



Inspecciones | Valuaciones | Prevención | Ingeniería | Ajustes y peritajes | Capacitación | www.lea-global.com

Circular 01.20

GENERACIÓN FOTOVOLTAICA

INTRODUCCIÓN

La circular técnica desarrollada por LEA [07.15 NUEVOS RIESGOS – ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA](#) en el año 2015 describía las características de una actividad emergente. En ella se describen principalmente las características de las plantas de generación de grandes dimensiones, así como los riesgos asociados y su transferencia al mercado de seguros.

La actualidad de las energías renovables muestra un campo de desarrollo en auge, con tecnologías que evolucionan año tras año, nuevos proveedores de tecnologías (probadas o no), e introduciendo nuevos riesgos a las operaciones industriales o domésticas. En esta circular introduciremos los riesgos asociados a la operación de plantas de generación de energía solar en instalaciones domésticas e instalaciones industriales, que no han sido concebidas como plantas de generación de energía; junto con la provisión de herramientas que permiten controlar / mitigar los daños en caso de siniestros.

PANORAMA MUNDIAL Y LATINOAMERICANO

Los mayores productores de paneles solares son China, Estados Unidos, Japón, India, Alemania, Italia, Reino Unido, Francia y Alemania. Sin embargo, es esperable que se produzcan cambios a medida que emergen nuevos países productores de energía eléctrica solar.

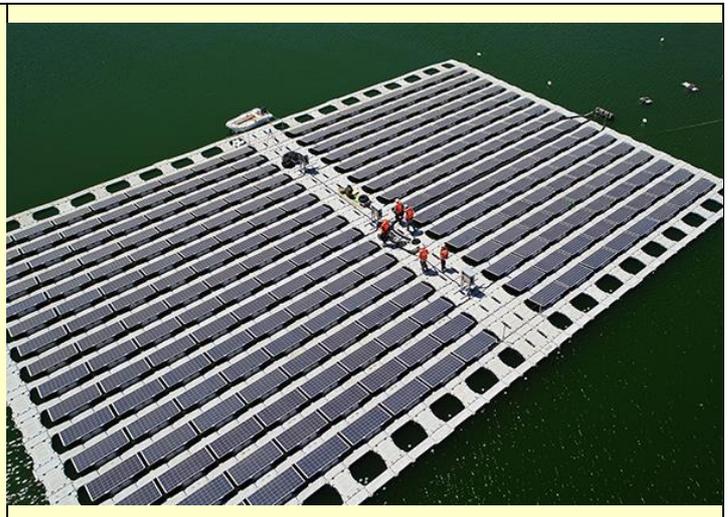
América Latina reúne muchas condiciones para ganar posicionamiento mundial en la producción de energías renovables. Los principales factores que permiten esta afirmación son las condiciones climatológicas y la abundancia de recursos naturales, con el soporte adicional de medidas de fomento puntuales por parte de algunos de algunos de los estados de la región. Sin embargo, también existen algunos factores negativos, como son la poca previsibilidad de las políticas y una demanda de la sociedad por energías limpias en aumento pero aún muy inferior a la de países más desarrollados.

Argentina, Brasil, Chile, México, República Dominicana y Uruguay son ejemplos de países que están en busca de fomentar un entorno favorable para el desarrollo de fuentes de energía renovables. Adicional al ahorro energético generado por el autoconsumo energético privado, dentro de las políticas implementadas para potenciar la actividad se encuentran:

- Beneficios fiscales: En función de la capacidad instalada, en ocasiones, acceden a importantes reducciones impositivas.
- Beneficios comerciales: empresas proveedoras de energía eléctrica, en ocasiones, adquieren el excedente de energía generada por el usuario de energía eléctrica. El precio de compra puede llegar a ser igual al precio de venta.
- Beneficios financieros. algunos países otorgan créditos con tasas atractivas para afrontar los montos de inversión.

