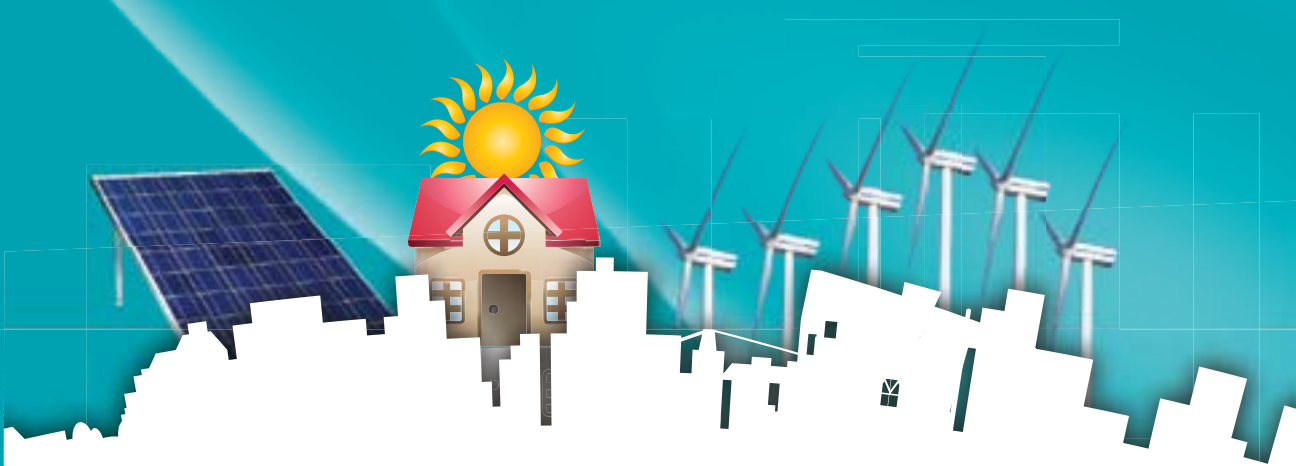




**NORMA TÉCNICA
DE COMPETENCIA LABORAL REGIONAL
Y
DISEÑO CURRICULAR
PARA LA CALIFICACIÓN DE:
INSTALADOR Y MANTENEDOR
DE SISTEMAS DE GENERACIÓN
EÓLICA DE BAJA TENSIÓN**



**NORMA TÉCNICA
DE COMPETENCIA LABORAL REGIONAL
Y
DISEÑO CURRICULAR
PARA LA CALIFICACIÓN DE:**

**INSTALADOR
Y MANTENEDOR
DE SISTEMAS DE
GENERACIÓN EÓLICA
DE BAJA TENSION**



PROGRAMA REGIONAL
DE FORMACIÓN
OCUPACIONAL E
INSERCIÓN LABORAL

621.312136

P963n

Programa Regional de Formación Ocupacional e Inserción Laboral (FOIL)

Norma Técnica de Competencia Laboral Regional y Diseño Curricular para la Calificación de Instalador y Mantenedor de Sistemas de Generación Eólica de Baja Tensión / FOIL. – 1ª. ed. – San José, C.R. : Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana CECC/SICA, 2010.

68p. : il. ; 24 x 17 cm.

ISBN 978-9968-633-25-3

1. Trabajadores de la industria eléctrica – Capacitación profesional. 2. Empleos – Normas. 3. Mercado laboral. 4. Energía eólica. I. Título.

Esta publicación se realiza con el apoyo de



Cualquier observación puede ser remitida a la siguiente dirección:
400 metros Este y 25 metros Norte de la Iglesia Santa Teresita en Barrio Escalante,
San José, Costa Rica; CECC-SICA
Teléfonos: (506) 2283-7630, (506) 2283-7629, (506) 2283-7719.
Apartado Postal 62-2100, Guadalupe, San José, Costa Rica.
El presente texto puede ser consultado en la siguiente página Web:
<http://ceccsica.org/programas-accion/laboral/index.html>

Diseño, diagramación e impresión litográfica: Editorama S. A.



