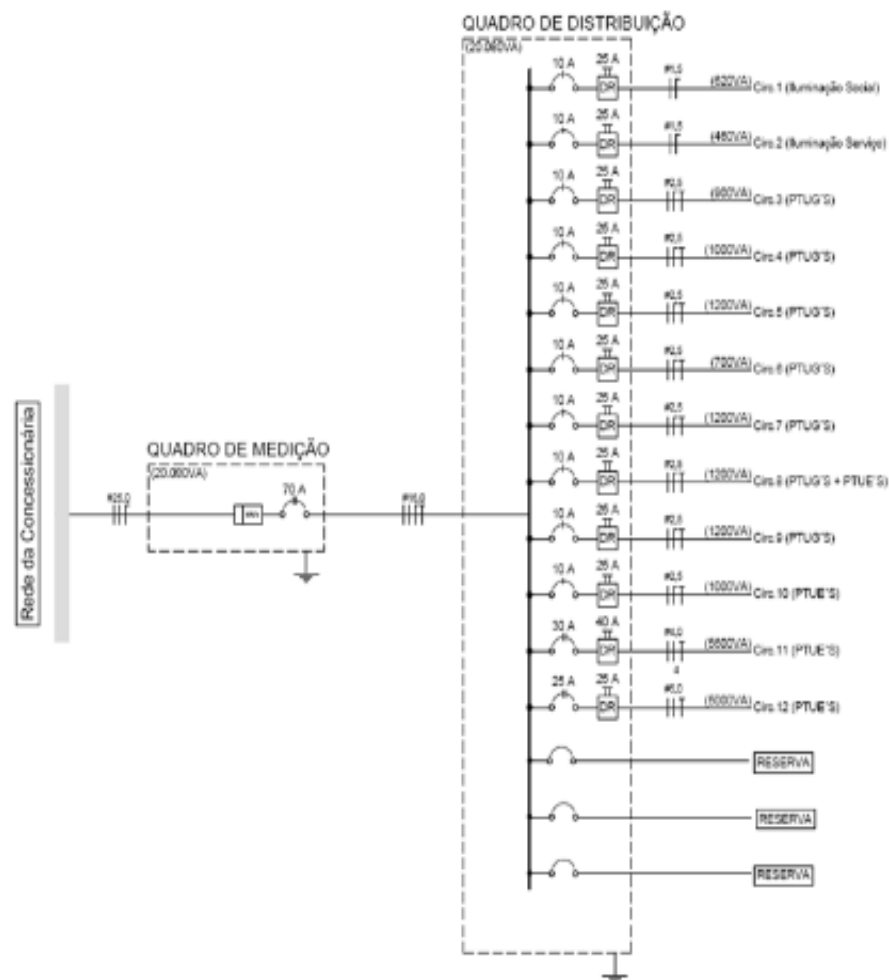
AREA: _____
FECHA (AÑO, MES, DÍA) _____ RESPONSABLE DE LA INSPECCION _____

N°	CUANTIFICACION DEL RIEGO (A, B, C.)	DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIÓN REPORTADA	ACCIÓN CORRECTIVA RECOMENDADA	RESPONSABLE DE LA ACCIÓN CORRECTIVA	FECHA CORRECTIVO	OBSERVACIONES

Responsable del Informe _____
Revisó (Nombre y Cargo) _____
Copia (Jefe de Area y Archivo) _____

Diagramas unifilares

El propósito de estos diagramas es suministrar en forma concisa información significativa acerca de los sistemas. La importancia de las diversas partes de los sistemas varía en función al problema, y la cantidad de información que se incluyen en los diagramas va a depender del propósito para el que se realiza.

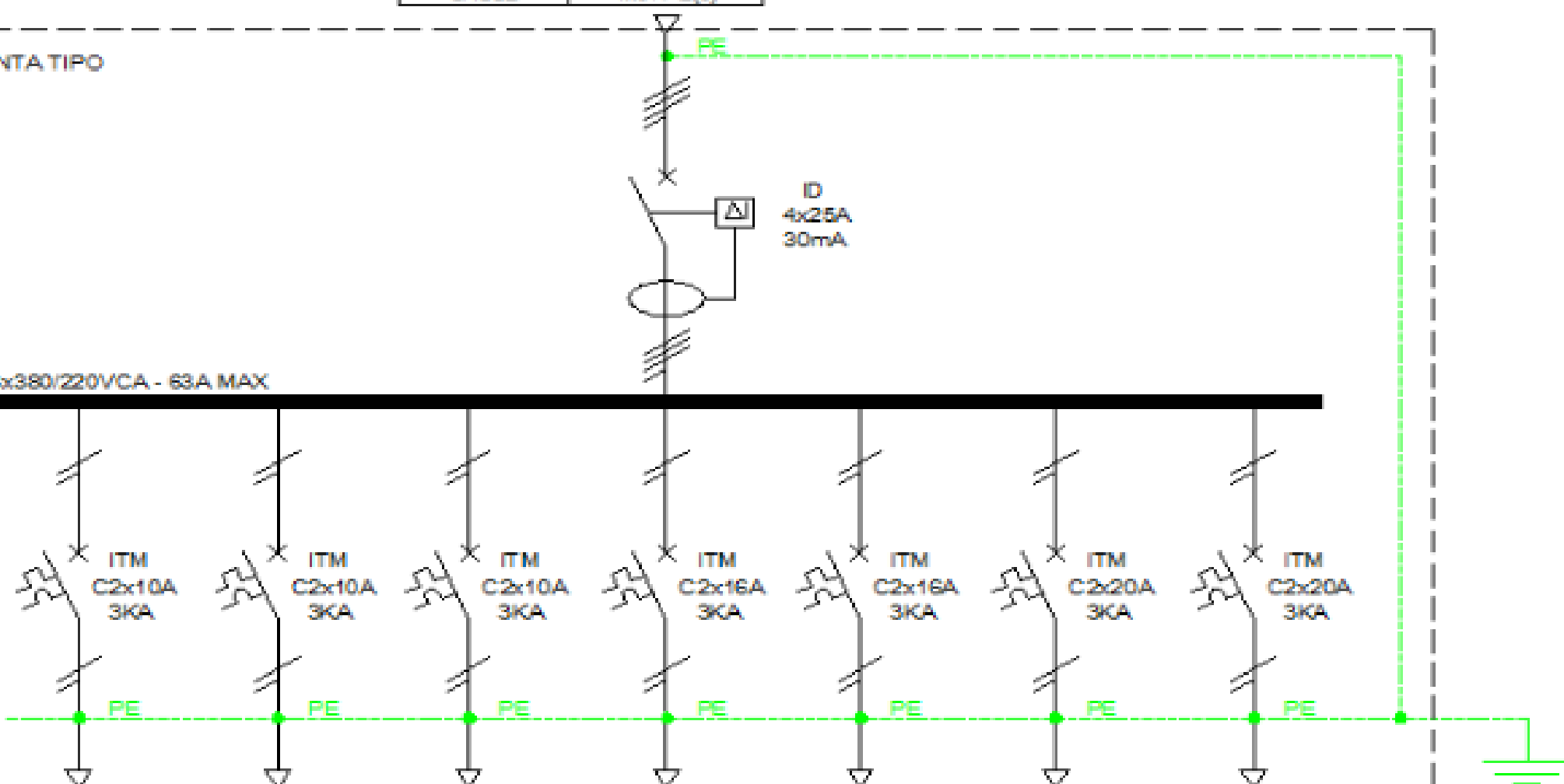


Legenda	
10 A	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR
70 A	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR
25 A	DISJUNTOR RESIDUAL FASE/FASE OU FASE/NEUTRO
	ATERRAMENTO COM HASTE DE COBRE
	CONDUTOR FASE, NEUTRO E TERRA
	MEDIDOR DE ENERGIA POLIFÁSICO

CIRCUITO	LS
FASE	RSTN
DESTINO	TS-PLANTA TIPO
CABLE	4x6+PE(6)

