

PONENCIA DE LA EXPOSOLAR DE COLOMBIA 2017

Tema: Seguridad y protección contra accidentes para garantizar la instalación y el desempeño de un sistema fotovoltaico.



Autor: Ing. Efren Espinosa Cáceres

MSc. en Eficiencia Energética

Cuba, Pinar del Río, Mayo del 2017

Índice

Introducción	1
Desarrollo	2
Seguridad general	2
Seguridad de manipulación.....	4
Seguridad de instalación.....	6
Seguridad contra incendios.....	8
Conclusiones	11

Introducción

En nuestras casas, empresas, sitios o lugares donde nos encontramos por un espacio de tiempo, periodo prolongado o limitado; siempre vamos a utilizar la iluminación, luz o al menos los beneficios que ésta nos pueda reportar en sus diferentes formas, como corriente eléctrica disponible a satisfacer nuestros deseos, necesidades u obligaciones. Es por ello que disponer de un sistema fotovoltaico aislado o conectado a la red, es sin duda una garantía sostenible en el tiempo y un reto en el conocimiento de ¿cómo instalarse, explotarse y repararse?, pero el tener documentos, manuales, consejos, orientaciones y todo a mano para lograr satisfacer esa necesidad, en muy pocas ocasiones es suficiente, por lo consideramos aspectos esenciales, simples a los que debemos prestar una correcta atención porque en ello nos puede ir muy mal o peor de lo que pensamos.

Objetivo

- Señalar la seguridad general para los sistemas de paneles solares fotovoltaicos, y transmitir el conocimiento de aspectos fundamentales de capacitación en seguridad y protección en el trabajo.
- Mostrar los elementos esenciales de seguridad en la manipulación, transportación e instalación y desmontaje de los paneles solares fotovoltaicos, que faciliten su correcto tratamiento.
- Orientar sobre la seguridad contra incendios, directrices, requisitos de prevención contra incendios y componentes.

Desarrollo

Seguridad general

Los módulos se pueden clasificar en dependencia de las regiones donde se utilizan y según su características; la instalación de sistemas fotovoltaicos requiere de habilidades y conocimientos especializados, y solamente deben realizarla personas capacitadas. Los instaladores deben asumir el riesgo de las lesiones que pueden producirse durante la instalación, incluido (sin limitaciones) el de descarga eléctrica.

Cuando está expuesto a la luz solar directa, un solo módulo puede generar más de 30 V de corriente directa y el contacto con una tensión así es peligroso.

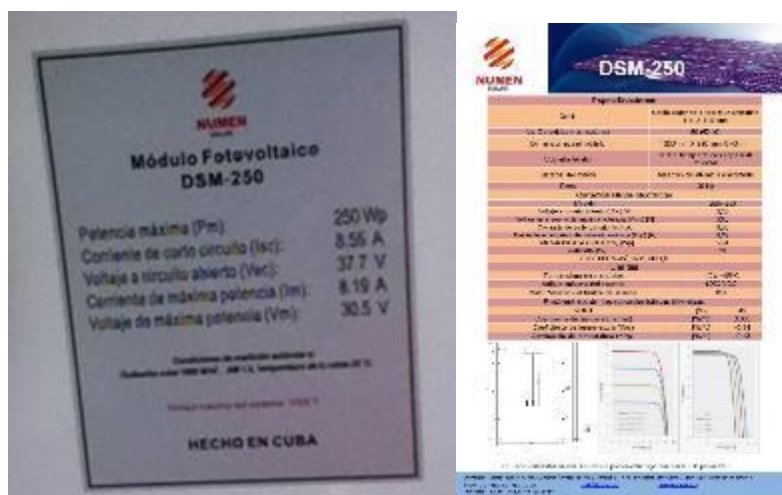


Figura 1: Datos generales de un modelo fotovoltaico DSM-250
Fuente: Elaboración propia.