I. CRÉDITOS

NORMA TÉCNICA REGIONAL DE COMPETENCIA LABORAL

Este documento fue elaborado por:

Nombre	Institución	País
Olga Hidalgo	INA	Costa Rica
Carmen González	INA	Costa Rica
Alfonso Rodríguez Villalobos	INA	Costa Rica
Mario Néstor Subuyuc	INTECAP	Guatemala
Alba Teresa González	INFOP	Honduras
Norman Izaguirre	INFOP	Honduras
Alexander Mendieta	INADEH	Panamá
Benjamín Sánchez	INADEH	Panamá
Leonardo Jiménez	INADEH	Panamá
Dionicio García	INFOTEP	República Dominicana
Nelly Pedroza Carballo	INATEC	Nicaragua
Dalilah Solvarro Moreno	INATEC	Nicaragua
Ramiro Alemán Norori	INATEC	Nicaragua
Mario Valle Montenegro	INATEC	Nicaragua
Josef Rösner	INATEC	Nicaragua
Ruth Margarita Hernández	INSAFORP	Salvador
Mario Martínez	INSAFORP	Salvador
Juan Carlos Miranda	INSAFORP	Salvador

En la validación práctica participaron:

Nombre	Institución	País
Alexander Mendieta	INADEH	Panamá
Olga Hidalgo	INA	Costa Rica

DISEÑO CURRICULAR

El diseño curricular fue elaborado por:

Nombre	Institución	País
Olga Hidalgo	INA	Costa Rica
Carmen González	INA	Costa Rica
Alfonso Rodríguez Villalobos	INA	Costa Rica
Mario Néstor Subuyuc	INTECAP	Guatemala
Margarita Valdez	INTECAP	Guatemala
Alexander Mendieta	INADEH	Panamá
Benjamín Sánchez	INADEH	Panamá
Dixia Torres	INADEH	Panamá
Dionicio García	INFOTEP	República Dominicana
Nelly Pedroza Carballo	INATEC	Nicaragua
Dalilah Solvarro Moreno	INATEC	Nicaragua
Ramiro Alemán Norori	INATEC	Nicaragua
Mario Valle Montenegro	INATEC	Nicaragua
Ruth Hernández	INSAFORP	Salvador
Mario Martínez	INSAFORP	Salvador

En la validación práctica participaron:

Nombre	Institución	País
Dionisio García	INFOTEP	República Dominicana
Mario Valle	INATEC	Nicaragua
Nelly Pedroza	INATEC	Nicaragua

Con el apoyo de:

Nombre	Institución
Mario Hugo Rosal	Organización Internacional del Trabajo (OIT)
Teresa Esteban	Programa Regional FOIL (CECC-AECID)
Ronald Segura	Programa Regional FOIL (CECC-AECID)
Carla Rojas	Programa Regional FOIL (CECC-AECID)
Rosa E. Pérez	Programa Regional FOIL (CECC-AECID)
Josefa Segura	Programa Regional FOIL (CECC-AECID)
Patricia Corrales	Programa Regional FOIL (CECC-AECID)
Francisco Brera	Ministerio de Trabajo e Inmigración, España
Paulino Gómez	Ministerio de Trabajo e Inmigración, España

Tabla de contenidos

I. CRÉDITOS	5
Norma Técnica de Competencia Laboral Regional	7
Diseño Curricular	8
II. NORMA TÉCNICA DE COMPETENCIA LABORAL REGIONAL (NTCL)	
DE INSTALADOR Y MANTENEDOR DE SISTEMAS DE GENERACIÓN EÓLICA DE BAJA TENSIÓN	11
1. Prólogo	13
2. Presentación	17
3. Mapa de la Calificación de Instalador y Mantenedor de Sistemas de Generación Eólica de Baja Tensión	19
4. Datos Generales de la Calificación	21
5. Descripción de Unidades y Elementos de Competencia	23
III. DISEÑO CURRICULAR PARA LA CALIFICACIÓN DE INSTALADOR Y MANTENEDOR DE SISTEMAS DE GENERACIÓN EÓLICA DE BAJA TENSIÓN	33
1. Mapa del Diseño Curricular de Instalador y Mantenedor de Sistemas de Generación Eólica de Baja Tensión	35
2. Datos Generales de la Calificación	37
3. Descripción del Módulo de Aprendizaje	39
4. Recursos	65