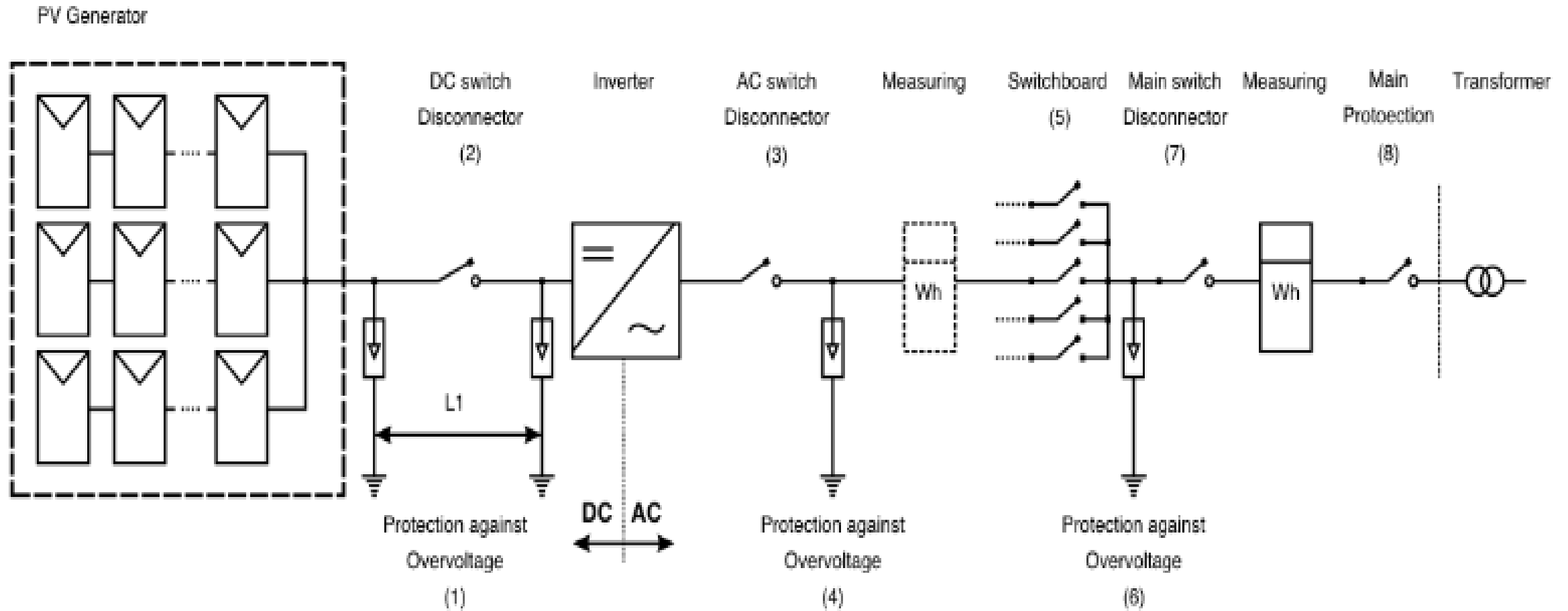
TS-PLANTA TIPO

3x380/220VCA - 63A MAX



CIRCUITO	1	2	3	4	5	6	7
FASE	RN	RN	RN	RN	SN	SN	TN
DESTINO	IUG	IUG	IUG	TUG	TUG	TUE	TUE
CABLE	2x1,5+PE(2,5)	2x1,5+PE(2,5)	2x1,5+PE(2,5)	2x2,5+PE(2,5)	2x2,5+PE(2,5)	2x4+PE(4)	2x4+PE(4)

DIAGRAMA UNIFILAR DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO



La simbología usada es la IEC 60617 de la International Electrotechnical Commission o Comisión electrotécnica internacional. Esta se usa para este tipo de instalaciones eléctricas, donde los símbolos más usados son:



Generador
Fotovoltaico



Inversor



Interruptor
diferencial
automático,
para el caso de
dos polos



Interruptor
magnetotérmico
automático



Conductor,
cable, línea



Tierra



Batería



Fusibles



Contador de energía,
medición transmitida
en una sola dirección



Contador de energía,
mide el flujo de energía
en ambas direcciones



Equipotencialidad

Marcación y etiquetado

En un sistema eléctrico de potencia, cada elemento debe estar correctamente marcado y etiquetado con las características pertinentes detalladas en las normativas nacionales de cada país.



Los módulos deben estar marcados con la identificación de terminales o cables en cuanto a polaridad, clasificación máxima del dispositivo de sobrecorriente para la protección del módulo, y con las Voltaje de circuito abierto, voltaje de funcionamiento, tensión máxima permitida del sistema, corriente de funcionamiento, corriente de cortocircuito, potencia máxima.

SISTEMAS DE MONTAJE



En general, la instalación del sistema de montaje de los módulos fotovoltaicos se hace con dos tipos de materiales: Aluminio o acero galvanizado, su uso dependerá de las características de la instalación y las condiciones ambientales a la que vaya a estar expuesto el sistema de generación. El aluminio se utiliza con mayor frecuencia en estructuras ubicadas en cubiertas y azoteas residenciales debido a su bajo peso y facilidad de construcción y armado.



Perfil de aluminio para paneles fotovoltaicos



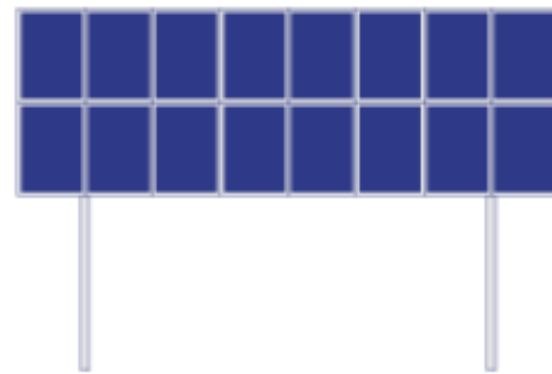
Abrazadera sin perforación de tejado



Accesorios para estructuras de paneles fotovoltaicos

Configuración

Comúnmente las estructuras pueden ser monoposte o sección sencilla, es decir, compuestos por una hinca o tornillo que cumplirá el objetivo de soporte o pilar en la estructura. Se utiliza un perfil o travesaño en el cual se apoyarán los módulos fotovoltaicos fijados a la estructura mediante ganchos o grapas de fijación; estos son capaces de sustentar 2 módulos en vertical y hasta 3 módulos en horizontal.



**Estructura de tipo monoposte o
sección sencilla**



**Estructura de tipo biposte o
doble sección**

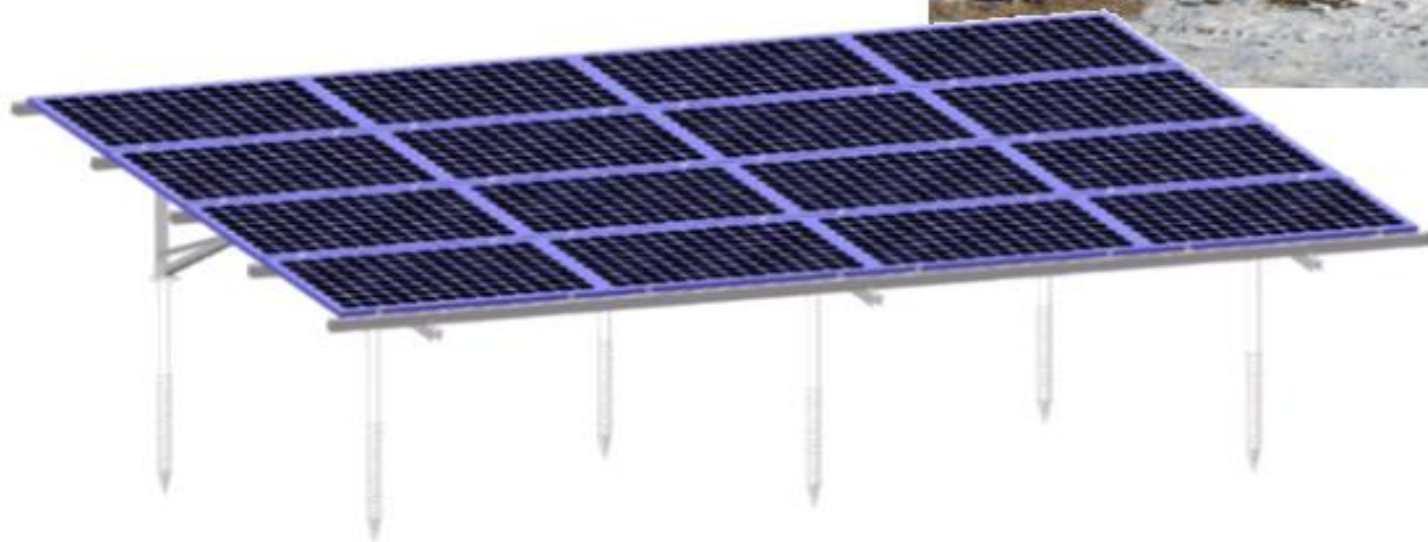
También se tiene el tipo biposte o de doble sección, el cual, contrario al monoposte, posee dos puntos de apoyo que funcionan como pilares, estos se fijan al terreno mediante una hinca, tornillos anclados o con base de hormigón superficial igualmente que los anteriores. Los módulos son colocados sobre perfiles o travesaños que a su vez están fijados a la estructura mediante grapas de fijación, pudiendo soportar 3 módulos en vertical y hasta 6 módulos en horizontal.

