

NORMA TÉCNICA DE COMPETENCIA LABORAL Y DISEÑO CURRICULAR

Ocupación: **Instalador/a y Mantenedor/a
de Sistemas Fotovoltaicos**





NORMA TÉCNICA DE COMPETENCIA LABORAL Y DISEÑO CURRICULAR

Ocupación:

Instalador/a y Mantenedor/a de Sistemas Fotovoltaicos

Código: CIUO/88: 3113



TABLA DE CONTENIDO

Prólogo	3
Créditos	6

NORMA TÉCNICA DE COMPETENCIA LABORAL: INSTALADOR/A Y MANTENEDOR/A DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Presentación	10
1. Mapa de la calificación	11
2. Datos generales de la calificación	12
3. Descripción de unidades y elementos de competencia	13

DISEÑO CURRICULAR: INSTALADOR/A Y MANTENEDOR/A DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

1. Mapa del diseño curricular	22
2. Datos generales de la calificación	23
3. Descripción del módulo de aprendizaje	24
4. Recursos	41

PRÓLOGO

Los Institutos de Formación Profesional de América Central y República Dominicana son las instituciones responsables del desarrollo de la formación profesional en cada país. Todos cuentan con una Junta o Consejo Directivo tripartito, que representa a Empleadores, Trabajadores y Gobiernos.

Los siete IFPs de la subregión son:

- Instituto Nacional de Aprendizaje de Costa Rica, INA
- Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano de Panamá, INADEH
- Instituto Nacional de Formación Profesional de Honduras, INFOP
- Instituto de Formación Técnico Profesional de la República Dominicana, INFOTEP
- Instituto Nacional Tecnológico de Nicaragua, INATEC
- Instituto Técnico de Capacitación y Productividad de Guatemala, INTECAP
- Instituto Salvadoreño de Formación Profesional de El Salvador, INSAFORP

La Red de Institutos Nacionales de Formación Profesional (IFP)

En el año 2004, los Institutos de Formación Profesional de la subregión decidieron organizarse en una Red con el objeto de:

- Trabajar de manera conjunta para establecer programas de cooperación e intercambio técnico.
- Crear vínculos de cooperación técnica y de formación profesional entre las instituciones.
- Intensificar el trabajo conjunto con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento de la Formación Profesional (CINTERFOR).

Se trata de una Red de voluntades, donde las instituciones participan en la medida de sus posibilidades e intereses, estableciendo relaciones caracterizadas por la solidaridad, flexibilidad y horizontalidad.

Desde su constitución la Red ha definido las siguientes como líneas subregionales estratégicas de trabajo

- Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la Formación Profesional;
- Homologación de Normas Técnicas de Competencia Laboral y Desarrollos Curriculares;
- Certificación de competencias laborales

- Definición de indicadores para la toma de decisiones institucionales
- Prospección de necesidades formativas

Normas Técnicas de Competencia Laboral y Desarrollos Curriculares

Con apoyo del Proyecto de Formación, Orientación e Inserción Laboral de la Organización Internacional del Trabajo (FOIL/OIT), la Red de Instituciones de Formación Profesional ha logrado importantes resultados en armonización regional de instrumentos formativos. Específicamente se puede hablar del establecimiento de metodologías subregionales homologadas para la formulación de normas, desarrollos curriculares y sistemas de evaluación comunes y de la homologación de normas técnicas de competencia laboral y diseños curriculares para veintisiete ocupaciones pertenecientes a seis áreas:

- Construcción
- Turismo
- Formación de formadores
- Agricultura
- Agroindustria
- Empleos verdes

Estos instrumentos son fundamentales para garantizar estándares mínimos de calidad en la formación profesional y para avanzar hacia el reconocimiento mutuo de la formación impartida en las diversas instituciones de la Red, impactando un tema central del proceso de integración regional.

Normas técnicas y diseños curriculares en empleos verdes

En el marco de la “XV Reunión Plena Tripartita de la Red de Institutos de Formación Profesional, de Centroamérica, Panamá y República Dominicana” se definió como prioridad en la homologación de normas técnicas de competencia laboral el área de empleos verdes, enteniéndolos como aquellos que ayudan a reducir el consumo de energía, materias primas y agua, a descarbonizar la economía, a reducir las emisiones de gases efecto invernadero, a disminuir o evitar todas las formas de desechos y de contaminación, y a proteger y restablecer los ecosistemas y la biodiversidad.

Con esta decisión se buscó atender a los **cambios físicos en el medio ambiente** producto del calentamiento global, a las **normas y políticas públicas ambientales** y al desarrollo y diseminación de **innovaciones tecnológicas limpias**.

En la presente publicación se recogen las normas de competencia laboral y diseños curriculares homologados en esta área, en las ocupaciones de:

- Recuperador(a) de materiales reciclables
- Silvicultor(a)

- Operador(a) para el tratamiento de aguas (potables/residuales)
- Gestor(a) de riesgo ambiental
- Gestor(a) de cuencas
- Instalador(a) y reparador(a) de sistemas eólicos
- Instalador(a) y reparador(a) de sistemas fotovoltaicos
- Productor(a) orgánico(a)

Esperamos contribuir con estos materiales a la mejora de la calidad de la formación profesional y del medio ambiente en la subregión.

Teresa Esteban G.
Coordinadora Técnica
del Proyecto Regional de Formación,
Orientación e Inserción Laboral, OIT

Álvaro Ramírez B.
Especialista Principal en Desarrollo
Empresarial y Formación
Profesional, OIT

CRÉDITOS

La Norma Técnica de Competencia Laboral fue elaborada por:

Nombre	Institución	País
Olga Hidalgo	Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)	Costa Rica
Carmen González		
Alfonso Rodríguez		
Ruth Margarita Hernández	Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP)	El Salvador
Mario Martínez		
Juan Carlos Miranda		
Mario Néstor Subuyuc	Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP)	Guatemala
Alba Teresa González	Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP)	Honduras
Norman Izaguirre		
Nelly Pedroza Carballo	Instituto Nacional Tecnológico (INATEC)	Nicaragua
Dalilah Sovalbarro Moreno		
Ramiro Alemán Norori		
Mario Valle Montenegro		
Josef Rösner		
Alexander Mendieta	Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano (INDEH)	Panamá
Benjamín Sánchez		
Leonardo Jiménez		
Dionicio García	Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)	República Dominicana

En la validación participaron:

- Alexander Mendieta, INADEH, Panamá.
- Olga Hidalgo, INA, Costa Rica.