En todo Latinoamérica existen grandes proyectos de inversión en parques fotovoltaicos que se destacan por su contribución individual, pero cuya capacidad instalada total es en realidad baja en comparación con el potencial que existe en la sumatoria de pequeños proyectos domésticos o industriales que podrían vender energía al sistema.

Chile inauguró en abril de 2019 la primera planta solar sobre relaves¹ del mundo. La planta consiste en 256 paneles fotovoltaicos (de 330 watts cada uno) instalados en el depósito Las Tórtolas, con capacidad para generar en conjunto 86 kW. Los paneles se ubican sobre una isla flotante y están conectados a una sala de servicios, desde donde se monitorea la energía que el sistema genera a diario. Este proyecto, que se ejecuta por primera vez en un sistema altamente dinámico como un tranque de relaves, permitirá reducir las emisiones de CO2 en 58 toneladas al año, generar energía eléctrica renovable de 150.000 kWh/año y reducir en un 80% la evaporación del agua sobre el área que cubre.



Brasil inauguró en agosto de 2019 la primera planta solar fotovoltaica flotante del país. Está situada en una represa en el noreste del país y que tiene capacidad para generar 1 megavatio-pico (Mwp) de energía. La planta flotante tiene 11.000 metros cuadrados y 3.972 placas solares. Se trata de un primer proyecto del gobierno federal, que pretende instalar paneles solares en espejos de agua.

¹ El relave es un conjunto de desechos de procesos mineros de la concentración de minerales, usualmente constituido por una mezcla de rocas molidas, agua y minerales de ganga

En República Dominicana, la filial de TOTAL desarrolló en 2018 un proyecto de energía solar con el interés de ofrecer energía limpia que contribuya con la protección del medio ambiente como parte de su Responsabilidad Social Corporativa. Este proyecto comprendió la instalación de paneles solares en 42 estaciones de servicio a nivel nacional, con el objetivo de reducir la emisión hasta en 1000 toneladas de CO₂ al año.

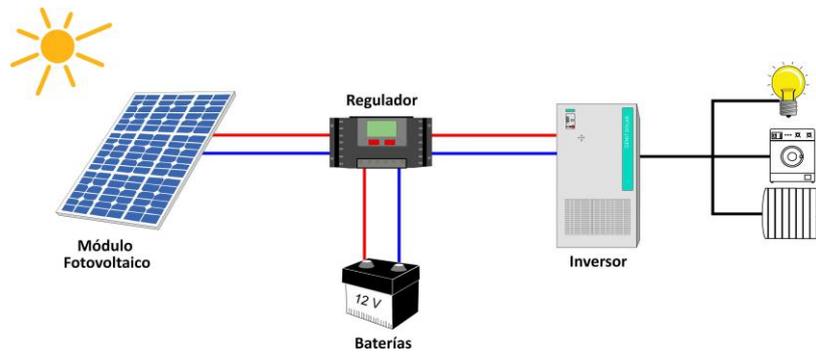


En México, se llevó a cabo en Monterrey la instalación de la primera fachada fotovoltaica del país. El proyecto fue realizado para la sede de FEMSA, la principal embotelladora de Coca Cola. El mismo consiste en 400 paneles que respetan los valores arquitectónicos y estéticos del edificio además de generar energía eléctrica capaz de evitar la emisión de 7 toneladas de CO₂ al año.

RIESGOS INTRÍNSECOS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

Si bien toda instalación se encuentra sujeta a riesgos de la naturaleza (como HCTV, inundaciones, terremotos, etc.), y a otros riesgos dependiendo del lugar de instalación, este documento pretende abordar solo aquellos intrínsecos asociados a la instalación fotovoltaica.