Poste sobre tornillo

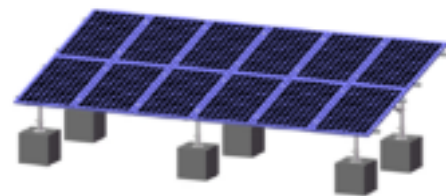
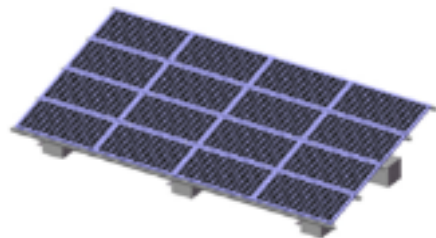
El tornillo roscado se debe utilizar de acuerdo a las necesidades y las condiciones del terreno donde se dispondrá el proyecto fotovoltaico y con las necesidades del proyecto. Este sistema emula el efecto de un tornillo el cual se instala atornillándolo en el terreno, ejerciendo la función de pilar de la estructura. Es altamente recomendable para terrenos rocosos y muy firmes, donde se hace necesario la correcta sujeción del sistema de montaje, requiriendo de una perforación previa para una mejor instalación.



Estructura tipo biposte sobre tornillo
Tornillo roscado

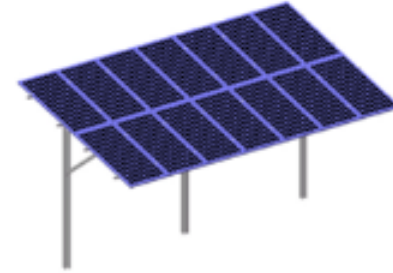


Zapata o base de hormigón



El sistema de anclaje de base de hormigón está diseñado para terrenos con características heterogéneas, rellenos antrópicos, rocosos o para los que no está permitido hacer modificaciones en el subsuelo debido a causas ajenas. El hormigón está compuesto por una mezcla de cemento, arena, agua y grava o piedra machacada; a diferencia de otros sistemas, éste requiere de una superficie mayormente plana que permita disponer las bases de hormigón.

Poste hincado



Estructura tipo monoposte con anclaje de poste hincado / Hincadora de postes hidráulica / Estructura de poste hincado para sistema fotovoltaico.

Es un sistema de anclaje que consiste en introducir un perfil metálico en el terreno. Su implementación es indicada para terrenos cohesivos de consistencia media a firme y para terrenos granulares de consistencia media a densa. En el caso de utilizarse en terrenos con una consistencia firme y rocosa, se realiza una perforación previa al hincado. Este sistema de anclaje, se instala sin requerir movimientos de tierras o explanaciones, ni el uso de hormigón.

EN EL MOMENTO DE REALIZAR
UNA INSTALACIÓN
RESIDENCIAL, INDUSTRIAL O
COMERCIAL SE DEBE TENER EN
CUENTA LOS SIGUIENTES
ASPECTOS:

- 1 > Es importante dejar suficiente espacio libre para facilitar la autolimpieza del techo y así evitar la acumulación de hojas y otros desechos.
- 2 > Si la fauna (por ejemplo, roedores) es un problema en las proximidades de la instalación, entonces se debe considerar cómo evitar que tengan acceso debajo del arreglo fotovoltaico.
- 3 > Las estructuras del sistema de generación se diseñarán para resistir las condiciones atmosféricas, ejemplo: lugares con altas velocidades de viento, ambiente con concentración salina etc.
- 4 > Todos los soportes, tornillos y otras partes metálicas del conjunto deberán ser de materiales adecuados de baja corrosión para asegurar la vida útil y el buen funcionamiento del sistema. Esto puede incluir técnicas para minimizar las tasas de corrosión apropiadas para el medio ambiente local; a continuación, se presentan algunos de los métodos para disminuir el riesgo de corrosión: separadores no reactivos entre superficies metálicas y debajo de cabezas de tornillos y pernos o selección de materiales con un tipo y espesor apropiados de recubrimiento anticorrosivo.
- 5 > Cuando se utiliza madera, debe ser adecuada para uso externo a largo plazo y fijada para que la humedad atrapada no pueda causar corrosión del techo y/o deterioramiento de la madera. El tiempo de reemplazo esperado debe indicarse en la documentación del sistema.

- 6 > Lo ideal es utilizar sistemas de montaje en los que se tenga que hacer el mínimo de agujeros en el tejado, sin embargo, esto dependerá de la forma y de las especificaciones de cada proyector en particular.
- 7 > Cualquier penetración en el techo debe sellarse adecuadamente y permanecer a prueba de agua durante la vida útil esperada del sistema. Si esto no es posible, debe detallarse en el calendario de mantenimiento su revisión preventiva.
- 8 > Si el techo utiliza tejas, las tejas se colocarán planas después de la instalación de los soportes de montaje para asegurar que las mismas mantengan su protección de ingreso original. Puede haber un requisito para moler la parte inferior del mosaico y así permitir que se asiente correctamente.



- 9 > Para los techos de metal, la estructura del marco de la matriz se debe unir al techo utilizando soportes que se atornillan a través de las crestas de la cubierta en una correa o una viga inferior.
- 10 > Todas las fijaciones deben garantizar la seguridad estructural cuando estén sujetas a las velocidades de viento más altas probables en la región y el terreno local. Esto puede requerir pruebas específicas de la combinación de fijación y soporte del techo. Para aquellos países que han experimentado ciclones de categoría 3 a categoría 5 en el pasado, el sistema fotovoltaico deberá tener marcos, soportes y accesorios del módulo diseñados para cumplir con las velocidades del viento esperadas en un ciclón.

11 ➤ El instalador se asegurará de que el marco de la matriz que instale tenga certificados de ingeniería aplicables que verifiquen que el marco cumple con las cargas de viento apropiadas para esa ubicación en particular.

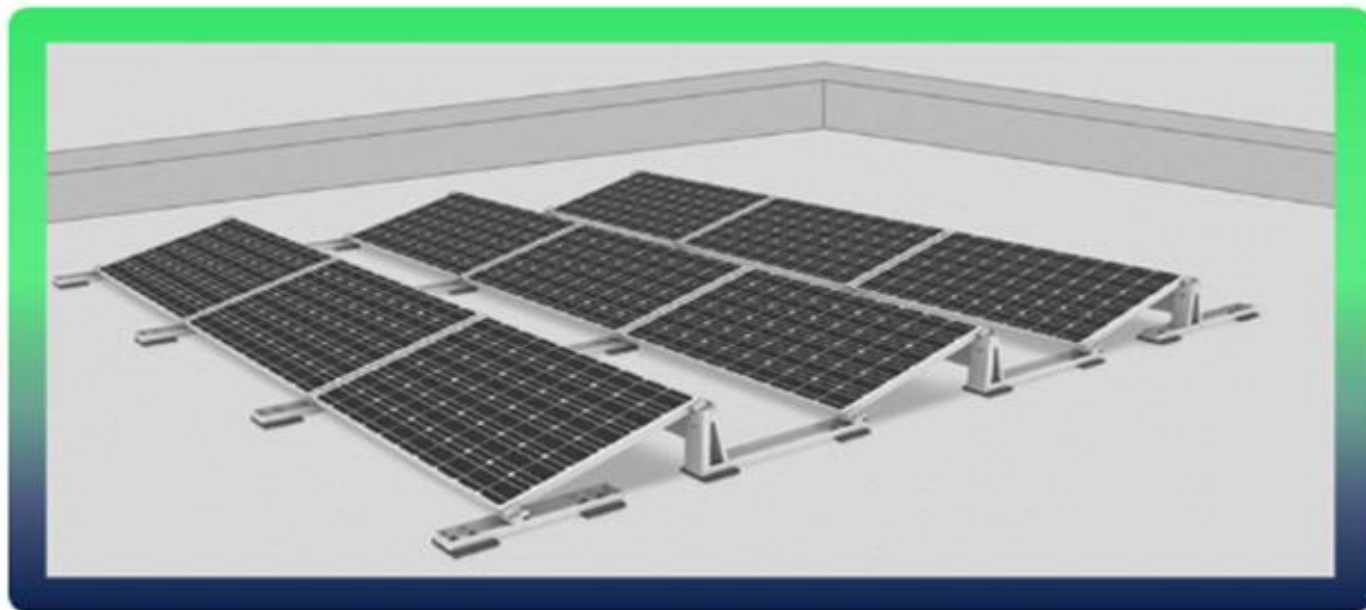
12 ➤ El instalador debe seguir las recomendaciones del fabricante y proveedor del sistema de montaje del arreglo al disponer los paneles en la estructura de soporte del techo para garantizar que esta cumpla con los requerimientos de carga de viento. El instalador también debe considerar los siguientes puntos:

- Área de techo aplicable para módulos a instalar.
- Tipo, longitud y calibre de los tornillos que se utilizarán.
- Cantidad de tornillos necesarios por accesorio.
- Tamaño de listón, correa y perfil requerido para el accesorio.



Estructura para cubiertas planas

En este contexto, existen diferentes tipos de sistemas de montaje para la instalación de módulos solares fotovoltaicos, en este caso, la inclinación será dada específicamente por la estructura y se sujetarán al suelo ya sea por medio de tornillos, base de hormigón o en ocasiones donde sea permitido, el módulo irá sobre un soporte de cemento que tendrá la forma para sujetarlo y la cubierta pueda resistir este aumento significativo de carga.



Otros tipos de sistema de montaje

Sistemas de seguimiento solar

Son dispositivos mecánicos capaces de maximizar la producción de electricidad de las instalaciones solares fotovoltaicas, mediante el movimiento de los paneles fotovoltaicos para que sigan la trayectoria del sol.

Típicamente se usan en grandes instalaciones solares que están emplazadas sobre terrenos, o en instalaciones offgrid como los árboles solares.



Otros tipos de sistema de montaje

Sistemas de seguimiento solar

HAY DOS TIPOS DE SISTEMAS DE SEGUIMIENTO SOLAR:



Seguidor de movimiento en un eje: Normalmente alineado norte o sur. Este sistema permite al panel moverse y seguir el sol de este a oeste. Estos sistemas presentan un menor coste, mayor simplicidad y la posibilidad de su adaptación a cubiertas, pero realizan un seguimiento solar menos preciso captando menos energía.



Seguidor de movimiento en dos ejes: Uno de ellos ejes está alineado norte-sur y otro este-oeste. Este tipo de sistemas están diseñados para maximizar la producción de energía durante todo el año. Pueden variar la orientación según la estación del año y durante el día. Los sistemas del motor de los seguidores mecánicos pueden ser eléctricos, que son los más utilizados, e hidráulicos, que son los más apropiados para seguidores solares de gran tamaño.

Los seguidores de un eje, aumentan el rendimiento del sistema entre un 25% y 35%, mientras que el seguidor de dos ejes puede aumentar el rendimiento otro 5-10% adicional.

Su mayor desventaja es el aumento del coste de instalación y mantenimiento. Al contar con partes tecnológicas más complejas y móviles, es necesario un mayor mantenimiento añadiendo un coste extra a la instalación durante su vida útil.

<https://www.youtube.com/watch?v=iXA6joni1CM&t=12s>





Sistemas flotantes para aplicaciones fotovoltaicas

Los sistemas flotantes se desarrollan como un complemento a los sistemas fotovoltaicos tradicionales y como forma de aprovechamiento de superficie, especialmente en regiones y países que no disponen de grandes extensiones de tierra.

También se plantea como una alternativa para poder darle un mejor uso a las tierras, las cuales podrían utilizarse para la agricultura.

Las plantas solares flotantes, aprovechan superficies a las que no se les está dando ningún uso como lagos, embalses, canales de riego, plantas de tratamiento o incluso en el mar.

Esta solución es especialmente atractiva para centrales hidroeléctricas, ya que pueden instalar plantas solares flotantes en sus embalses aprovechando la infraestructura de transmisión ya instalada. Su posición sobre el agua reduce la evaporación, además, el ambiente más fresco mejora el rendimiento y eficiencia de los paneles y hace más fácil su mantenimiento.

Estudios realizados por Korea Water Resources Corporation han demostrado que los sistemas fotovoltaicos flotantes (offshore) superan el rendimiento de instalaciones sobre terreno (onshore) hasta en un 11%.

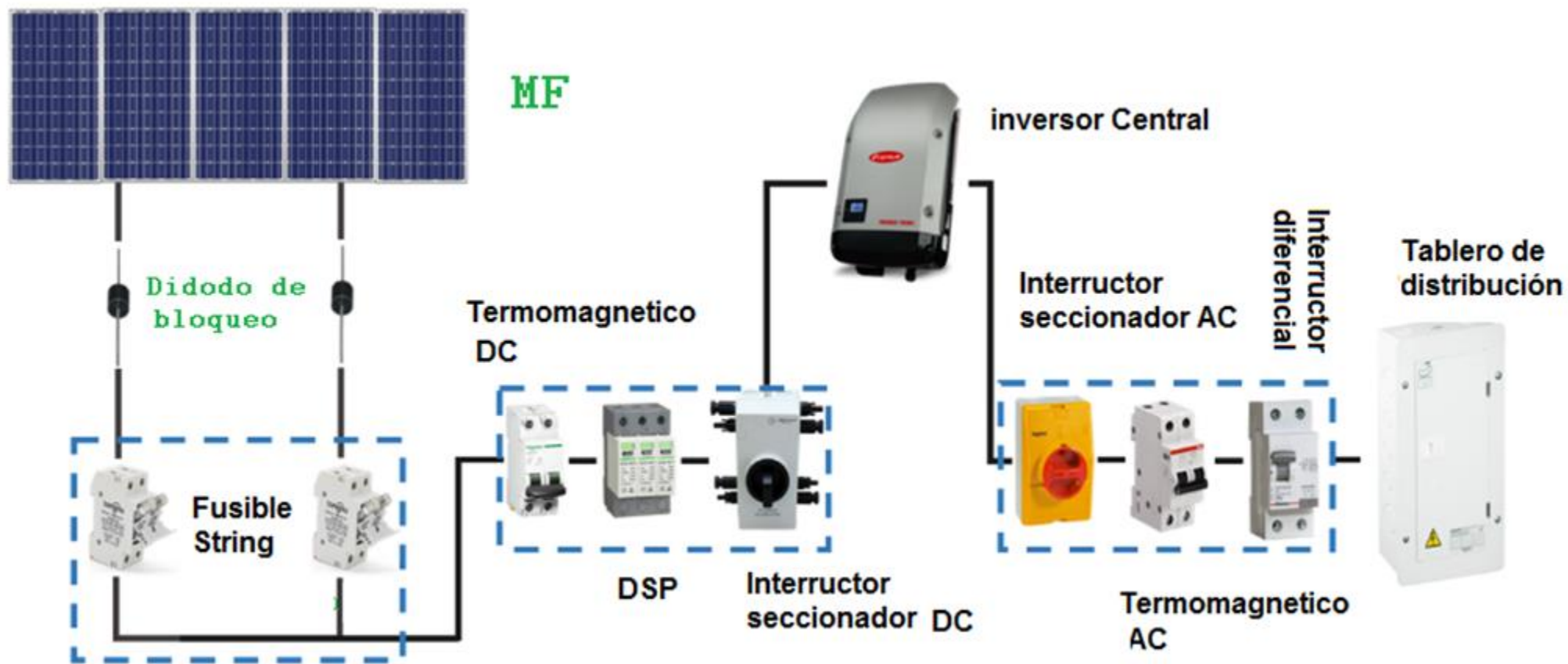
El informe escrito por Where Sun Meets Water, del Grupo del Banco Mundial, revela que en el mundo hay instalado al menos 1.3 GW de energía solar flotante.