No desconecte los módulos estando en carga, esto puede producir un arco eléctrico que es muy difícil de apagar. Fig.2

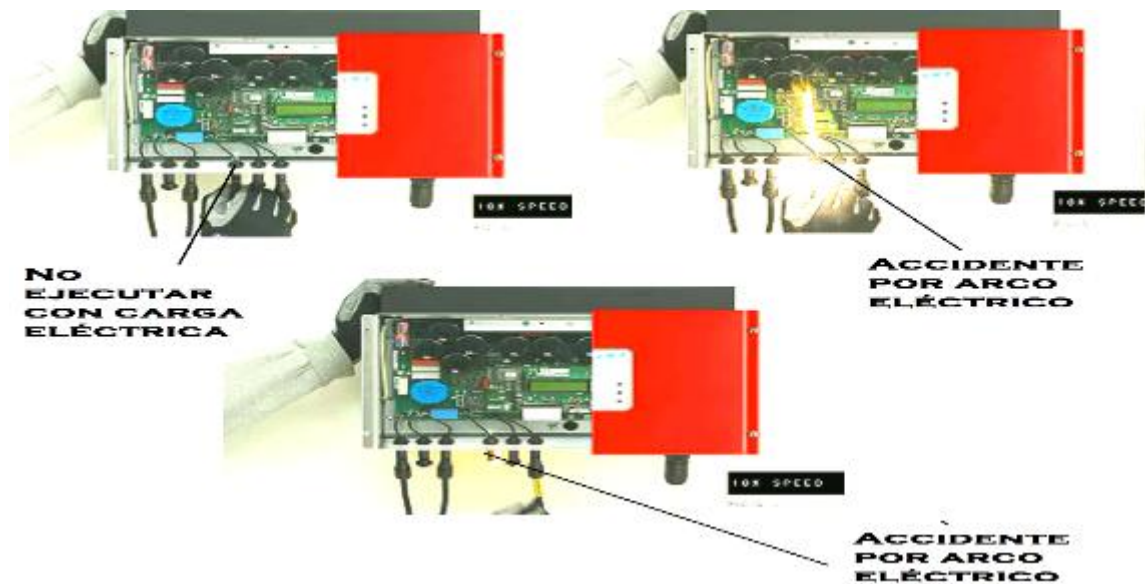


Figura 2: Secuencia de desconexión incorrecta de un módulo cargado
Fuente: Tomada de Internet.

Los módulos solares fotovoltaicos transforman la energía del sol en corriente eléctrica directa. Están diseñados para instalarse a la intemperie sobre el suelo, cubiertas, vehículos o embarcaciones. El correcto diseño de las estructuras que los soporten es responsabilidad de los diseñadores del sistema y de los instaladores.



Figura 3: Datos generales de instalación de módulos fotovoltaico DSM-250
Fuente: Elaboración propia.

Al instalar el sistema, atégase a todas las reglamentaciones locales, regionales y nacionales; cuando así se requiera, obtenga un permiso de obra, utilice únicamente equipos, conectores, cables y marcos de soporte adecuados para sistemas eléctricos solares.



Figura 3: Interconexión de la malla de tierra entre mesas.
Fuente: Elaboración propia.

No utilice espejos o lentes de aumento para concentrar la luz solar sobre los módulos.

Utilice siempre equipo de protección contra caídas cuando trabaje a alturas de 1,8 m o más.

Respete la Ley de seguridad e higiene en el trabajo o las regulaciones de seguridad local vigentes sobre la protección contra caídas.

Seguridad de manipulación

No levante el módulo por la caja de conexiones ni por los cables eléctricos.



Figura 4: Interconexión eléctrica entre mesas.
Fuente: Elaboración propia.

No se siente ni se ponga de pie sobre el módulo ni pise o ande sobre él.



Figura 5: Módulo fotovoltaico.
Fuente: Elaboración propia.

No deje caer el módulo ni permita que caigan objetos sobre él.

No coloque ningún objeto pesado sobre el módulo.

Cuando coloque el módulo sobre una superficie, en especial si es sobre una esquina, hágalo con cuidado.

El transporte y la instalación indebidos pueden romper el módulo y hacer que se anule la garantía.

No intente desmontar los módulos ni retire ninguna etiqueta o componente de los módulos.

No aplique pinturas ni adhesivos a la superficie superior ni a la lámina posterior del módulo.

