

**I.- Datos Generales****Código****Título**

EC0586

Instalación de sistemas fotovoltaicos en residencia, comercio e industria

**Propósito del Estándar de Competencia**

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que instalan sistemas fotovoltaicos interconectados (SFVI) a la red en residencia, comercio e industria; cuyas competencias incluyen tres funciones elementales que son, identificar y reconocer las condiciones existentes del sitio, con la finalidad de obtener y preparar los suministros de la instalación de acuerdo a la información del levantamiento previo realizado por el diseñador de la instalación. Realizar el levantamiento previo y preparación de materiales en la instalación del SFVI, instalar los componentes del sistema de acuerdo a lo estipulado por el diseñador de la instalación, cumpliendo con los estándares para interconexión estipulados por CFE en su especificación G0100-04 vigente. Por último, probar el funcionamiento del SFVI.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Para alcanzar la competencia en este Estándar de Competencia, se recomienda en promedio, 1 año de experiencia en trabajos de electricista con 40 horas de capacitación en la instalación de SFVI y su referencia en la NOM-001-SEDE vigente.

**Descripción general del Estándar de Competencia**

El Estándar describe y cita las funciones críticas que realiza un instalador de SFVI en residencia, comercio e industria en baja tensión, hasta 2000 V, sin respaldo de baterías como: utilizar el equipo de seguridad en su trabajo, ordenar y usar la herramienta adecuada durante toda la instalación, identificar los recorridos y las canalizaciones de conexiones para CA y CC, verificar el rango de tensión de la red pública y del sistema fotovoltaico, verificar el sistema de puesta a tierra, identificar los elementos de riesgo en el lugar de la instalación, además, identificar las características de los elementos propios de la losa/ techo / azotea como la inclinación, materiales, tuberías, impermeabilizante y obstáculos, verificar la orientación y elementos de potencial sombra en el sistema, verificar materiales y complementos, verificar el sistema de protección contra tormentas eléctricas, verificar el estado del aislamiento de los conductores eléctricos, ensamblar y fijar la estructura del equipo, fijar la base en el lugar designado, montar el/los módulo/s fotovoltaico/s, montar el/los inversor/es, conectar los componentes de seguridad del sistema, verificar la puesta marcha del sistema, corregir las fallas de conexión, conectar el sistema ordenadamente para la seguridad del instalador del sistema eléctrico, del sitio y de los usuarios y hacer un reporte general elaborado de la puesta en marcha del SFVI. También establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que se debe de contar para realizar un trabajo, así como las actitudes, habilidades y valores relevantes del desempeño del instalador.



El presente EC se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

Se actualiza el EC0378 Instalación de sistemas fotovoltaicos interconectados a la red hasta 10 kW. en baja tensión sin respaldo de baterías, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de noviembre de 2013 y el EC0415 Instalación de sistemas fotovoltaicos fijos interconectados en residencia, comercio e industria, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de marzo de 2014.

Los asuntos y procesos de evaluación y certificación de competencias tramitados con base en el EC0378 “Instalación de sistemas fotovoltaicos interconectados a la red hasta 10 kW. en baja tensión sin respaldo de baterías”, y el EC0415 “Instalación de sistemas fotovoltaicos fijos interconectados en residencia, comercio e industria”, tendrán para su conclusión, incluyendo la emisión de certificados, un plazo máximo de cinco meses, a partir de la publicación en el Diario Oficial de la Federación del presente Estándar de Competencia.

**Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos.**

Desempeña actividades programadas que, en su mayoría son rutinarias y predecibles. Depende de las instrucciones de un superior. Se coordina con compañeros de trabajo del mismo nivel jerárquico.