Una instalación fotovoltaica es, simplemente, un sistema generador de energía eléctrica que si bien funciona en baja tensión, son suficientemente elevadas. Cuando los módulos reciben la luz solar generan una corriente eléctrica continua que circula desde las células fotovoltaicas, por el cableado de conexión y el regulador, hacia el inversor de corriente alterna. En comparación con otros sistemas de generación eléctrica, los generadores fotovoltaicos tienen la particularidad de que no se puede interrumpir la generación de la fuente de energía solar. Por este motivo se complica la aplicación de los métodos y dispositivos convencionales de protección y pueden existir riesgos adicionales para los equipos de extinción de incendios.



El análisis de los riesgos puede dividirse en dos tipos: componentes del sistema en corriente continua como generador y cableado del sistema; y componentes del sistema en corriente alterna como el inversor.

La situación diferenciadora de estos tipos de sistemas, con respecto a otros sistemas de generación eléctrica, se encuentra en el generador fotovoltaico y en la instalación de corriente continua. Los riesgos específicos de estas instalaciones son:

- Puntos calientes en módulos fotovoltaicos
- Arcos eléctricos en módulos fotovoltaicos: interior del módulo fotovoltaico, caja de conexión del módulo fotovoltaico, conectores y cajas.
- Calentamiento y arcos eléctricos en el cableado de corriente continua.
- Imposibilidad de eliminar tensión en el campo fotovoltaico.
- Fluctuaciones en la intensidad de la corriente continua.
- Fluctuaciones en el valor de tensión de la corriente continua.

Las plantas de generación de energía fotovoltaicas pueden construirse con el único fin de generar energía y vender al mercado energético, como también con el objetivo de proveer energía a una única empresa o instalación doméstica y/o comercializar el excedente en el sistema interconectado de energía de cada país. Si bien analizar los riesgos asociados en actividades civiles y/o industriales son difíciles de evaluar de forma genérica, debido a la multiplicidad de actividades posibles, es importante destacar que este tipo de instalaciones implican un agravamiento del riesgo principal. Alguno de los puntos que deben analizarse en este tipo de locaciones son:

- Proximidad de materiales combustibles junto a paneles solares o baterías, especialmente aquellos vinculantes a construcciones o aislaciones térmicas tales como poliuretano, pinturas asfálticas, entre otras
- Prácticas de mantenimiento asociadas a estos paneles voltaicos. Empresas que no tienen por actividad principal generar energía, o instalaciones domésticas donde se hayan instalado este tipo de elementos, suelen no tener protocolos estrictos de inspección prueba y mantenimiento (preventivo/ predictivo) de los elementos que conforman el sistema.
- Sala de baterías. Algunos sistemas pueden acumular energía para luego consumirla, o bien para estabilizar tensión, mientras que otros directamente aportan energía al sistema nacional eléctrico. La existencia de sala de baterías es un agravante de incendio comparado con aquellas que no lo tienen, además de ser elementos que representan un alto porcentaje sobre el valor de reposición total de la instalación. Para el diseño y medidas de protección de estas salas sugerimos, al lector o usuario, adoptar las prácticas recomendadas por la norma norteamericana NFPA 855.

[VER VIDEO](#)



Planta fotovoltaica flotante en Japón.

En septiembre de 2019 tras el paso del tifón Faxai se generó un incendio en la en la mayor planta fotovoltaica flotante de Japón, en la ciudad de Ichihara, en la prefectura de Chiba. La instalación contiene 50.000 paneles que cubren 18 hectáras del lago. Si bien no están establecidas las causas del incendio, las opciones sugeridas por los investigadores son cortocircuito o calentamiento de los paneles generado por el paso del tifón.



Cadena de tiendas comerciales Walmart en EEUU.

Desde agosto de 2012 hasta noviembre de 2018 se registraron 7 siniestros en instalaciones de paneles solares de Tesla pertenecientes a tiendas comerciales distribuidas en diversos estados de Estados Unidos. Asociados a estos siniestros Walmart presentó una demanda judicial alegando que la operación y el mantenimiento eran responsabilidad de Tesla. La demanda incluye compensación por los desperfectos provocados por los incendios, compensación por los productos perdidos y los costes de retirar todos los paneles de las tiendas de Walmart.