Para evitar estropear la lámina posterior, no la arañe o golpee.

No taladre orificios en el marco. De hacerlo, podría disminuirse la resistencia del marco o causarle corrosión y hacer que se anule la garantía.

No arañe la capa anodizada del marco (excepto para la conexión de la puesta a tierra en el punto de conexión de la puesta a tierra en la parte posterior del módulo). De hacerlo, podría causarse la corrosión del marco o disminuirse su resistencia.

Los paneles en que se rompa el vidrio o se deteriore la lámina posterior no pueden repararse, y deben dejar de utilizarse porque el contacto con el marco o cualquier superficie del panel pueden producir descargas eléctricas.

Trabaje solamente en condiciones secas y utilice exclusivamente herramientas secas. A menos que vaya equipado con las protecciones adecuadas, no manipule los paneles que estén mojados.

Si va a almacenar a la intemperie paneles sin instalar durante algún período de tiempo, tápelos y asegúrese de que las superficies acristaladas estén hacia abajo para impedir que se recoja agua en su interior y se estropeen los conectores desnudos.

Seguridad de instalación

Nunca abra conexiones eléctricas ni desenchufe conectores mientras el circuito esté en carga.

El contacto con las partes cargadas eléctricamente de un panel, tales como los terminales, puede causar quemaduras, chispas e incluso descargas mortales, tanto si el panel está conectado como si no lo está.

Durante la instalación, no toque el módulo fotovoltaico innecesariamente. La superficie de vidrio y el marco pueden estar muy calientes y existe riesgo de sufrir quemaduras y descargas eléctricas.

No lleve a cabo trabajos con condiciones de viento, lluvia o nieve.

Para prevenir el deterioro de los cables, impida que estén expuestos a la luz solar directa.

Utilice únicamente herramientas aisladas que estén autorizadas para su uso en instalaciones eléctricas.



Figura 6: Medios de protección individual.
Fuente: Internet.

Durante el transporte y la instalación de los componentes mecánicos y eléctricos, no debería haber niños en las proximidades.

Durante la instalación, tape por completo el módulo con un material opaco para impedir que se genere electricidad.

Durante la instalación o reparación de sistemas fotovoltaicos, no debe llevar puestos anillos, pulseras, pendientes o anillos en la nariz o los labios metálicos ni otros objetos de metal.

Respete las normas de seguridad (p. ej., normas de seguridad para trabajar en estaciones de plantas eléctricas) de los demás componentes del sistema, tales como hilos y cables, conectores, reguladores de carga, inversores, baterías de almacenamiento, baterías recargables, etc.

En condiciones normales, la corriente y/o tensión que producirá un módulo fotovoltaico serán probablemente superiores a las recogidas en condiciones de medida estándar. En consecuencia, los valores de corriente y voltaje marcados en este módulo se deben multiplicar por un factor al determinar la tensión de los componentes, la corriente de los conductores, el factor mínimo de los tamaños de los fusibles y el tamaño de los controles conectados a la salida fotovoltaica.

Para unir módulos en serie o para conectarlos a otro dispositivo, utilice solamente conectores iguales o conectables. La garantía quedará anulada si se quitan los conectores.

Seguridad contra incendios

Consulte a las autoridades locales acerca de las directrices y requisitos sobre prevención de incendios en edificios y estructuras.

La construcción e instalación de las cubiertas (tejados o azoteas) puede afectar a la seguridad contra incendios de un edificio; una instalación inadecuada puede aumentar los riesgos en caso de incendio.

Utilice los componentes, tales como interruptores automáticos de fallo a tierra y fusibles que requiera la normativa local.

No utilice los paneles cerca de equipos o de lugares en que puedan generarse gases inflamables.

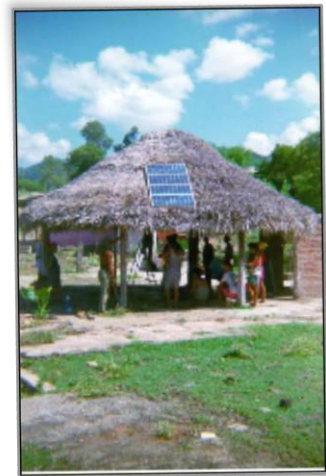
Los módulos han recibido la consideración de Clase C de resistencia al fuego y reúnen las condiciones para instalarse sobre cubiertas de Clase A.