**Comités de Gestión por Competencias que lo desarrollaron:**

De Comercio, Industria y Servicios de Baja California

De Energía Renovable y Eficiencia Energética

Del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores

**Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:**

18 de mayo de 2015

**Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:**

11 de junio de 2015

**Periodo sugerido de revisión /actualización del EC:**

3 años

**Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)****Grupo unitario**

2642 Electricistas y linieros

**Ocupaciones asociadas**

Electricista

**Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC**

Instalador fotovoltaico

**Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)****Sector:**

23 Construcción

**Subsector:**

238 Trabajos especializados para la construcción

**Rama:**

2382 Instalaciones y equipamiento en construcciones

**Subrama:**

23821 Instalaciones eléctricas en construcciones

**Clase:**

238210 Instalaciones eléctricas en construcciones. CAN, E.E.U.U

El presente EC, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

**Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia**

- Secretaría de Energía (SENER)
- Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT)
- GIZ
- Instituto de Energías Renovables, UNAM (IER-UNAM)
- Asociación Nacional de Energía Solar, A.C. (ANES)
- Centro Nacional de Capacitación en Energías Renovables (CENCER)
- KANNDAS
- Energía Renovables del Centro (ERDC)
- Universidad Tecnológica de Tijuana (UTT)
- Comisión Federal de Electricidad
- Comisión Estatal de Energía de Baja California
- ESCOM
- Kyocera

**Relación con otros estándares de competencia**

Estándares relacionados

EC0118. Realización de instalaciones eléctricas en edificación de vivienda.

**Aspectos relevantes de la evaluación**

Detalles de la práctica:

- Este EC podrá ser evaluado en escenarios de trabajo real o escenarios simulados, siempre y cuando la solución de evaluación cuente con los requerimientos que se solicitan en el siguiente apartado.
- El Centro de Evaluación deberá proporcionar al candidato, toda la información respecto a la presentación de las evidencias solicitadas y especificadas en el Instrumento de Evaluación a partir de este EC.

Apoyos/Requerimientos:

- Equipo de Protección Personal (El candidato tendrá que presentar su propio equipo de protección personal para ser evaluado).
- Sistema mínimo con 3 módulos FV y micro-inversores con

**ESTÁNDAR DE COMPETENCIA**

todos sus elementos de conexión y protecciones y 1 sistema central de al menos 1500 watts con inversor central con todos sus elementos de conexión y protecciones.

- Herramienta para la preparación e instalación.
- Área física para llevar a cabo la evaluación acondicionada (en caso de escenario de simulación) o sitio real de trabajo.
- Botiquín de Primeros Auxilios, Extintor y Plan de contingencias.
- Simuladores de equipos (módulos), conexiones, cables, bases, inversores, fusibles, interruptores, anclajes, electrodo de puesta a tierra y supresores de pico.

**Duración estimada de la evaluación**

- 2 horas en gabinete y 6 horas en campo, totalizando 8 horas

**Referencias de Información**

- NOM-001-SEDE-Vigente. Instalaciones eléctricas (Utilización)
- CFE G0100-04 Interconexión a la Red Eléctrica de Baja Tensión de Sistemas Fotovoltaicos con Capacidad hasta 30kW.
- NOM-009-STPS-Vigente. Condiciones de seguridad para realizar trabajos en alturas.
- NOM-017-STPS-Vigente. Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

**II.- Perfil del Estándar de Competencia****Estándar de Competencia**

Instalación de sistemas fotovoltaicos en residencia, comercio e industria

**Elemento 1 de 3**

Realizar el levantamiento previo y preparación de materiales en la instalación de un sistema fotovoltaico interconectado a la red, en residencia, comercio e industria, en baja tensión sin respaldo de baterías.

**Elemento 2 de 2**

Instalar los componentes del sistema fotovoltaico interconectado a la red, en residencia, comercio e industria, en baja tensión sin respaldo de baterías

**Elemento 3 de 3**

Probar el funcionamiento del sistema fotovoltaico interconectado a la red, en residencia, comercio e industria, en baja tensión sin respaldo de baterías

**III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia**

<b>Referencia</b>	<b>Código</b>	<b>Título</b>
1 de 1	E1857	Realizar el levantamiento previo y preparación de materiales en la instalación de un sistema fotovoltaico interconectado a la red, en residencia, comercio e industria, en baja tensión sin respaldo de baterías.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

**DESEMPEÑOS**

1. Identifica los puntos de conexión de CA del sitio:

- Corroborando físicamente contra el plano del proyecto los puntos de conexión,
- Verificando que el centro de carga donde se realizará la interconexión tiene la capacidad de recibir la potencia de salida del inversor a instalar del SFVI, y
- Corroborando físicamente las canalizaciones y sus trayectorias, contra el plano del proyecto.

