

Programa

SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO



Fundamentos

El alumno deberá tener conocimientos básicos de Electrotecnia para poder abordar todo lo que respecta al manejo de potencia, tensiones, corriente, etc. Además deberá interpretar planos eléctricos, simbología y estar capacitado para la búsqueda de información.

El programa está concebido para desarrollar un aprendizaje ordenado y basado en lógica de diseño, a la altura de los conocimientos y las competencias del personal al que está dirigido.

Cada tema construye sobre el tema anterior, y así también se propone la adquisición del conocimiento de los elementos y las técnicas básicas para el montaje de instalaciones eléctricas solares en las instalaciones eléctricas fijas hasta 12 kVA, conectados a la red de distribución, que implica analizar la documentación técnica, comprender el funcionamiento de los elementos y componentes que intervienen en las instalaciones, su montaje y equipamientos conectados, de acuerdo a la ley 27.424 de generación distribuida y de las leyes y normativas de medidas de seguridad en el trabajo.

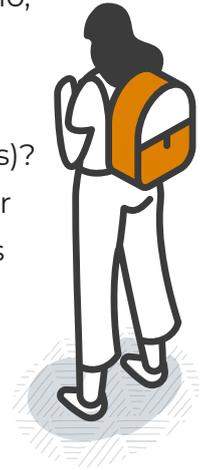
Objetivos

El objetivo de este curso es comprender los aspectos fundamentales de un sistema solar fotovoltaico para que un instalador electricista, tanto domiciliario como industrial, hasta 12 kVA, sea capaz de:

- Interpretar parámetros solares y astronómicos que intervienen en la orientación e inclinación de los paneles solares.
- Realizar el cálculo de potencia necesaria, potencia de cada componente de acuerdo a la elección que haya realizado del mismo, cálculo de corrientes máximas en CD y en CA.
- Elección del tipo de estructura soporte, material adecuado, evaluación estructural, protección de los materiales, sistemas de fijación, etc.
- Usar eficientemente una instalación eléctrica y sus equipamientos conectados.
- Determinar los tipos de sistemas FV existentes y cuáles son las opciones

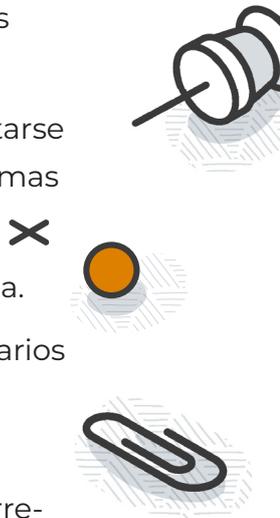
de configuración.

- Sistemas y circuitos en corriente continua (CC): reglamentos eléctricos para este tipo de circuitos, medidas de seguridad y diferencias críticas entre circuitos CC y los circuitos típicos de corriente alterna (CA).
- Diseñar e instalar un tablero (CC y CA) de acuerdo con las normas vigentes según normas IRAM, AEA, IEC, según corresponda.
- Comprender cómo es la generación de energía fotovoltaica, cómo operan los módulos FV y cómo optimizar su producción considerando el sitio, el recurso solar, la tecnología y las necesidades del usuario final.
- Analizar distintos tipos de inversores disponibles. ¿Cuál es el más adecuado según la aplicación (beneficios, desventajas y limitaciones)? ¿Qué es importante en la selección de un inversor, cómo seleccionar las funciones y características que brinden las soluciones requeridas para cada caso?



Complementariamente los asistentes podrán:

- Analizar las diferentes metodologías para intercambio de energía, comprender los diferentes tipos de incentivos, descuentos y sistemas tarifarios que afectan el costo y retorno de un sistema FV.
- Identificar prácticas de eficiencia energética que pueden implementarse para reducir el consumo de energía y el tamaño relacionado de sistemas FV.
- Valorizar el ahorro de energía implementando la eficiencia energética.
- Implementar un sistema de puesta a tierra para protección a los usuarios y a los equipos, y que cumpla con reglamentos eléctricos existentes.
- Implementar reglamentación de AEA en el proceso de diseño del cableado (selección de conductores), la configuración (tamaño del arreglo, tensión e intensidad de corriente), el dimensionamiento de dispositivos de protección contra sobrecorriente, medios de desconexión (cuántos, qué tipo, dónde en el sistema), entre otros temas.
- Conocer diferentes programas informáticos para simulación de producción de energía fotovoltaica.
- Usar programas on line para cálculo de instalaciones fotovoltaicas.



Temario a Desarrollar

Módulo 1 : Fundamentos físicos de la transformación fotovoltaica

La corriente eléctrica, CC y CA. Ley de Ohm. Resistencias serie y paralelo. Potencia eléctrica, concepto, cálculo de potencia de componentes eléctricos, cálculo de la corriente máxima simultánea, caídas de tensión y otros, Fórmulas utilizada en CA monofásicas y trifásicas. Magnitudes de uso eléctrico, múltiplos y submúltiplos.