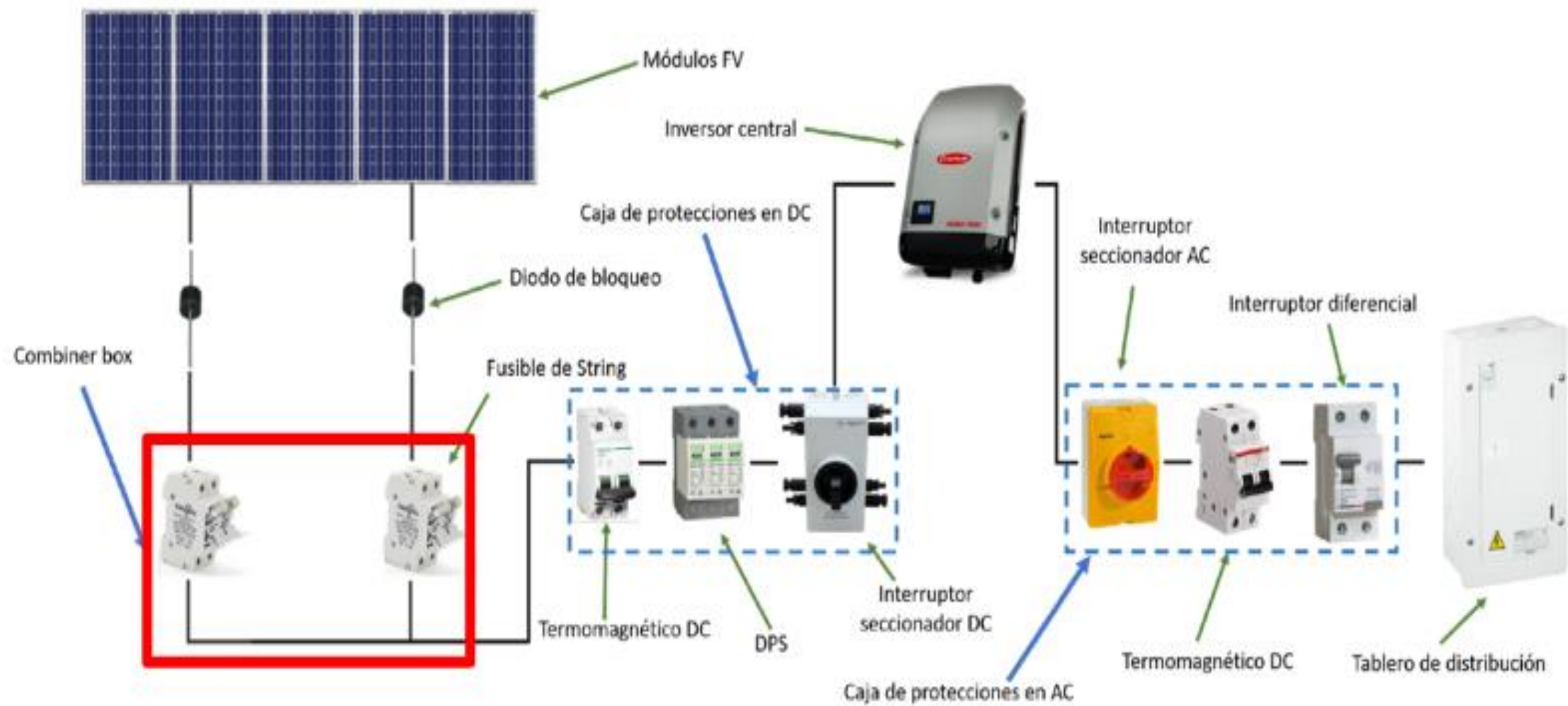
<https://www.youtube.com/watch?v=oNGmakJsigQ>

En Colombia, se implementó el primer sistema fotovoltaico flotante del país
en el embalse Peñol-Guatapé

<https://www.youtube.com/watch?v=xCOlyS7xqZU>

**ELECCIÓN DE
PROTECCIONES ELÉCTRICAS
PARA SISTEMAS SOLARES
FOTOVOLTAICOS**





se requerirá protección contra sobrecorriente del módulo.

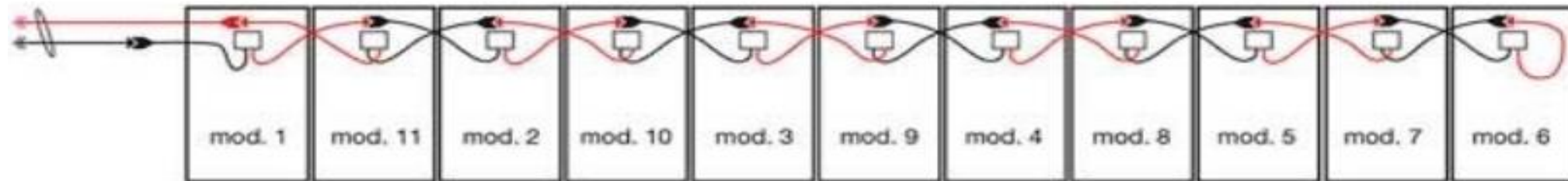
$$(N-1) * I_{SC} > I_{m\acute{a}x \text{ fusible en serie}}$$

Donde:

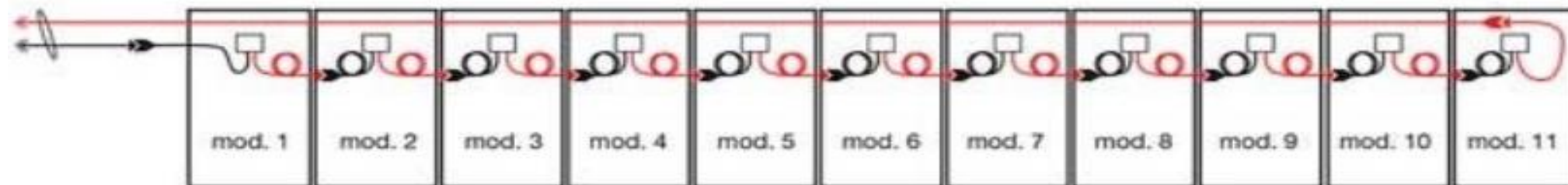
N = Número de cadenas

I_{SC} = Corriente de corto circuito

I_f = Capacidad máxima del fusible en serie



Conexión de módulos solares con técnica de salto de rana (leapfrog wiring)



Conexión estandar de módulos solares en cadena (daisy chain)



Arreglo de paneles fotovoltaicos en conexión serie-paralelo

Se deben proporcionar fusibles de cadena para todas las matrices donde: $(N - 1) \times$ corriente de corto circuito sea mayor que la capacidad máxima de fusibles en serie del módulo.