2. Verifica la tensión de la Red y el número de hilos de la alimentación eléctrica del sitio:

- Identificando visualmente en el punto de conexión, los conductores de fase, tierra y neutro,
- Conectando un multímetro en las puntas de servicio de CA para medir la tensión de red y corroborar la inspección de visual de los conductores de fase, tierra y neutro, y
- Corroborando la tensión de trabajo en la ficha técnica del inversor contra la lectura obtenida en el multímetro.

3. Verifica la existencia de un sistema de puesta a tierra:

- Señalando el punto de conexión al sistema de puesta a tierra de la instalación, y
- Verificando la continuidad de los conductores de puesta a tierra, con el multímetro, hasta el punto de conexión con el electrodo.

4. Corroborar la factibilidad de la colocación del sistema:

- Revisando físicamente que el lugar asignado en el proyecto corresponde a las condiciones reales del sitio y no existan nuevos obstáculos que puedan generar sombras,
- Midiendo con flexómetro/cinta métrica del área de instalación al punto de conexión a red para la cuantificación del material,
- Corroborando que la superficie permite la fijación del equipo,
- Señalando los puntos de mayor riesgo para el trabajo en alturas y eléctrico, y
- Señalando la ruta más adecuada para la transportación del material hasta llegar al sitio de instalación.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

**PRODUCTOS**

1. Los componentes del SFVI, en el sitio de instalación, verificados:

- Presenta los módulos FV y las cajas de conexiones sin daños, y
- Presenta el/los inversor/es sin daños y sin golpes.

2. La lista de partes y componentes requisitada:

- Se encuentra requisitada con limpieza, sin dobleces ni daños y completamente legible, y
- Está corroborada físicamente contra el equipo y los materiales disponibles en el sitio.



3. Las herramientas y material seleccionado para la instalación:
- Corresponden con la lista de partes y componentes a instalar,
  - Presentan las que corresponden a los materiales a instalar, y
  - Están libres de desgaste, golpes, deformaciones y estrangulaciones.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

**CONOCIMIENTOS****NIVEL**

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. Interpretación de dibujos, isométricos y planos eléctricos para la instalación SFVI.  | Comprensión  |
| 2. Simbología acorde a la Especificación G0100-04-CFE Interconexión a la Red Eléctrica de Baja Tensión de Sistemas Fotovoltaicos con Capacidad hasta 30kW.   | Comprensión  |
| 3. Conceptos básicos de electricidad: <ul style="list-style-type: none"><li>• Potencia</li><li>• Tensión</li><li>• Corriente</li><li>• Resistencia</li><li>• Conductividad</li><li>• Aislamiento</li><li>• Sistema de puesta a tierra</li><li>• Diferencia entre corriente directa y alterna</li></ul> | Comprensión  |
| 4. Especificación de CFE G0100-04-Vigente.   | Comprensión  |
| 5. Las condiciones que afectan el funcionamiento del SFVI: sombras, latitud, temperatura.  | Comprensión  |
| 6. Conceptos básicos de radiación y su influencia en la generación de energía eléctrica en un SFVI.  | Comprensión  |
| 7. Descripción de un sistema con micro-inversor y uno de inversor central e inversor central con optimizadores.  | Comprensión  |
| 8. Identificación de conductores de fase, tierra y neutro.   | Comprensión  |
| 9. Tipos de empalmes de conductores y ponchado de conexiones.  | Conocimiento |
| 10. Elementos de fijación de la base a la superficie de instalación: <ul style="list-style-type: none"><li>• Losa</li><li>• Techo</li><li>• Suelo</li></ul>  | Aplicación   |
| 11. Elementos de fijación de los módulos a su base.  | Aplicación   |



**CONOCIMIENTOS**

**NIVEL**

12. Características de los conductores:

Comprensión

- Calibre
- Aislamiento
- Aplicaciones.