El diseño curricular fue elaborado por:

Nombre	Institución	País
Olga Hidalgo	Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)	Costa Rica
Carmen González		
Alfonso Rodríguez		
Ruth Margarita Hernández	Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP)	El Salvador
Mario Martínez		
Mario Néstor Subuyuc	Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP)	Guatemala
Margarita Valdez		
Alba Teresa González	Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP)	Honduras
Norman Izaguirre		
Nelly Pedroza Carballo	Instituto Nacional Tecnológico (INATEC)	Nicaragua
Dalilah SovalbarroMoreno		
Ramiro Alemán Norori		
Mario Valle Montenegro		
Josef Rösner		
Alexander Mendieta	Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano (INDEH)	Panamá
Benjamín Sánchez		
Dixia Torres		
Dionicio García	Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)	República Dominicana

En la validación participaron:

- Dionicio García, INFOTEP, República Dominicana.
- Mario Valle, INATEC, Nicaragua.
- Nelly Pedroza, INATEC, Nicaragua.

Con el apoyo del Proyecto Subregional de la OIT ***“Fortalecimiento de Sistemas Integrados de Formación, Orientación e Inserción Laboral”***, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

NORMA TÉCNICA DE COMPETENCIA LABORAL

Ocupación:

Instalador/a y Mantenedor/a de Sistemas Fotovoltaicos

Código: CIUO/88: 3113

PRESENTACIÓN

La presente norma ha sido elaborada en el marco de la Red de Institutos de Formación Profesional (IFPs) de Centro América y República Dominicana, con el apoyo del Proyecto FOIL de la OIT, con el objetivo de establecer los estándares mínimos con que se debe definir el currículo para la formación, evaluación y la certificación de competencias de las personas que se desempeñen como Instalador/a y mantenedor/a de Sistemas fotovoltaicos.

La Norma Técnica de Competencia Laboral del Instalador/a y mantenedor/a de Sistemas fotovoltaicos aplica en todos los países de Centro América y República Dominicana, administrada por la Red de Institutos de Formación Profesional, con la finalidad de que las competencias de las personas trabajadoras de esta ocupación en la región sean evaluada bajo los mismos estándares y se avance hacia el reconocimiento de las certificaciones entre los diferentes países del área.

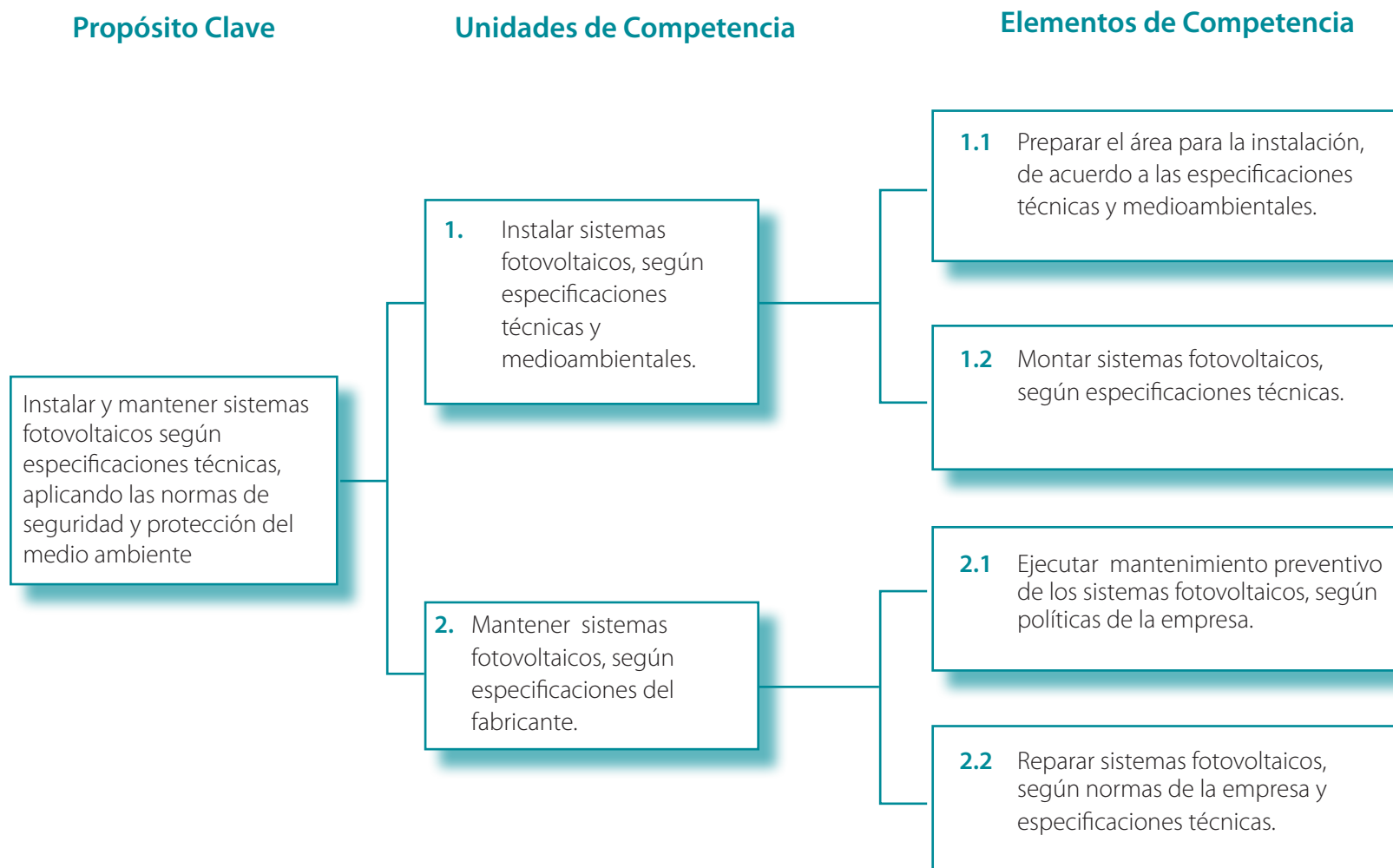
El documento integra un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que son aplicados al desempeño de la función productiva y que al ser verificados en situaciones de trabajo, permiten determinar si la persona ha logrado el tipo, nivel y calidad de desempeño esperado por el sector laboral. Contiene las Unidades de Competencia (funciones) y actividades que un trabajador competente realiza en forma periódica en su puesto de

trabajo como Instalador/a y mantenedor/a de Sistemas fotovoltaicos, así como para el diseño de la oferta de formación profesional y certificación en esta especialidad.

El contenido de este documento ha sido estructurado de forma homologada, por representantes de los países de la Red de IFPs de Centroamérica y República Dominicana.

La presente norma estará sujeta a su actualización, de acuerdo a la demanda de los sectores productivos en el marco de la Red de IFP's de la región. Cada país podrá hacer las adaptaciones necesarias de acuerdo a la naturaleza, exigencias y comportamiento de su mercado laboral, observando los lineamientos establecidos por la Red de Institutos.