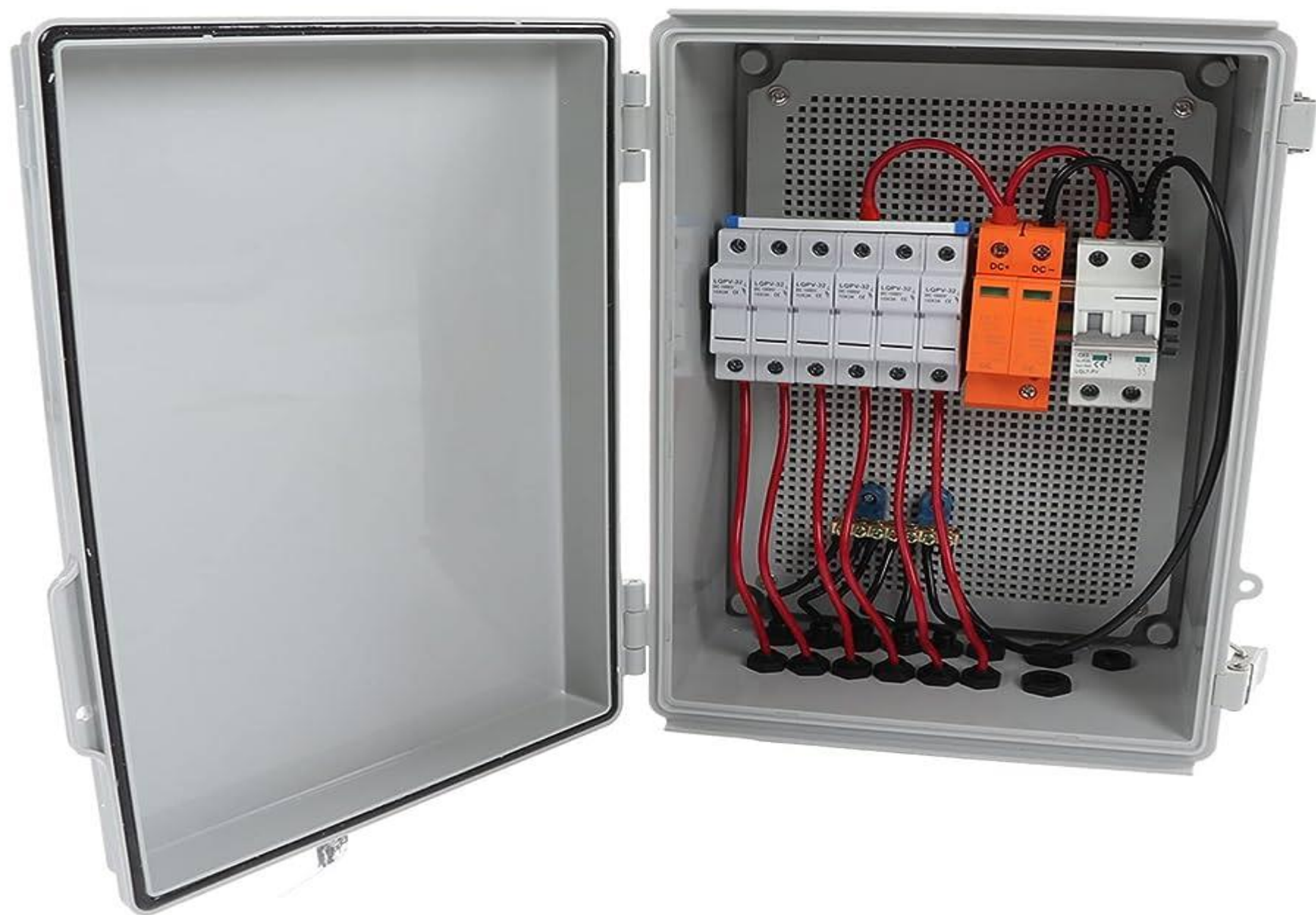
Los fusibles deben instalarse en cables de cadena positivos y negativos para todas las cadenas, a menos de que el negativo este asegurado a la puesta a tierra, en este caso no se requerirá su protección.

El fusible de cadena debe ser del tipo gPV, de acuerdo con IEC60269-6

El fusible de cadena debe estar clasificado para funcionar a voltaje de circuito abierto según las condiciones estándar de medida o Standard test conditions por sus siglas en ingles STC por el número módulos conectados en serie por 1.15.

gPV : curva Potencia Voltaje







DIODOS DE PASO

Un modulo, cuando su células se estropean o son sombreadas, se comporta como una resistencia, oponiéndose al paso de la corriente y con ello aumentando la temperatura en sus celdas, pudiéndose dañar.

Los fabricantes de módulos recomiendan un diodo de paso o bypass para evitar que en una serie, al ser sombreado entre en falla y no afecte la serie

Los diodos de ByPass se integran en cada celda fotovoltaica

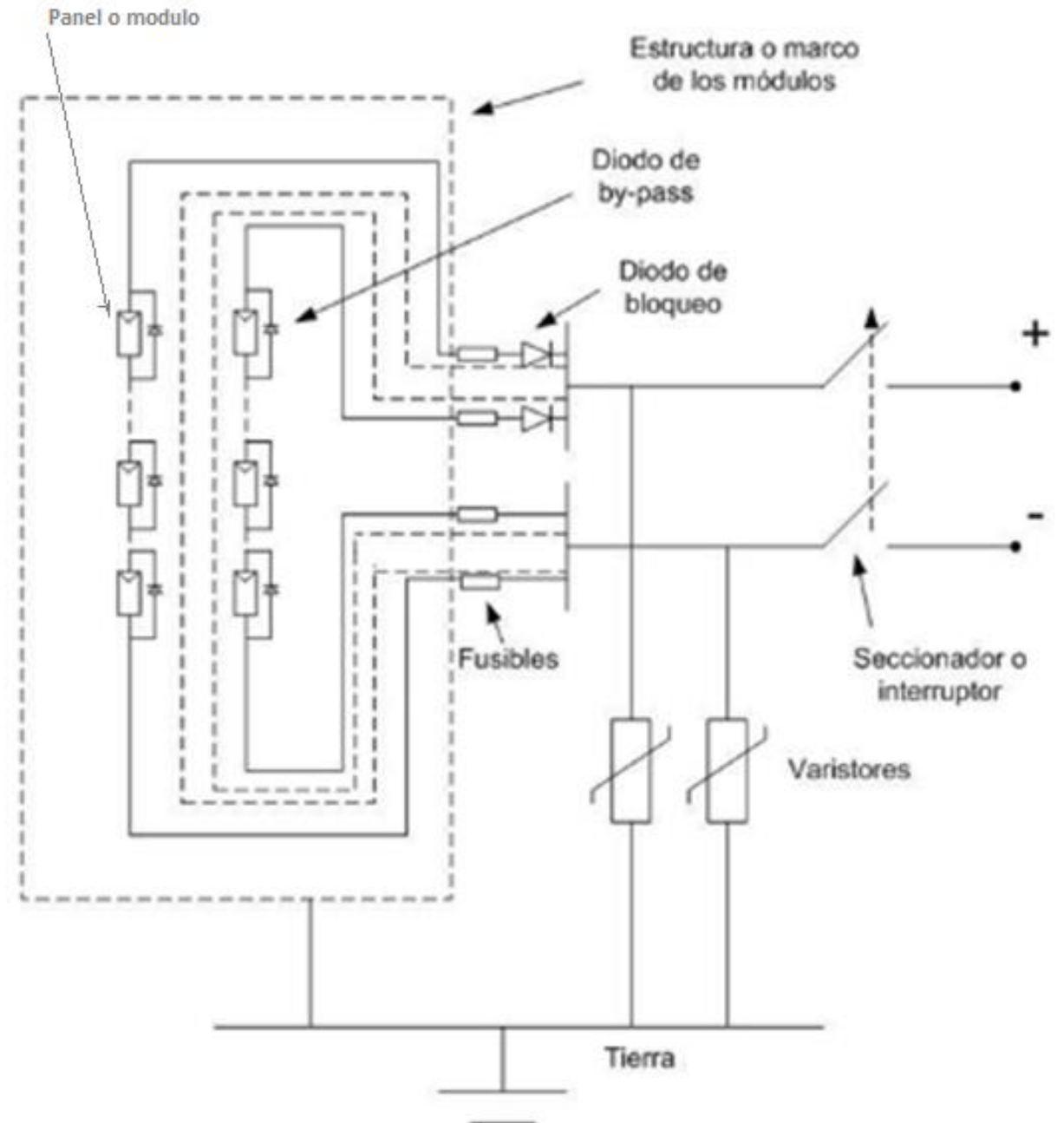


DIODOS DE BLOQUEO

Evitan que los paneles solares se conviertan en consumidores de electricidad durante la noche, al el inversor obtener la energía de sus baterías.

Los diodos de bloqueo se integran en la **caja de conexiones** del panel.

En la actualidad los reguladores e inversores traen incorporado esta protección y no es requerida su instalación.



DPS O DISPOSITIVOS CONTRA SOBRETENSIONES

Los dispositivos de protección contra sobretensiones correctamente diseñados, especificados e instalados minimizan el impacto potencial de los eventos de rayos cuando se usan junto con sistemas de protección contra rayos.



DPS o dispositivo de sobretensión

Es importante comprender la diferencia entre los sistemas de protección contra rayos y los DPS. El propósito de un sistema de protección contra rayos es canalizar un rayo directo a través de conductores sustanciales que llevan corriente a la tierra, evitando así que las estructuras y el equipo se encuentren en el camino de esa descarga o sean golpeados directamente.