13. Uso de la brújula y diferencia entre sur geográfico y sur magnético

Aplicación

14. Aplicación del círculo indio

Aplicación

15. Par galvánico y elementos de prevención.

Comprensión

16. Protecciones eléctricas: sobrecorriente y sobretensión identificación de parámetros de operación e instalación.

Comprensión

17. Mantenimiento de SFVI.

Comprensión

18. Riesgos y precauciones en trabajos eléctricos y en alturas de acuerdo con lo referido en el DC3

Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

**RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES**

Situación emergente

1. Inexistencia del conductor del electrodo de puesta a tierra

Respuestas esperadas

1. Notificar a su supervisor/Jefe inmediato/cliente final sobre la anomalía presentada.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

**ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES**

1. Cooperación:

La manera en que se integra con el equipo de trabajo sin interferir en las actividades de otros y logrando el apoyo en las suyas.

2. Responsabilidad:

La manera en que utiliza y porta el equipo de seguridad tal como lo indican las instrucciones de uso de cada componente durante todo el proceso de Instalación.

**GLOSARIO**

1. AC/CA:

Corriente Alterna



- |  |   |
|--|---|
| 2. Brújula:  | Instrumento que sirve de orientación y que tiene su fundamento en la propiedad de las agujas magnetizadas.  |
| 3. Condiciones mínimas de seguridad para la instalación: | Condiciones que permiten salvaguardar la seguridad e integridad del instalador sin poner en riesgo su salud.  |
| 4. CC/CD/DC:   | Corriente Continua, también en la Norma como CC/CD, corriente directa.  |
| 5. Instalaciones de servicios:                           | Hidráulicas, sanitarias, eléctricas, aire acondicionado, datos, gas entre otras.  |
| 6. Inversor/sistema de acondicionamiento de potencia:    | Dispositivo electrónico de potencia cuya función principal es convertir la señal de CC del Generador Fotovoltaico GFV, en una señal de CA sincronizada con la red.  |
| 7. Modulo Fotovoltaico, MFV:                             | Grupo de celdas fotovoltaicas interconectadas eléctricamente entre sí, mecánicamente agrupadas y encapsuladas en una unidad para protegerlas del medio ambiente que consta de celdas solares, óptica y otros componentes, sin incluir los sistemas de orientación, diseñada para generar energía de corriente continua cuando es expuesta a la luz solar. |
| 8. Multímetro:   | Instrumento que sirve para medir parámetros o características eléctricas tales como tensión, corriente y resistencia.   |

<b>Referencia</b>	<b>Código</b>	<b>Título</b>
2 de 2	E1858	Instalar los componentes del sistema fotovoltaico interconectado a la red, en residencia, comercio e industria, en baja tensión sin respaldo de baterías

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

#### DESEMPEÑOS

1. Fija la estructura de los módulos fotovoltaicos en la obra:
  - Limpiando la zona en la cual se ubicará el sistema fotovoltaico,
  - De acuerdo a la orientación determinada en el plano del proyecto,
  - Anclando la base con implementos de sujeción acordes con el tipo de superficie determinada para la instalación del sistema y las climáticas del lugar,
  - Dando el par de apriete especificado en el proyectos/manual de instalación de la base,
  - Corroborándolo el apriete con el torquímetro,
  - Sellando las perforaciones hechas a la superficie conforme a su tipo de material,
  - Ubicando la orientación hacia el sur +- 10 grados con ayuda de la brújula/círculo indio,