1. MAPA DE LA CALIFICACIÓN



2. DATOS GENERALES DE LA CALIFICACIÓN

Código. CIUO/88: 3113			Ocupación: Instalador y Mantenedor de Sistemas Fotovoltaicos		
Propósito de la calificación: Instalar y mantener sistemas fotovoltaicos, según especificaciones técnicas, aplicando las normas de seguridad y protección del medio ambiente.					
Nivel de competencia: 2			Justificación del nivel propuesto: El desempeño de las funciones de esta ocupación requiere de una amplia gama de actividades laborales desarrolladas en una gran variedad de contextos que, en su mayor parte, son complejas y no rutinarias. Existe una considerable responsabilidad y autonomía y a menudo, se requiere el control y la provisión de orientación a otras personas.		
Fecha de elaboración de la norma: 11/2009			Fecha de publicación de la norma: 04/2012		
Tiempo en que deberá revisarse la norma: 3 años			No. de revisión: Primera edición		
Sector:	()	Agropecuario	Área de competencia: Energía		
	(X)	Industria			
	()	Comercio y Servicios			
Tipo de norma: () Nacional (X) Subregional					
Unidades de Competencia Laboral (UCL) que conforman la Calificación					
1.	Instalar sistemas fotovoltaicos, según especificaciones técnicas y medioambientales.				
2.	Mantener sistemas fotovoltaicos, según especificaciones del fabricante.				

3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES Y ELEMENTOS DE COMPETENCIA

Código de la 88: 3113 UCL: 1 de 2		Título de la UCL: Instalar sistemas fotovoltaicos, según especificaciones técnicas y medioambientales.	
Propósito de la UCL: Servir como referente subregional para la evaluación y formación de las personas interesadas en certificarse en la instalación de sistemas fotovoltaicos, de acuerdo a especificaciones técnicas.			
Elementos de Competencia Laboral (ECL) que conforman la Unidad de Competencia			
Referencia. ECL 1 de 2		Título del elemento: Preparar el área para la instalación, de acuerdo a las especificaciones técnicas y medioambientales.	
Criterios de desempeño. La persona es competente cuando:			
1.	El marcaje del área para la ubicación de los paneles se realiza conforme a las especificaciones técnicas y teniendo en cuenta las características del lugar y protección del medio ambiente.		
2.	Los materiales, herramientas, equipos y otros recursos técnicos necesarios son seleccionados en función del tipo de instalación fotovoltaica a realizar.		
3.	La recepción de los componentes la realiza inspeccionando y evaluando su estado, determinando su adecuación a las especificaciones técnicas.		
4.	El área de trabajo es preparada de acuerdo con los requerimientos de la obra y según procedimientos establecidos, aplicando normas de seguridad.		
Campo de aplicación:			
Enunciado (Categoría)		División (Clase)	
1.	Tipos de instalación	1.1. Altura 1.2. A nivel de piso.	
Evidencias por desempeño. La forma en que:			
1.	Marca el área para la ubicación de los paneles conforme a las especificaciones técnicas y teniendo en cuenta las características del lugar y protección del medio ambiente.		
2.	Recepciona los componentes, inspeccionando, evaluando su estado y determinando su adecuación a las especificaciones técnicas.		

Evidencias por producto:

1. Materiales, herramientas, equipos y otros recursos técnicos seleccionados.
2. Área de trabajo preparada.

Evidencias de conocimiento. Los conocimientos que demuestra son:

1. Materiales, herramientas, equipos de instalación y seguridad.
2. Accesorios para la instalación de sistemas fotovoltaicos.
3. Paneles solares (tipos y características).
4. Normas de seguridad.
5. Legislación aplicada.
6. Interpretación de planos.

Evidencias de actitud. Las actitudes manifestadas son:

Actitud		Descripción
1.	Cooperación	Ayudar y apoyar a otros en la ejecución de una tarea. Se vinculan con las evidencias por producto. Trabajar en forma conjunta para realizar una función o tarea que implique un proceso laboral. Se vincula con las evidencias por producto.
2.	Iniciativa	Ofrecer alternativas de solución. Se vincula con las evidencias por producto.
3.	Responsabilidad	Realizar el trabajo de acuerdo con los estándares de calidad requeridos. Se vincula con las evidencias por producto. Ejecutar responsablemente las tareas. Se vinculan con las evidencias por producto.

Lineamientos generales para la evaluación: El dominio del elemento de competencia puede evaluarse mediante:

1. Una actividad simulada o real en la que se verifique a través de una guía de observación la aplicación las evidencias por desempeño de este elemento.
2. Las evidencias por producto señaladas en este elemento de competencia serán evaluadas a través de una lista de cotejo que verifique la aplicación de las normas y procedimientos preestablecidos.
3. Las evidencias de actitud serán valoradas a través de las evidencias de producto y desempeño mediante una lista de cotejo.
4. Las evidencias de conocimientos se verifican a través de la aplicación de una prueba objetiva de opción múltiples

Elementos de Competencia Laboral (ECL) que conforman la Unidad de Competencia

Referencia: ELC 2 de 2

Título del elemento: Montar sistemas fotovoltaicos, según especificaciones técnicas

Criterios de desempeño: La persona es competente cuando:

1. Los componentes para la instalación son seleccionados de acuerdo al plano.
2. El soporte está instalado de acuerdo al plano.
3. Los paneles solares son fijados de acuerdo a las especificaciones del plano y manual del fabricante.
4. Los componentes eléctricos del sistema fotovoltaico son instalados de acuerdo a las especificaciones técnicas y normas eléctricas.
5. El sistema de protección contra descargas eléctricas es instalado de acuerdo a las normas eléctricas.
6. Los elementos del centro de carga son instalados de acuerdo a las especificaciones técnicas y normas eléctricas.
7. El funcionamiento del sistema fotovoltaico es verificado según procedimientos técnicos establecidos aplicando normas de seguridad.
8. El sistema fotovoltaico está instalado de acuerdo a especificaciones técnicas y manual del fabricante.

Campo de aplicación:

Enunciado (Categoría)

División (Clase)

- | | | |
|-----|----------------------|--------------------------------------|
| 1.. | Tipos de instalación | 1.1 Altura.
1.2. A nivel de piso. |
|-----|----------------------|--------------------------------------|

Evidencias por desempeño. La forma en que:

1. N/A

Evidencias por producto:

1. Componentes para la instalación seleccionados.
2. Soporte instalado.
3. Paneles solares fijados.
4. Componentes eléctricos del sistema fotovoltaico instalados.
5. Sistema de protección contra descargas eléctricas instalado.
6. Elementos del centro de carga instalados.
7. Sistema fotovoltaico instalado.
8. Funcionamiento del sistema fotovoltaico instalado.