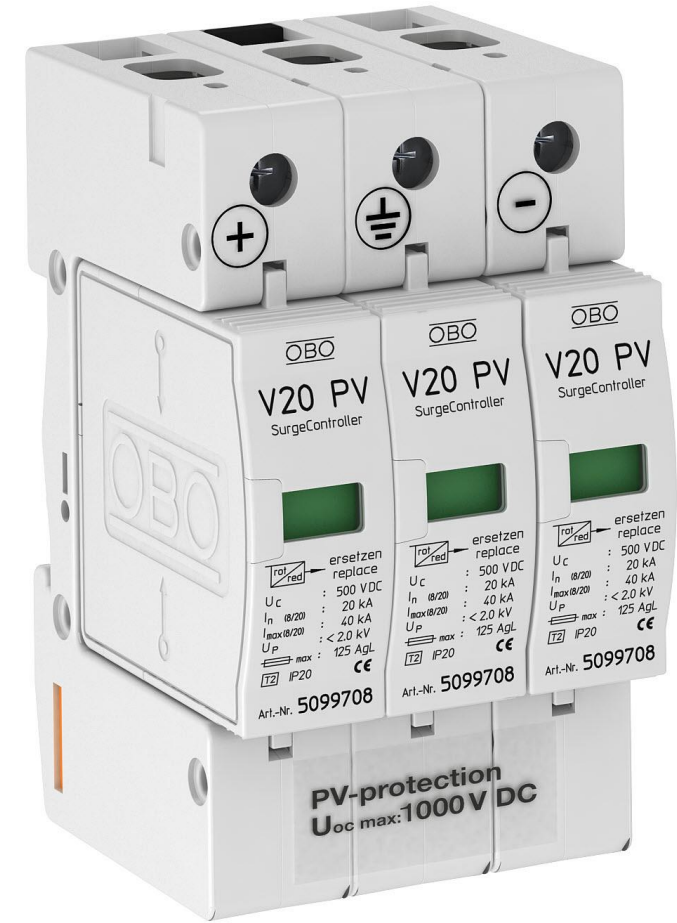
Estos dispositivos serán dimensionados con un voltaje mayor o igual a 1.1 por el voltaje de circuito abierto de la matriz de generación fotovoltaica en condiciones estándares de medida.

$$V_{DPS} \geq 1.1 * V_{oc}$$

Donde:

V_{DPS} = Voltaje de dimensionamiento del DPS

V_{oc} = Voltaje de circuito abierto del panel en condiciones STC



<https://www.youtube.com/watch?v=55cH-F7m1XA>

<https://www.obo.es/productos/instalacion-de-proteccion/proteccion-contrasobretensiones/alimentacion-de-corriente-ca/distribucion-principal-distribucion-secundaria/descargador-de-sobretensiones-v20-de-1-polo-npe-280-v.html>

INTERRUPTOR DE DESCONEXIÓN

Un interruptor seccionador instalado en el lado de corriente directa debe tener las siguientes características:

- Su corriente nominal debe ser 1.25 veces la corriente máxima que circule por el tramo donde se haga su disposición.
- Su voltaje debe ser 1.1 veces el voltaje de circuito abierto
- El interruptor debe aislar todos los conductores activos (generalmente de doble polo para aislar los conductores positivos y negativos de la matriz fotovoltaica).
- El interruptor debe estar clasificado para operación en corriente directa a la tensión máxima del sistema calculada.



PROTECCIONES EN AC

Existen tres tipos de protecciones mínimas utilizadas en sistemas fotovoltaicos y que se posicionan luego de que el inversor efectúe la conversión de corriente en corriente alterna, estos son:

Termomagnéticos, los cuales protegen de sobrecargas y aumento de temperatura. Se dimensionan para una corriente de 1.25 veces la corriente máxima que transite por el tramo.

**Interruptor
termomagnético**



GFCI



Interruptor diferencial



Interruptor termomagnético



Dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando ésta sobrepasa ciertos valores máximos, protegiendo de sobrecargas y aumento de temperatura. Se dimensionan para una corriente de 1.25 veces la corriente máxima que transite por el tramo.

Interruptor diferencial

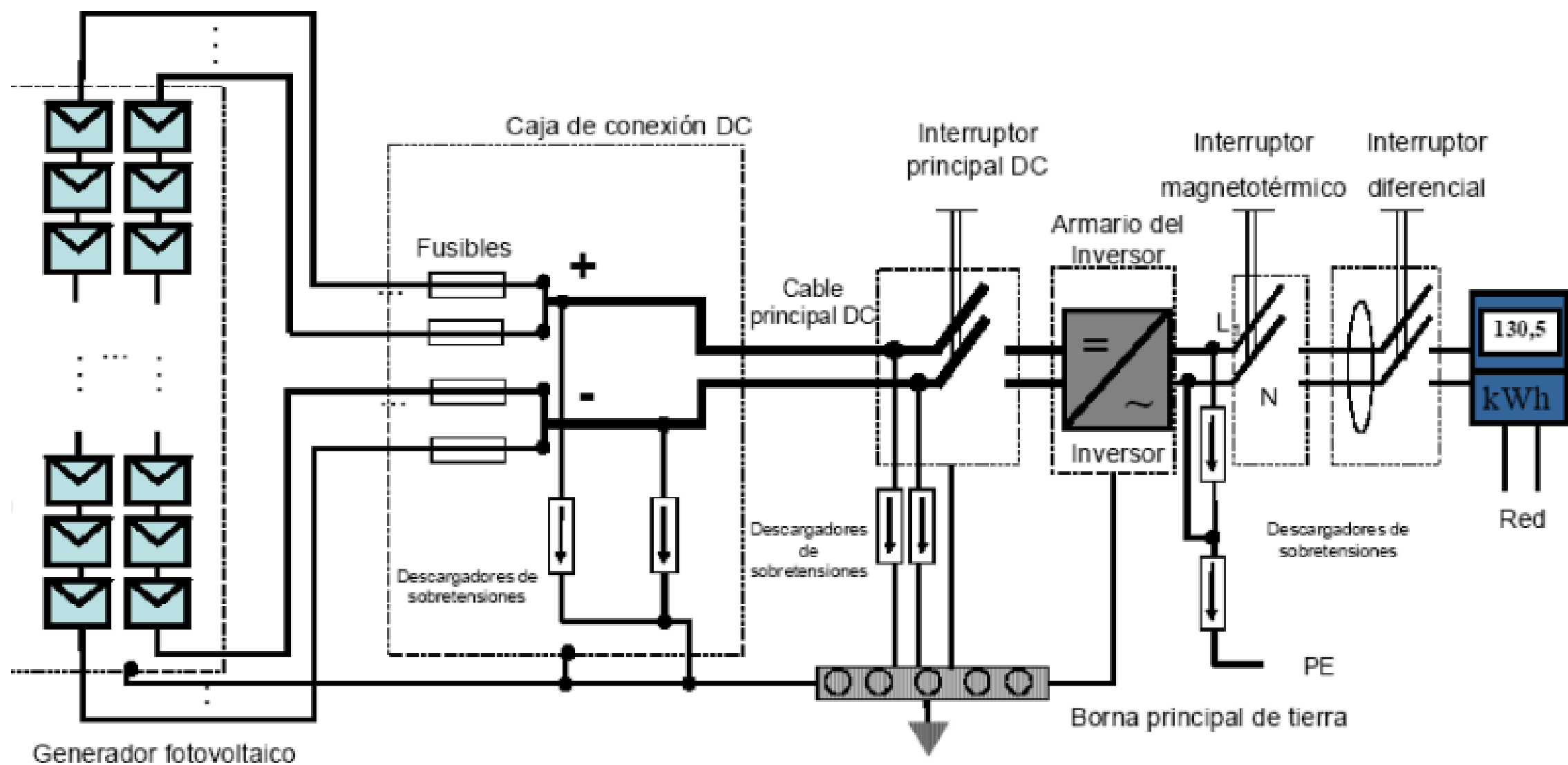


El interruptor diferencial es un dispositivo electromecánico, es decir que su funcionamiento involucra tanto energía eléctrica como mecánica, que se utiliza como un sistema de protección automático en caso de haber fallas en el circuito eléctrico, con el fin de proteger a las personas.

GFCI



El breaker o disyuntor GFCI (Interruptor de falla a tierra) puede reducir en gran medida el riesgo de electrocución cerrando inmediatamente un circuito eléctrico cuando ese representa un peligro de descarga eléctrica



INSTALACIÓN Y PUESTAS EN MARCHA DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS

MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Los medidores de energía son aparatos usados para medir el consumo de energía eléctrica.