- Comprobando que la inclinación de los módulos, corresponde con el diseño y el sitio de instalación, y
  - Aislado elementos para evitar se presente un par galvánico.
2. Monta los módulos, inversor y caja de conexiones de CC del sistema:
- Retirando el embalaje de protección con que fueron transportados,
  - Manipulándolos por su estructura/marco y con precaución durante su manejo,
  - Colocando los módulos en la base, coincidiendo con lo establecido en el plano del proyecto,
  - Alineando cada módulo según lo especificado en el plano del proyecto,
  - Fijándolos a su estructura de acuerdo con el tipo de sujeción sin dañarlos,
  - Fijando el inversor y sus accesorios de acuerdo al manual de instalación del fabricante,
  - Identificando los puntos de conexión de CC y CA en el inversor,
  - Armando y colocando la caja conexiones de CC de acuerdo al plano/diagrama del proyecto,
  - Conectando los módulos entre sí, de acuerdo con el plano/diagrama del proyecto,
  - Conectando la salida del arreglo a la caja de conexiones de CC por medio de un conector de aplicación fotovoltaica,
  - Instalando un conector de aplicación fotovoltaica a un conductor, sin que el conductor esté conectado al arreglo, y
  - Conectando el conductor no puesto a tierra, antes que el conductor puesto a tierra a la salida del generador fotovoltaico.
3. Comprueba las características eléctricas de los módulos:
- Corroborando con el multímetro que la tensión de cada módulo a circuito abierto sea la Tensión VOC bajo NOCT que se encuentra en los datos de placa  $\pm 15\%$ ,
  - Midiendo y registrando la corriente de corto circuito de cada cadena, y
  - Corroborando que la tensión de circuito abierto del arreglo fotovoltaico no supera la tensión máxima de entrada del inversor.
4. Arma los componentes del sistema de seguridad (protecciones):
- En el lugar determinado para su instalación, de acuerdo al proyecto,
  - Conectando los dispositivos de protección de acuerdo a lo especificado por el fabricante,
  - Seleccionando los de corriente alterna y los de corriente directa para evitar que se conecten de manera cruzada,
  - Conectando la CA al dispositivo de protección de CA y al inversor manteniendo las protecciones abiertas, y
  - Conectando la CC al inversor, manteniendo las protecciones abiertas.
5. Prepara un electrodo de puesta a tierra y ejecuta su conexión:
- Instalando el electrodo de puesta a tierra y conectando el conductor de puesta a tierra, y
  - Verificando la conductividad de los elementos de puesta tierra hasta el electrodo.
6. Instala canalizaciones y conductores:
- Instalando los conductores de CA y CC, cuidando que no se dañe el aislamiento,
  - Realizando una unión de conduit metálico usando la tarraja/una unión de conduit de PVC eléctrico/ una unión de tubería metálica flexible/ una unión de tubería metálica con recubrimiento plástico flexible/ una unión de tubería plástica,
  - Realizando los empalmes entre los conductores haciendo el trenzado en sentido horario,
  - Aislando los empalmes con capuchón, roscando en sentido horario y verificando que cubra hasta el aislamiento de los conductores, y



- Verificando que cada conductor mecánico-eléctrico haya sido apretado con el torque indicado en el manual de instalación de cada componente.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

**PRODUCTOS**

1. El arreglo fotovoltaico instalado:

- Conserva todas las envolventes/gabinetes de los dispositivos con el mismo grado de protección de su diseño,
- Presenta el cableado y las tuberías limpios, ordenados, alineados y sujetos de manera sólida y sin deformaciones,
- Presenta cada módulo con un espacio mínimo de 1/8" y sin daños físicos,
- Presenta la estructura sin deformaciones y nivelada,
- Incluye todos los conectores unidos, sin que alguno pueda zafarse,
- Presenta las conexiones del cable firmes, sin cables flojos/sueltos, y de acuerdo con la NOM-001-SEDE-Vigente "Instalaciones eléctricas" (Utilización),
- Presenta la tubería acorde a las condiciones de intemperie, y
- Tiene las trayectorias de canalización correspondientes con lo establecido en el plano/diagrama del proyecto.

2. Los componentes del sistema eléctrico conectados:

- Se encuentran identificados con etiquetas conforme a lo estipulado en el Artículo 690 de la NOM-001-sede-vigente,
- Presentan la protección principal del SFVI conectado al extremo opuesto de la alimentación principal del centro de carga,
- Presentan todos los elementos del plano/diagrama instalados conforme al proyecto,
- Presentan todos los elementos metálicos puestos a tierra, y
- Presenta la conexión en todos los centros de carga de acuerdo con el manual del fabricante y en las condiciones requeridas en el proyecto.