Selección de la ubicación

Escoja un lugar adecuado para instalar los módulos.



Figura 6: Sistemas de bombeo
Fuente: Archivos.



**Figura 6: Casa de campesino, Círculos Sociales, Consultorios del Médico de la familia.
Fuente: Elaboración propia.**

Los módulos deben orientarse hacia el sur en el hemisferio norte y hacia el norte en el hemisferio Sur.

Orientación óptima

- Se prefiere orientado al Sur ($\pm 25^\circ$)

Inclinación óptima

- Instalaciones conectadas a red

- Se trata de maximizar la generación anual
- Ángulo óptimo igual a la latitud del lugar ($\pm 10^\circ$)

Instalaciones aisladas de la red

- Ángulo óptimo en función de maximizar la entrega de energía para el mes de peor radiación solar

Las condiciones climáticas de un lugar suelen ser muy variables, y el funcionamiento del módulo fotovoltaico variará en función de éstas. Se debe procurar por tanto, que sobre el módulo incida la mayor irradiación posible, y que su temperatura, en cada instante, sea mínima.

Esto se consigue con una buena selección de la inclinación, orientación y montaje de los módulos fotovoltaicos.

Para información detallada sobre el mejor ángulo de inclinación, consulte los manuales estándar de instalación solar fotovoltaica o a un instalador o integrador de sistemas de confianza.

Conclusiones

Con el trabajo presentado concluimos que la seguridad y protección en los diferentes escenarios para lograr una capacitación adecuada y todo aquel que desee ejecutar la instalación de un módulo fotovoltaico pueda realizarlo con los conocimientos mínimos adquiridos para su protección.

El aporte que tiene el uso de los manuales, proceder o indicaciones de conjunto con lo expresado nos ayuda al proceso de enseñanza y aprendizaje, para motivar a los pobladores, empresas y personal interesado en el ahorro y uso eficiente de las fuentes de energía renovables y a la sostenibilidad de los proyectos de electrificación aislada o sincronizada a la red en el tiempo, reportando un impacto social determinado por la:

- ✓ Disminución de la mortalidad infantil/1000 nacidos vivos.
- ✓ Disminución de mortalidad del niño menor de cinco años.
- ✓ Disminución de mortalidad de la madre.
- ✓ Aumento de índices de salud de población.
- ✓ Disminución de número de maternidades de la mujer.
- ✓ Aumento de alternativas recreativas.
- ✓ Aumento de edad de la mujer en su primer niño de 12 a 19 años.
- ✓ Repoblación de las Montañas o lugares aislados.
- ✓ Aumento de las comunicaciones: por la radio y teléfono.
- ✓ Aumento del coeficiente de Inteligencia de los niños.
- ✓ Aumento de conocimientos culturales.
- ✓ Aumento en la preparación de maestros, amplitud superior en las representaciones temáticas y visuales
- ✓ Aumento de conocimiento educativo y la calidad superior de clases
- ✓ Mayor preparación de generaciones futuras

- ✓ Mayor conocimiento y actividades en la protección del ambiente

Estas instalaciones a la vez propiciarán:

- ✓ La promoción del aprovechamiento de las fuentes renovables de energía ecológicamente sana y económicamente sostenible.
- ✓ La mayor estabilidad de la fuerza laboral, una mayor gestión de los cooperativistas y unidades básicas de producción agropecuaria, contribuyendo a su consolidación como forma de producción.
- ✓ El desarrollo socio-cultural de la población y su nivel de vida.
- ✓ Ayudar a la formación de una cultura ambiental
- ✓ El incremento de los índices de calidad de vida de los pobladores
- ✓ El incremento de resultados productivos de cooperativas y campesinos independientes.
- ✓ El incremento del índice de retención. (Disminución del éxodo de la población hacia las ciudades).