Evidencias de conocimiento. Los conocimientos que demuestra son:

1. Paneles solares (tipos y características).
2. Normas de seguridad e instalación.
3. Legislación aplicada.
4. Sistemas de protección de descarga eléctricas.
5. Sistema de control de carga.
6. Interpretar diagramas eléctricos y planos.

Evidencias de actitud. Las actitudes manifestadas son:

Actitud	Descripción
1. Perseverancia	Demostrar un interés permanente por lograr lo propuesto. Se vincula con las evidencias por producto.
2. Responsabilidad	Ejecutar oportunamente con calidad las tareas. Se vincula con las evidencias por producto.
3. Limpieza	Realizar con pulcritud el trabajo. Se vincula con las evidencias por producto.

Lineamientos generales para la evaluación: El dominio del elemento de competencia puede evaluarse mediante:

1. Una actividad simulada o real en la que se verifique a través de una guía de observación la aplicación de las evidencias por desempeño de este elemento.
2. Las evidencias por producto señaladas en este elemento de competencia, ya sea de forma visual y/o con una lista de cotejo que verifique la aplicación de normas y procedimientos preestablecidos.
3. Las evidencias de actitud serán valoradas a través de las evidencias de producto y desempeño.

Código de la UCL: CIUO/88: 3113 UCL: 2 de 2		Título de la UCL: Mantener sistemas fotovoltaicos, según especificaciones del fabricante.	
Propósito de la UCL: Servir como referente subregional para la evaluación y formación de las personas interesadas en certificarse para ejecutar trabajos de mantenimiento en sistemas fotovoltaicos.			
Elementos de Competencia Laboral (ECL) que conforman la Unidad de Competencia			
Referencia. ECL: 1 de 2		Título del elemento: Ejecutar el mantenimiento preventivo de los sistemas fotovoltaicos, según políticas de la empresa.	
Criterios de desempeño: La persona es competente cuando:			
1.	El mantenimiento del sistema es realizado de acuerdo al plan establecido.		
2.	Las fallas o averías son aisladas de acuerdo al diagnóstico del sistema fotovoltaico, aplicando normas de seguridad.		
3.	Las herramientas son seleccionadas de acuerdo al plan de mantenimiento, aplicando el procedimiento establecido.		
4.	La verificación del funcionamiento del sistema se realiza, aplicando las normas de seguridad.		
5.	El informe del mantenimiento preventivo es elaborado de acuerdo al procedimiento establecido.		
Campo de aplicación:			
Enunciado (Categoría)		División (Clase)	
1.	Clases de mantenimiento	1.1. Eléctrico. 1.2. Estructural.	
Evidencias por desempeño. La forma en que:			
1.	Realiza el mantenimiento del sistema de acuerdo al plan establecido.		
2.	Verifica el funcionamiento del sistema aplicando normas de seguridad.		

Evidencias por producto:

- | | |
|----|--|
| 1. | Informe diagnóstico al sistema fotovoltaico realizado. |
| 2. | Fallas o averías aisladas. |
| 3. | Herramientas seleccionadas. |

Evidencias de conocimiento. Los conocimientos que demuestra son:

- | | |
|----|--|
| 1. | Baterías (tipos, características y mantenimiento). |
| 2. | Inversores. |
| 3. | Interpretación de planos y diagramas eléctricos. |
| 4. | Instrumentos de medición de parámetros eléctricos. |

Evidencias de actitud. Las actitudes manifestadas son:

Actitud		Descripción
1.	Cooperación	Ayudar y apoyar a otros en la ejecución de una tarea. Se vincula con las evidencias por desempeño. Trabajar en forma conjunta para realizar una función o tarea que implique un proceso laboral. Se vincula con las evidencias por desempeño.
2.	Iniciativa	Ofrecer alternativas de solución. Se vincula con las evidencias por desempeño.
3.	Responsabilidad	Realizar el trabajo de acuerdo con los estándares de calidad requeridos. Se vincula con las evidencias por desempeño. Ejecutar responsablemente las tareas. Se vincula con las evidencias por desempeño.
4.	Limpieza	Realizar con pulcritud el trabajo. Se vincula con las evidencias por desempeño.

Lineamientos generales para la evaluación: El dominio del elemento de competencia puede evaluarse mediante:

- | | |
|----|---|
| 1. | Una actividad simulada o real mediante la que se verifica la puesta en funcionamiento del equipo después de su reparación |
| 2. | La aplicación de una prueba objetiva de selección múltiple que verifique las evidencias de conocimiento. |
| 3. | Las evidencias de actitud serán valoradas a través de las evidencias de producto y desempeño. |

Elementos de Competencia Laboral (ECL) que conforman la Unidad de Competencia		
Referencia: ECL 2 de 2		Título del elemento: Reparar sistemas fotovoltaicos, según normas de la empresa y especificaciones técnicas.
Criterios de desempeño. La persona es competente cuando:		
1.	La ubicación de la falla la realiza de acuerdo a procedimientos establecidos, aplicando normas de seguridad	
2.	Las piezas deterioradas son remplazadas de acuerdo a las especificaciones del fabricante aplicando las normas de seguridad.	
3.	La comprobación del funcionamiento del sistema se realiza aplicando procedimientos establecidos y normas de seguridad	
Campo de aplicación:		
Enunciado (Categoría)		División (Clase)
1.	Tipo de falla	1.1. Estructural 1.2. Eléctrica
Evidencias por desempeño. La forma en que:		
1.	Ubica la falla del sistema de acuerdo a procedimientos establecidos, aplicando normas de seguridad	
2.	Comprueba el funcionamiento del sistema, aplicando procedimientos establecidos y normas de seguridad	
Evidencias por producto:		
1.	Piezas reemplazadas	
Evidencias de conocimiento. Los conocimientos que demuestra son:		
1.	Técnicas de inspección	
2.	Normas de control. Mantenimiento preventivo y correctivo	
3.	Componentes. Tipos	
Evidencias de actitud. Las actitudes manifestadas son:		
Actitud		Descripción
1.	Calidad	Estándares de Calidad y Orden. Se vincula con la evidencia por producto.
2.	Responsabilidad	Cumplimiento de Normas y Consistencia. Se vincula con la evidencia por producto.
3.	Trabajo en equipo	Espíritu de Equipo, Buen carácter y Cooperación. Se vincula con las evidencias por desempeño.