3. El SFVI instalado:

- Presenta el inversor en el lugar establecido en el plano/diagrama del proyecto, y
- Presenta todos los elementos de seguridad instalados de acuerdo con lo establecido en el plano/diagrama del proyecto.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

**CONOCIMIENTOS**

1. Aislamiento de conductores "código de colores".
2. Características de la corriente directa y corriente alterna.
3. Descarga de electricidad estática.
4. Envolventes (Grados de protección)

**NIVEL**

- Aplicación  
Conocimiento  
Conocimiento  
Conocimiento



La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

### RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Sobretensión/frecuencia/distorsión armónica fuera de rango en la red

Respuestas esperadas

1. Desconecta la alimentación principal, avisa al superior y/o dueño de la casa.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

### ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Limpieza: La manera en que al concluir la instalación deja el lugar de la instalación limpio y ordenado sin residuos de material y su herramienta limpia y ordenada en su caja.
2. Responsabilidad: La manera en que utiliza la herramienta para las funciones para las que fue diseñada.

### GLOSARIO

1. Plano/Diagrama de instalación: Hace referencia a la representación gráfica para el ensamble del sistema SFVI.
2. Dispositivos de protección: Definir todos los que hay: Diodos, fusibles, termomagnéticos, supresores de picos (varistores).
3. Estructura para módulos: Refiere al soporte los módulos FV.
4. Grado de protección: Clasificación norteamericana o internacional, que indica los rangos de protección contra el acceso de polvo o lluvia.

Referencia	Código	Título
3 de 3	E1859	Probar el funcionamiento del sistema fotovoltaico interconectado a la red, en residencia, comercio e industria, en baja tensión sin respaldo de baterías

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

### DESEMPEÑOS

1. Realiza la puesta en operación del sistema:
  - Siguiendo la secuencia establecida por el manual del fabricante del inversor,
  - Revisando visualmente que el indicador/led/display del inversor está inyectando corriente,
  - Midiendo el tiempo de sincronización del inversor con la red, y



- Comprobando con el multímetro de gancho que se encuentre inyectando corriente en cada fase de inyección por cada uno de los inversores.
2. Comprueba el funcionamiento anti-isla del inversor:
- Desconectando el interruptor de corriente alterna a la salida del inversor,
  - Verificando con el multímetro que no exista una señal de tensión a la salida del inversor después del tiempo especificado en el manual y no fluya corriente por ningún conductor de entrada y salida del inversor,
  - Abriendo el interruptor de CA y después el de CC, y
  - Realizando con el cliente/supervisor una entrega verbal del SFVI operando.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

### PRODUCTOS

1. El SFVI puesto en marcha:
- Presenta el inversor inyectando corriente a la red,
  - Conserva todas las envolventes de los dispositivos con el mismo grado de protección de diseño,
  - Presenta todos los equipos sin golpes, ralladuras/deformaciones, y
  - Registra las mediciones del sistema funcionando en el formato de entrega particular de su empresa.
2. El registro de mediciones de pruebas elaborado:
- Incluye las mediciones del sistema funcionando, y
  - Tiene la disposición del arreglo/módulos fotovoltaicos y número de serie de los microinversores/optimizadores/inversores.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

### CONOCIMIENTOS

1. Concepto anti-isla.
2. Señalizaciones y tipos de mensajes de error en los inversores y sus causas.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

### REPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

#### SITUACIÓN EMERGENTE

1. El sistema no inyecta energía a la red y el inversor reporta un código de error.
2. El sistema se sincroniza en menos de 5 minutos
3. El display del inversor está en un idioma diferente al español

#### RESPUESTAS ESPERADAS

1. Reporta el código de error a su supervisor.
2. Notificar al supervisor el tiempo de sincronización
3. Notifica al supervisor sobre la situación.

### NIVEL

Conocimiento

Conocimiento