Existen varios tipos de medidores dependiendo de su construcción, tipo de energía que mide, clase de precisión y conexión a la red eléctrica.

DE ACUERDO CON SU CONSTRUCCIÓN

Medidores de inducción: Es un medidor en el cual las corrientes en las bobinas reaccionan, generalmente en un disco, haciéndolo mover.

Medidores Electrónicos: Medidores en los cuales la corriente y la tensión actúan sobre elementos de estado sólido (electrónicos) para producir pulsos de salida y cuya frecuencia es proporcional a los Vatios-hora ó Var-hora.

Están contruidos con dispositivos electrónicos, generalmente son de mayor precisión que los electromagnéticos y por ello se utilizan para medir en centros de energía, donde se justifique su mayor costo.



DE ACUERDO CON LA CONEXIÓN EN LA RED

Medidor monofásico bifilar: Se utiliza para el registro de consumo en una acometida que tenga un solo conductor activo o fase y un conductor no activo o neutro.

Medidor monofásico trifilar: Se utiliza para el registro del consumo de una acometida monofásica de fase partida (120/240 V) donde se tienen dos conductores activos y neutro.

Medidor trifásico tetrafilar: Se utiliza para el consumo de energía de una acometida trifásica en B.T de tres fases y cuatro hilos.

Medidor trifásico trifilar: Se utiliza para el registro de consumo de energía de una acometida trifásica de tres fases sin neutro.



MEDIDORES MONOFÁSICOS **Ref. 1x(5-100) A, 120 V**

- Medidor Monofásico Estático
- Corriente básica: 5 A
- Corriente máxima: 100 A
- Diseñados para cargas de hasta 12 kW
- Índice de Clase 1. *
- Tamaño máximo: 17,4 cm x 23,5 cm x 5,8 cm
- Calibre máximo conductor: 2 AWG o 35 mm²



MEDIDORES BIFÁSICOS **Ref. 2x(5-100) A, 120/208 V**

- Medidor Bifásico Estático
- Corriente básica: 5 A
- Corriente máxima: 100 A
- Diseñados para cargas de hasta 24 kW
- Índice de Clase 1. *
- Tamaño máximo: 18 cm x 30 cm x 7 cm
- Calibre máximo conductor: 2 AWG o 35 mm²



MEDIDORES TRIFÁSICOS **Ref. 3x(5-100) A, 120/208 V**

- Medidor Trifásico Estático
- Corriente básica: 5 A
- Corriente máxima: 100 A
- Diseñados para cargas de hasta 36 kW
- Índice de Clase 1. *
- Tamaño máximo: 18 cm x 30 cm x 7 cm
- Calibre máximo conductor : 2 AWG o 35 mm²



MEDIDORES TRIFÁSICOS **Ref. 3x(10-150) A, 110/190 V...277/480 V**

- Medidor Trifásico Estático de energía Activa y Reactiva con perfil de carga e instrumentación, con puertos de comunicación RS232 y RS485
- Corriente básica: 10 A
- Corriente máxima: 150 A
- Diseñados para cargas de hasta 54 kW
- Índice de Clase 1. *
- Tamaño máximo: 20 cm x 30 cm x 8 cm
- Calibre máximo conductor: 2/0 AWG o 70 mm²



MEDIDOR PARA CONEXIÓN SEMI-DIRECTA E INDIRECTA **Ref. 3x(5-10) A, 58/100 V...277/480 V**

- Medidor Trifásico Estático con perfil de carga e instrumentación, con puertos de comunicación RS232 y RS485
- Corriente básica: 5 A
- Corriente máxima: 10 A
- Diseñados para cargas superiores a 54 kW
- Índice de Clase 0,5s hasta 30 MVA y 0,2s para mayores a 30 MVA. *
- Tamaño máximo: 20 cm x 30 cm x 8 cm

Medidor bidireccional

Normalmente, los medidores eléctricos o Vatíhorímetros instalados en las viviendas están diseñados para calcular el uso de energía en kilowatts hora conforme esta se vaya consumiendo; estos son lectores de flujo de una sola dirección, significa que solo pueden mostrar un aumento en el consumo de energía, contando la cantidad total de energía que fluye a través de él durante un periodo específico de tiempo.



★★★★★ (1 valoración de cliente)

\$ 459.000 + IVA

Agotado

SKU: LY-SM100 Categoría: **Medidores** Etiquetas: **grid tie, inversor de red, inyectar en la red, medidor bidireccional, medidor bidireccional monofasico**



LINYANG

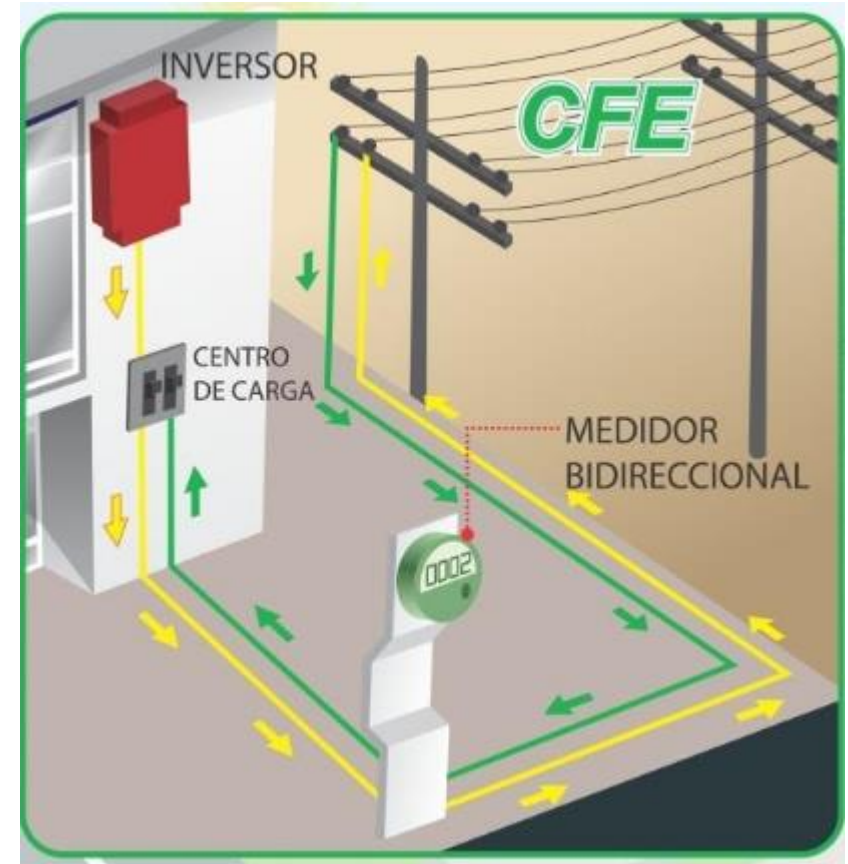
Comparte este Producto :



Medidores Bidireccionales Para Autogeneradores

- Medidor Multifuncional de energía Activa/Reactiva.
- Bidireccional.
- Con perfil de carga e instrumentación con puertos de comunicación RS232 y RS485.
- Con perfil de carga delta o acumulativo.
- Mínimo 8 canales.
- Índice de Clase 1 hasta 100 kVA, 0,5s hasta 30 MVA y 0,2s para mayores a 30 MVA.

El medidor bidireccional detecta la dirección del flujo de corriente y almacena los datos en registros separados. Durante el día se produce energía con los módulos fotovoltaicos, el medidor se encarga de calcular esta energía y compararla con el consumo de servicio eléctrico; si los paneles solares no producen la suficiente corriente para suplir la demanda, tanto la red como el sistema fotovoltaico entrarían a abastecer las cargas del usuario.



Igualmente, existe la posibilidad de vigilar en tiempo real la producción de energía del sistema por medio de monitoreo en línea, el cual incorpora señal Wi-Fi que permite a los usuarios rastrear el rendimiento de la generación solar. Los datos están disponibles en una aplicación y permiten ver cuánta electricidad se produce el sistema solar instantáneamente, diariamente, así como la producción total hasta la fecha

<https://www.youtube.com/watch?v=AfII5Vlu6DY&t=1s>