Lineamientos generales para la evaluación: El dominio del elemento de competencia puede evaluarse mediante:

- | | |
|----|--|
| 1. | Una actividad simulada o real en la que se verifique, a través de una guía de observación, las evidencias de desempeño de este elemento. |
| 2. | Las evidencias de conocimiento serán verificadas a través de la aplicación de prueba objetiva de opción múltiple. |
| 3. | Las evidencias por producto señaladas en este elemento de competencia serán evaluadas mediante una lista de cotejo, con el fin de verificar las características de los productos entregados. |
| 4. | Las evidencias de actitud serán valoradas a través de las evidencias de producto y desempeño. |

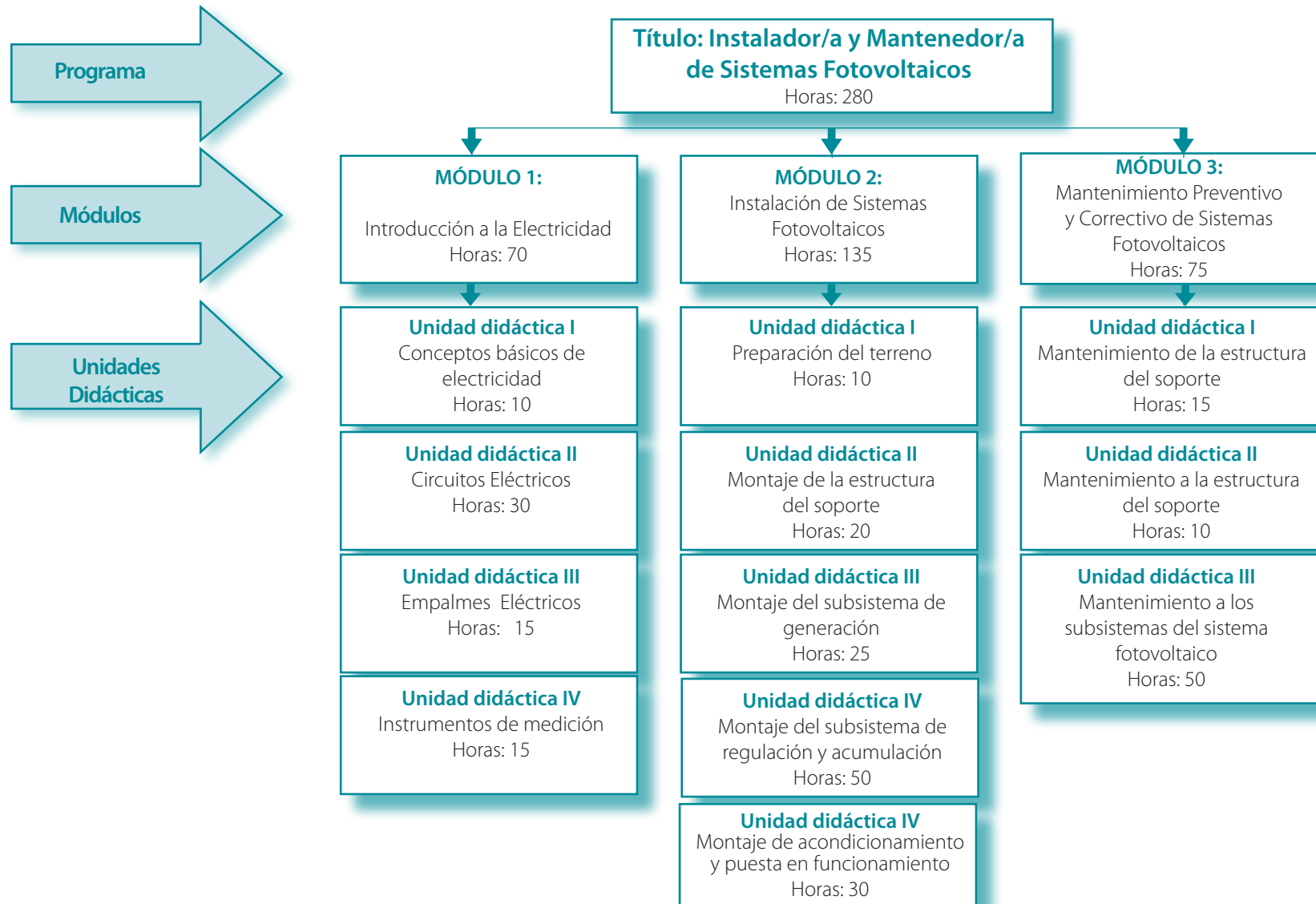
DISEÑO CURRICULAR

Ocupación:

Instalador/a y Mantenedor/a de Sistemas Fotovoltaicos

Código CIUO/88: 3113

1. MAPA DEL DISEÑO CURRICULAR



2. DATOS GENERALES DE LA CALIFICACIÓN

DATOS GENERALES DE LA CALIFICACIÓN			Nº 1/1
Código: CIUO/88: 2351		Ocupación: Instalador y Mantenedor de sistemas fotovoltaicos	
Objetivo de la calificación: Instalar y mantener sistemas fotovoltaicos, según especificaciones técnicas, aplicando las normas de seguridad y protección del medio ambiente.		Perfil de salida: La persona participante egresada será competente en las funciones de instalar y dar mantenimiento a sistemas fotovoltaicos, aplicando las normas de seguridad y protección del medio ambiente.	
Requisitos de entrada: Tener 16 años de edad mínima, tener 8vo grado aprobado			
Duración: 280		Horas teóricas: 82	Horas prácticas: 198
Fecha de aprobación: 11/2009		Tiempo de revisión: 5 años	
Fecha de publicación: 12/2011		No. de revisión: Primera	
Rama profesional: Energía		Familia profesional: Energía renovable	
Tipo de calificación: Regional.		Sector: Industrial	Rama profesional: Energía
Código:	Módulos que conforman la calificación:		
CIUO/88: 2351/1	Introducción a la electricidad		
CIUO/88: 2351/2	Instalación de sistemas fotovoltaicos		
CIUO/88: 2351/3	Mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas fotovoltaicos		

3. DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº 1/6
Código del módulo: CIUO/88: 2351/1	Título: Introducción a la electricidad.					
Correspondencia con la unidad de competencia:	Instalar sistemas fotovoltaicos, según especificaciones técnicas y medioambientales					
Objetivo general del módulo:	Al finalizar el presente módulo la persona participante estará en capacidad de aplicar elementos introductorios de la electricidad.					
Elementos de la competencia:	• Preparar el área para la instalación, de acuerdo a las especificaciones técnicas y medioambientales • Montar sistemas fotovoltaicos, según especificaciones técnicas.					
Prerrequisitos:	No se requieren.					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	27	Horas Prácticas:	43	Duración:	70

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº 2/6
Unidad didáctica I:	Conceptos básicos de electricidad					
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad didáctica la persona participante estará en capacidad de manejar conceptos básicos de electricidad.					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	00	Duración:	10
CONTENIDOS						
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
1. Analizar estructura de la materia y las propiedades eléctricas de los átomos, según propiedades eléctricas.	• Estructura de la materia - Constitución de los átomos. - Propiedades eléctricas. - Electrones, protones, neutrones. - Concepto de magnetismo. - Campo magnéticos. - Materiales ferromagnéticos. - Líneas de campo. - Flujo magnético. - Unidades de flujo. - Fuerza electromotriz. - Unidad de la inducción magnética. - Magnitud de la inducción magnética. - Intensidad del campo magnético - Relación entre la inducción magnética y la intensidad del campo magnético. - Inducción magnética en el vacío. - Constante de permeabilidad. - Permeabilidad relativa. - Electroimanes.		• Responsabilidad.	• Estructura de la materia y las propiedades eléctricas de los átomos analizadas correctamente según propiedades eléctricas.		