[VER VIDEO](#)



MEDIDAS PREVENTIVAS DE INCENDIOS

La principal medida de prevención de siniestros en este tipo de instalaciones es asegurar que tanto el montaje, como la operación y el mantenimiento estén a cargo de especialistas. No obstante, mencionamos una serie de protecciones pasivas contra incendios en sistemas de generación eléctrica fotovoltaica que permiten reducir la probabilidad de ocurrencia de estos eventos:

- Protecciones de sobre intensidades. Un sistema fotovoltaico es una instalación eléctrica por lo que este tipo de medidas, como otras usualmente utilizadas, son de aplicación. Se deben instalar dispositivos de protección y desconexión en ambos terminales, positivo y negativo, de cada una de las ramas de la asociación fotovoltaica
- Puesta a tierra de conductores activos. Los métodos utilizados pueden ser de polo positivo, de polo negativo o de punto intermedio del generador fotovoltaico.
- Detección de arcos eléctricos. Los generadores fotovoltaicos trabajan con tensiones e intensidades elevadas en corriente continua. Estos arcos son más peligrosos que los de corriente alterna. El NEC National Electric Code de EE. UU. establece la obligatoriedad de incluir equipos de protección frente a arcos serie de corriente continua en sistemas fotovoltaicos instalados en edificios para instalaciones con tensión nominal igual o superior a 80 VDC (NEC 2011). Cuando se detecte un arco, el sistema de protección ha de ser capaz de desconectar el circuito con defecto y todos los componentes del sistema involucrados en la aparición del arco.
- Acceso y circulación. Para un mantenimiento adecuado y una extinción segura en caso de incendio es necesario tener en cuenta una serie de requisitos de acceso y espaciado a la hora de instalar un sistema fotovoltaico en un tejado. Se debe garantizar el acceso al tejado o azotea y proporcionar vías para zonas específicas del tejado.
- Interruptor principal de desconexión. Debe existir un interruptor principal de desconexión fácilmente identificable y colocado en lugar accesible.

MEDIDAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

El correcto funcionamiento de las medidas de extinción contra incendios depende fundamentalmente de la existencia de elementos de extinción como de un plan emergencia correctamente desarrollado y practicado.

Es necesario conocer que precauciones adicionales deben tener en cuenta en la evolución de incendios afectando sistemas de generación eléctrica fotovoltaicos. Identificar la presencia de sistemas fotovoltaicos afectados y el conocimiento de los medios de mitigación correctos permiten disminuir el riesgo de choque eléctrico.

La tarea de extinción de un incendio con estos sistemas debe considerar los siguientes pasos mínimos:

- Identificación de sistemas fotovoltaicos.
- Identificación de los riesgos de los sistemas fotovoltaicos. Los principales riesgos son choque eléctrico (la desconexión de los sistemas no anula completamente este riesgo), resbalones, caídas, incremento de cargas en cubiertas e inhalación de sustancias tóxicas.
- Evitar usar joyas, piezas metálicas o herramientas con aislamiento eléctrico.
- Localizar y desconectar el sistema fotovoltaico. Para ello es necesario, apertura del interruptor de corriente alterna del inversor, verificación de la parada del inversor y desconexión del interruptor de corriente continua. La desconexión de los sistemas no anula completamente el riesgo de choque eléctrico.
- Extinción del incendio. En primera medida de deben utilizar métodos con agentes de extinción no conductivos como extintores de polvo químico seco (PQS) o CO₂. En caso de utilizar agua, las recomendaciones son dirigir el chorro con un ángulo de 30° para prevenir una corriente eléctrica aguas arriba hacia el operario (NO EMPLEAR CHORRO DIRECTO) y evitar mojar el suelo donde se encuentra el operario.