Estructura de la materia: enlace electrónico, modelo gas – electrónico, modelo de bandas (aplicado a célula fotovoltaica)

Semiconductores: energía optima de gap, producción par electrón – hueco, uniones npn, pnp.

Potencia de los sistemas fotovoltaicos (Wp y WAC)

Instrumentos específicos de medición, multímetros, voltímetros, amperímetros y otros.

Pruebas y técnicas de mediciones.

Módulo 2 : Fundamentos físicos y estudio de la radiación solar

Concepto de coordenadas terrestres.

Ángulos de movimiento del sol. Determinación del movimiento del sol en un sitio.

Determinación de la radiación que llega a un sitio. Curvas y tablas de asoleamiento.

Magnitudes y Unidades. Instrumentos específicos de medición, solarímetros y otros.

Pruebas y técnicas de mediciones.

Coordenadas polares y celestes. Uso de brújula.

Determinación de obstáculos y sombras.

Módulo 3 : Componentes de una instalación fotovoltaica

La célula solar, producción de silicio, células monocristalina, policristalina, amorfas y otras. PERC y PERT.

Módulo fotovoltaico, curva tensión – intensidad. Comportamiento con el sol, efecto de la temperatura. Conexión serie y paralelo. Especificaciones comerciales y ensayos.



Cálculo de n (rendimiento) y FF. Cálculo de paneles necesarios en una instalación.

Estructuras de soporte de módulos FV. Estructuras fijas y con seguimiento del sol.

El acumulador o batería. Tensión nominal, capacidad en Ah, Wh. Curvas de cargas y descargas.

Tipos de baterías, plomo – ácido, litio, otras. Conexión serie y paralelo.

Sensores. Cálculo de capacidad y autonomía requerida.

Regulador PWM y controladores MPPT, ciclo de carga y descarga. Protecciones, indicadores luminosos y alarmas, puertos de comunicación. Inversores, diferentes tipos, onda cuadrada, onda senoidal. Grid off, grid tied.

Protecciones de continua y alterna obligatorias por ley.

Diseño de puesta a tierra del sistema. Diferencias entre la puesta a tierra de equipos y la puesta a tierra del sistema. Por qué ambas son críticas, y en qué consiste la puesta a tierra del sistema en CC.

Módulo 4 : Instalaciones aisladas y conectadas a red

Concepto de HSP (Hora Solar Pico)

Concepto de Instalación OFF GRID y ON GRID.

Estudio de la necesidad a cubrir, condiciones de irradiación solar. (diferencias de necesidades de instalaciones OFF GRID y ON GRID)

Selección y cálculo de los componentes de la instalación.

Cálculo de sistema fotovoltaico en isla. Uso de software.

Calculo de sistema fotovoltaico en red. Uso de software

Posicionamiento del sistema. Eficiencia y Rendimiento del sistema. Determinación de sombras y obstáculos.

Cálculo de la energía que genera una instalación, mensual y anualmente.

Estudio económico rápido de una instalación fotovoltaica.

Mantenimiento de la instalación fotovoltaica solar.

Legislación vigente, nacional y provincial.

Uso de EPP y EPC

Búsqueda por Internet

- Programa de cálculo de energía solar <http://calculationsolar.com/es/>
- Ayuda de Calculation http://calculationsolar.com/es/calcular_ayuda.php
- NASA <https://power.larc.nasa.gov/>
- Reglamentaciones de AEA www.aea.org.ar
- Normas IRAM eficiencia energética www.eficienciaenergetica.org.ar

Bibliografía

Instalaciones fotovoltaicas – Castejón y Santamaría - Editorial Editex

Guía del recurso solar de la República Argentina

Guía de la generación distribuida de Argentina.

AEA 90364-7-712 Lugares y locales especiales – Sistemas de suministro de energía mediante paneles solares fotovoltaicos. Edición 2015

AEA 92559 - 3 “Redes Eléctricas Inteligentes - Sistemas de Generación de Energía mediante Fuentes Renovables, conectados a la Red de Distribución de baja tensión. Edición 2019.

Normas IRAM 210013 – 1 a 21 - Sistemas fotovoltaicos (Paneles e Inversores)

Ley nacional no 27424 Generación de Energía Eléctrica de Origen Renovable.

Disposición 97/2019 (Ley 27424)

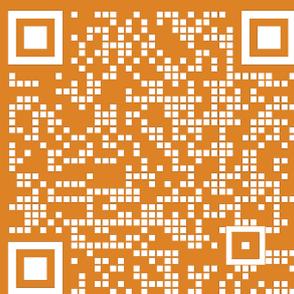
Ley provincial no 10573 Uso Racional y Eficiente de la Energía (UREE)

Ley provincial n° 10604 Adhesión a la ley nacional n° 27424.

AEA 90364 – 8 Eficiencia energética en las instalaciones eléctricas de baja tensión. Sección 1 – Requisitos eficiencia energética. Edición 2013



Más información, fechas y preinscripciones



<https://portalseu.frc.utn.edu.ar/formaciones/sistema-solar-fotovoltaico/>



portalseu.frc.utn.edu.ar



@somoslaseu