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº 3/6
Unidad didáctica II:		Circuitos eléctricos				
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad didáctica la persona participante estará en capacidad de calcular y configurar circuitos serie-paralelos.				
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	20	Duración: 30
CONTENIDOS						
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
1. Realizar pruebas de continuidad en circuitos abiertos y cerrados, utilizando instrumentos de medición.	• Historia de la electricidad. • Tensión eléctrica. • Corriente eléctrica. • Resistencia eléctrica. • Conductores eléctricos. • Aislantes eléctricos. • Manejo del multitester en AC/DC. • Prueba de continuidad. • Medición de voltaje en AC/DC. • Medición de resistencia eléctrica. • Circuitos eléctricos (tipos). • Interruptor sencillo. • Técnicas para seleccionar circuitos. • Resistencia eléctrica. • Corriente eléctrica. • Tensión eléctrica,- Relación de proporcionalidad entre tensión, corriente y resistencia.	• Realizar pruebas de conductividad de materiales conductores de energía eléctrica. • Seleccionar materiales. • Aplicar ley de Ohm.	• Orden. • Trabajo en equipo. • Limpieza. • Responsabilidad.	• Pruebas de conductividad realizadas con los diferentes instrumentos de medición. • Pruebas de circuitos abiertos y cerrados realizadas correctamente, según instrumentos de medición.		

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE				Nº 4/6
CONTENIDOS				
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
2. Calcular tensión, corriente, resistencia y potencia en un circuito eléctrico, utilizando instrumentos de medición.	• Cálculo de resistencia en serie. • Matemática aplicada. • Cálculo de resistencia en paralelo. • Accesorios eléctricos. • Concepto de circuito serie paralelo. • Potencia eléctrica. • Parámetros. • Fórmulas de: Potencia eléctrica. • Ley de Ohm. • Aplicación normas de seguridad.	• Calcular resistencia en circuitos serie y paralelos. • Instalar circuitos serie y paralelos. • Calcular potencia eléctrica en un circuito. • Determinar relación entre fórmulas.	• Responsabilidad.	• Tensión, corriente, resistencia y potencia eléctrica calculados, según instrumentos de medición.

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº 5/6
Unidad didáctica III:	Empalmes eléctricos					
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad didáctica la persona participante estará en capacidad de realizar los distintos tipos de empalmes en conductores eléctricos.					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	02	Horas Prácticas:	13	Duración:	15
CONTENIDOS						
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
1. Empalmar alambres, cables y cordones según tipo de conductor, utilizando conexiones y terminales.	• Empalme de alambres. • Tipos de conductores. • Calibre de conductores. • Sistema de medida inglés y sistema métrico decimal (fraccionamiento de pulgadas) • Dimensión de conductores. • Empalmes, tipos de empalmes. • Terminales y correctores. • Prensa para terminales. • Uso de herramientas, llaves, alicates, cinta eléctrica y cuchilla para electricista.	• Empalmar alambres, cables y cordones.	• Orden. • Limpieza.	• Alambres, cables y cordones empalmados según tipo de conductor, utilizando conexiones y terminales.		
2. Aislar alambres, cables y cordones según tipo de conductor, utilizando conexiones y terminales.	• Medidas de seguridad e higiene ocupacional. • Tipos de cintas aislantes. • Condiciones de uso. • Aislamiento de conductores • Técnicas de aislamiento.	• Encintar empalmes. • Aislar conductores.	• Trabajo en equipo. • Orden.	• Alambres, cables y cordones aislados correctamente ,utilizando técnicas de conexiones y terminales establecidas.		

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº 6/6
Unidad didáctica IV:	Instrumentos de medición					
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad didáctica la persona participante estará en capacidad de medir resistencia, corriente y tensión con el multítester					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	05	Horas Prácticas:	10	Duración:	15
CONTENIDOS						
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
1. Medir resistencia de dispositivo eléctrico acorde a escala adecuada del multítester.	- Resistencia eléctrica. - Multímetro: tipos y usos. - Megóhmetro. - Medidas de seguridad e higiene ocupacional.	- Calibrar multímetro. - Medir resistencia.	Cooperación.	Resistencia de dispositivo eléctrico medida acorde a escala adecuada del multímetro.		
2. Medir corriente en dispositivos y circuitos eléctricos acorde a escala adecuada del multímetro.	- El amperímetro: tipos y usos. - Medida de la corriente - Escala de medición.	- Calibrar multímetro. - Medir corriente.	Orden.	Corriente en dispositivos y circuitos eléctricos medida acorde a escala adecuada del multímetro.		
3. Medir tensión eléctrica en fuentes y dispositivos eléctricos acorde a escala adecuada del multímetro.	- Tensión eléctrica. - El voltímetro: tipos y usos. - Medidas de seguridad e higiene ocupacional.	- Calibrar multímetro. - Medir tensión eléctrica.	Perseverancia.	Tensión eléctrica en fuentes y dispositivos eléctricos medida acorde a escala adecuada del multímetro.		

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº 1/6
Código del módulo: CIUO/88: 2351/2	Título: Instalación de sistemas fotovoltaicos.					
Correspondencia con la unidad de competencia:	Instalar sistemas fotovoltaicos, según especificaciones técnicas y medioambientales					
Objetivo general del módulo:	Al finalizar el módulo las personas participantes estarán en capacidad de instalar sistemas fotovoltaicos según especificaciones técnicas y medioambientales					
Elementos de la competencia:	- Preparar el área para la instalación, de acuerdo a las especificaciones técnicas y medioambientales - Montar sistemas fotovoltaicos, según especificaciones técnicas.					
Prerrequisitos:	Introducción a la electricidad					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	33	Horas Prácticas:	102	Duración:	135
Unidad didáctica I:	Preparación del terreno					
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de preparar el área de trabajo para la instalación del sistema fotovoltaico.					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	08	Horas Prácticas:	02	Duración:	10

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE				Nº 2/6
CONTENIDOS				
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Preparar las condiciones para la instalación del sistema fotovoltaico, de acuerdo a las especificaciones técnicas y medioambientales.	• El Sol: - Conceptos Preliminares. - Tabla de conceptos. - Radiación solar. - Espectro solar. - Constante solar. - Efecto de la atmósfera. - Coordenadas solares. - Estaciones del año. - Tiempo solar verdadero. - Irradiaciones sobre superficies. - Orientación e inclinación de los sistemas de captación solar. - Sombras y horizontes. - Instrumentos de Medida de la Radiación. - Sistemas fotovoltaicos: Conceptos, tipos. • Efecto Fotovoltáico - Técnica Fotovoltáica. - Funcionamiento de una célula fotovoltaica. - Materiales. - Aplicaciones. - Ventajas y desventajas. - Tipos de terrenos. - Interpretación de planos. - Paneles solares. Tipos. - Legislación sobre energía renovable.	• Efectuar marcaje de la zona de trabajo. • Seleccionar herramientas y equipos.	• Responsabilidad. • Trabajo en equipo.	• Condiciones para la instalación del sistema fotovoltaico preparadas correctamente de acuerdo a las especificaciones técnicas y medioambientales.

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº 3/6
Unidad didáctica II:	Montaje de la estructura del soporte					
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad la persona participante estará en capacidad de montar estructura de soporte de sistemas fotovoltaicos					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	05	Horas Prácticas:	15	Duración:	20
CONTENIDOS						
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
1. Montar estructura soporte para módulos fotovoltaicos, con base a diseño y características geográficas	- Preparación de herramientas - Preparación del material - Corte de perfiles - Limado - Taladrado - Remachado - Montaje de la estructura - Orientación - Inclinación	Realizar el montaje de la estructura soporte en el área correspondiente, tomando en cuenta la orientación e inclinación de los módulos fotovoltaicos.	- Trabajo en equipo - Orden - Responsabilidad	Estructura del soporte para módulos fotovoltaicos montados correctamente, con base a diseño y características geográficas		

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº 4/6
Unidad didáctica III:		Montaje del subsistema de generación				
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad la persona participante estará en capacidad de montar subsistema de generación para sistemas fotovoltaicos				
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:	05	Horas Prácticas:	20	Duración: 25
CONTENIDOS						
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
1. Montar el subsistema de generación en la estructura soporte, tomando en cuenta las características de instalación.	- Subsistema de generación: Conceptos, estructura y funcionamiento Montaje de los módulos fotovoltaicos en estructura soporte: - Ubicación - Colocación - Conexión - Normas de seguridad e higiene ocupacional	Realizar el montaje del subsistema de generación tomando en cuenta la ubicación, colocación y conexión del subsistema	- Trabajo en equipo - Orden - Responsabilidad	Subsistema de generación en la estructura soporte, montado correctamente, tomando en cuenta las características de instalación.		

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº 5/6
Unidad didáctica IV:	Montaje del subsistema de regulación y acumulación					
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad la persona participante estará en capacidad de montar subsistema de regulación y acumulación para sistemas fotovoltaicos					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	40	Duración:	50
CONTENIDOS						
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
1. Montar el subsistema de regulación tomando en cuenta características de instalación	- Subsistema de regulación: Conceptos, estructura y funcionamiento Montaje del subsistema de regulación: - Ubicación - Colocación - Conexionado	Realizar el montaje del regulador tomando en cuenta la ubicación, colocación y conexión del subsistema	- Responsabilidad - Trabajo en equipo - Limpieza	Subsistema de regulación montado correctamente, tomando en cuenta características de instalación		
2. Montar el subsistema de acumulación, tomando en cuenta características de instalación	Subsistema de acumulación: Conceptos, estructura y funcionamiento Montaje del subsistema de acumulación - Ubicación - Colocación - Conexionado	Realizar el montaje de los acumuladores tomando en cuenta la ubicación, colocación y conexión del sistema	- Responsabilidad - Trabajo en equipo - Limpieza	Subsistema de acumulación montado correctamente, tomando en cuenta características de instalación		

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE					Nº 6/6
Unidad didáctica V:	Montaje de acondicionamiento y puesta en funcionamiento				
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad la persona participante estará en capacidad de montar subsistema de acondicionamiento para sistemas fotovoltaicos y su puesta en funcionamiento				
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	05	Horas Prácticas:	25	Duración: 30
CONTENIDOS					
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
1. Montar el subsistema de acondicionamiento de potencia y de protección, tomando en cuenta características de instalación.	• Montaje del subsistema de acondicionamiento y puesta en funcionamiento del sistema - Ubicación - Colocación - Conexionado • Sistema de protección del sistema fotovoltaico. Puesta a tierra • Normas de higiene y seguridad ocupacional	• Realizar el montaje del inversor, tomando en cuenta la ubicación, colocación y conexonado del subsistema • Instalar la protección a tierra del sistema fotovoltaico	• Responsabilidad • Trabajo en equipo • Cooperación	• Subsistema de acondicionamiento de potencia y protección montado correctamente, tomando en cuenta características de instalación. • Protección a tierra del sistema fotovoltaico instalado correctamente según normas eléctricas	
2. Comprobar el funcionamiento de cada uno de los subsistemas, mediante pruebas de campo	• Puesta en funcionamiento del sistema • Comprobaciones del funcionamiento de los subsistemas • Subsistema de generación • Subsistema de regulación • Subsistema de acumulación • Subsistema de acondicionamiento de potencia • Medidas de seguridad	• Comprobar el funcionamiento del subsistema de generación, regulación, acumulación e inversión, tomando en cuenta los parámetros y especificaciones técnicas del fabricante.	• Responsabilidad • Trabajo en equipo	• Funcionamiento de cada uno de los subsistemas comprobado correctamente mediante pruebas de campo	

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº 1/5
Código del módulo: CIUO/88: 2351/2	Título: Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Sistemas Fotovoltaicos					
Correspondencia con la unidad de competencia:	Mantener sistemas fotovoltaicos, según especificaciones del fabricante					
Objetivo general del módulo:	Al finalizar el módulo la persona participante estará en capacidad de efectuar mantenimiento preventivo y correctivo a sistemas fotovoltaicos, según manual de mantenimiento					
Elementos de la competencia:	• Ejecutar mantenimiento preventivo de los sistemas fotovoltaicos, según políticas de la empresa • Reparar sistemas fotovoltaicos, según normas de la empresa y especificaciones técnicas.					
Prerrequisitos:	Instalación de sistemas fotovoltaicos					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	22	Horas Prácticas:	53	Duración:	75
Unidad didáctica I:	Introducción al mantenimiento					
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad la persona participante estará en capacidad de aplicar los conceptos básicos de mantenimiento a sistemas fotovoltaicos					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	05	Duración:	15

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE				Nº 2/5
CONTENIDOS				
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Determinar la importancia del mantenimiento aplicado a sistemas fotovoltaicos según tipos de sistemas.	• Introducción a mantenimiento. • Conceptos de mantenimiento • Importancia. • Tipos y características del mantenimiento • Mantenimiento Preventivo. • Mantenimiento Correctivo.	• Analizar las características de los tipos de mantenimiento, aplicados a sistemas fotovoltaicos. • Explicar la importancia de los tipos de mantenimientos en la preservación de la vida útil y prevención de fallas de los sistemas fotovoltaicos. • Clasificar los tipos de mantenimiento, tomando en cuenta sus características.	• Responsabilidad.	• Importancia del mantenimiento aplicado a sistemas fotovoltaicos determinado, según tipos de sistemas.
2. Registrar los tipos de mantenimiento de los componentes del sistema fotovoltaico en documentos establecidos, según políticas de la empresa.	• Programación del Mantenimiento: - Introducción. - Formatos empleados para la realización del mantenimiento. - Orden de trabajo. - Orden de servicio. - Inventario del equipo. - Registro del equipo. - Tarjeta maestra. - Informe de mantenimiento.	• Organizar la información del departamento de mantenimiento para su utilización en la programación de órdenes de trabajo. • Elaborar informes de mantenimiento.	• Orden. • Responsabilidad.	• Tipos de mantenimiento de los componentes del sistema fotovoltaico registrados correctamente en documentos establecidos, según políticas de la empresa.

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº 3/5
Unidad didáctica II:		Mantenimiento a la estructura del soporte				
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad la persona participante estará en capacidad de efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo a la estructura del soporte				
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:	02	Horas Prácticas:	08	Duración: 10
CONTENIDOS						
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
1. Realizar mantenimiento preventivo y/o correctivo a estructura soporte, tomando en cuenta los factores ambientales y plan de mantenimiento	• Inspección de la estructura • Valoración de los daños. existentes en la estructura • Reemplazo de elementos dañados. • Elementos de roscados. • Elementos remachados. • Perfilería. • Montaje de la estructura. • Orientación. • Inclinación.	• Realizar el mantenimiento de la estructura – soporte reemplazando los elementos dañados (perfiles, tornillos, remaches), respetando la orientación e inclinación de los módulos fotovoltaicos.	• Responsabilidad. • Trabajo en equipo. • Orden. • Limpieza.	• Mantenimiento preventivo y/o correctivo realizado correctamente a la estructura soporte, tomando en cuenta los factores ambientales.		

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº 4/5
Unidad didáctica III:	Mantenimiento a los subsistemas del sistema fotovoltaico					
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad la persona participante estará en capacidad de efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo a los subsistemas del sistema fotovoltaico					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	40	Duración:	50
CONTENIDOS						
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER		SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
1. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en los diferentes subsistemas del sistema fotovoltaico, considerando los parámetros de funcionamiento dados por el fabricante.	- Subsistema de generación. - Módulo fotovoltaico. (terminales de conexión, cubierta, células, diodos de paso y bloqueo). - Subsistema de regulación. - Mantenimiento preventivo y correctivo. - Subsistema de acumulación. - Mantenimiento preventivo a acumuladores. - Cambio de agua, densidad, etc - Conexionado: bornes, cableado, sulfatación, corto circuito interno y desprendimiento de materia activa. - Mantenimiento correctivo. - Subsistema de acondicionamiento de potencia.	- Comprobar el campo fotovoltaico utilizando instrumentos de medición. - Comprobar la caída de tensión en el circuito paneles-regulador midiendo la tensión entre las terminales de la caja principal y del regulador. - Comprobar la caída de tensión en el circuito regulador-baterías, tomando en cuenta la máxima corriente que circula por el circuito. - Comprobar la caída de tensión en el circuito baterías-inversor, tomando en cuenta que las cargas de consumo de corriente alterna estén conectadas al inversor.		- Responsabilidad. - Trabajo en equipo.	Mantenimiento preventivo y correctivo en los diferentes subsistemas del sistema fotovoltaico realizados correctamente, considerando los parámetros de funcionamiento dados por el fabricante.	

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE				Nº 5/5
CONTENIDOS				
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	• Mantenimiento preventivo del inversor. • Terminales de conexión. • Mantenimiento al sistema de protección a Tierra. • Normas de seguridad e higiene ocupacional.	• Determinar averías en el circuito baterías-inversor, mediante la comprobación de cada uno de los componentes del sistema. • Determinar averías en el subsistema de generación, mediante la comprobación de cada uno de los componentes (terminales de conexión, cubierta, células, diodos de paso y bloqueo). • Determinar averías en el subsistema de acumulación por el envejecimiento, sulfatación, corto circuito interno, y desprendimiento de materia activa en el acumulador. • Comprobar la caída de tensión en el circuito de consumo. • Corregir las averías encontradas en los diferentes subsistemas. • Realizar mantenimiento al sistema de protección a tierra del sistema fotovoltaico.		

4. RECURSOS

REQUERIMIENTO DE RECURSOS	
Concepto	Definición
Ambiente de formación	Aulas para clases teóricas: • Superficie mínima para 18 participantes. • Iluminación natural y artificial (mínimo 15 lux por m2.) • Ventilación natural o con sistema de A/A. • Acometida eléctrica 110/220 v. • Mobiliario para participantes e instructor. • Tablero blanco o pizarrón. Laboratorios/taller para clases prácticas: • Superficie mínima para 18 participantes. • Iluminación natural y artificial (mínimo 15 lux por m2). • Ventilación natural o con sistema de A/A/. • Acometida eléctrica 110/220 v. • Mobiliario para participantes e instructor. • Banco de trabajo. • Simuladores. • Medios reales.

REQUERIMIENTO DE RECURSOS

Concepto	Definición
Lista maestra de recursos	Equipos y herramientas: • Multitester digital, 0-250 volts • Amperímetro de cc de 0-50 a • Amperímetro de gancho digital de 0-30 volts • Celdas fotovoltaicas de 100 watts, 24 v • Inversor 1 kw, 24v • Llaves mecánicas • Destornilladores punta imán 6" • Alicates eléctricos 8" • Llave stillson 12" • Pinza corte 8" • Pinza plana 8" • Cuchilla para electricista mango plástico 6" • Prensa de terminales hidráulicas para cable 1/0 awg Materiales: • Cable multifibra no.#2 color rojo y negro • Baterías 6 voltios, especiales ciclo profundo, gelatina • Conductores de cobre #12 • Regleta de 12 agujeros



Con el apoyo de:



Organización
Internacional
del Trabajo



Proyecto Regional de
Formación, Orientación
e Inserción Laboral

Centroamérica y
República Dominicana



MINISTERIO
DE ASUNTOS EXTERIORES
Y DE COOPERACIÓN