**II. NORMA TÉCNICA DE COMPETENCIA
LABORAL REGIONAL (NTCL) DE:**

**INSTALADOR
Y MANTENEDOR
DE SISTEMAS DE
GENERACIÓN EÓLICA
DE BAJA TENSIÓN**

1. PRÓLOGO

LOS INSTITUTOS NACIONALES DE FORMACIÓN PROFESIONAL (IFP)

Los Institutos de Formación Profesional (IFP) 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 (Ministros de Trabajo, Educación, Planificación y otros).

Los siete IFP 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 IFP

En el año 2004, los Institutos de la subregión deciden constituirse en una Red con el objeto de:

- Trabajar de manera conjunta para establecer programas de cooperación e intercambio técnico.
- Crear una red 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).

Hasta el momento la Red de IFP ha coordinado y ejecutado 39 reuniones Subregionales para el cumplimiento de los objetivos arriba citados. La Red tomó la decisión de no dotarse de una estructura propia pesada y optó por una organización horizontal.

Se trata de una Red de voluntades, donde los miembros participan en la medida de sus posibilidades e intereses, estableciendo relaciones caracterizadas por la solidaridad, flexibilidad y horizontalidad. El coste de las acciones comunes emprendidas es cubierto por las propias instituciones.

La Red desarrolla 3 proyectos subregionales estratégicos con la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y el Programa de Formación Ocupacional e Inserción Laboral (FOIL) de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID): 1. Las TICs aplicadas a la FP; 2. Homologación de Normas Técnicas de Competencia Laboral y Desarrollos Curriculares; 3. Investigación sobre estado situacional, evolución y buenas prácticas de los IFP en la subregión.

NORMAS TÉCNICAS DE COMPETENCIA LABORAL Y DESARROLLOS CURRICULARES

La elaboración de normas y desarrollos curriculares homologados ha constituido la intervención identificada y expresada como más pertinente por la Red de IFP. Se trata de la acción por la integración subregional más clara desde los sectores de la formación profesional, el empleo y la inserción laboral. El proceso se ha traducido en el desarrollo de normas de competencia laboral, que generen estándares mínimos de calidad y comunes de cara al desarrollo curricular de las ocupaciones normadas.

Una formación basada en una norma homologada y un diseño curricular armonizado subregionalmente, permite el mutuo reconocimiento de la formación impartida en las instituciones de la Red. El reconocimiento implica un paso sólido y definitivo de cara a la circulación y libre movilidad de los trabajadores calificados en la subregión y por tanto a la integración subregional.

El proceso que inició con la elaboración de normas y desarrollos curriculares, llevó intrínsecamente a la necesidad de generar **“metodologías subregionales homologadas y estandarizadas”** para la formulación de normas, desarrollos curriculares y sistemas de evaluación comunes.

En el año 2008 se consolida un nuevo núcleo duro de técnicos, conformado por los jefes o directores técnicos, que junto a los metodólogos y curriculistas de las siete instituciones de formación y apoyado por especialistas sectoriales (turismo, construcción y formación de formadores), homologan,

revisan y aplican una metodología subregional para la elaboración de normas técnicas de competencia laboral, adecuando las normas ya elaboradas a la nueva metodología.

En ese mismo año se concluyen las metodologías subregionales para la elaboración de Diseños Curriculares basados en NTCL y la Metodología de Evaluación de Competencias Laborales y lineamientos de certificación. Se aplica la metodología para la elaboración de los 15 diseños curriculares para las normas regionales homologadas, con contenidos muy generales, ya que los mismos deben ser desarrollados, una vez la norma es validada por el sector empleador y trabajador de cada país.

Creemos que las metodologías formuladas se constituyen en un instrumento sumamente valioso para establecer estándares mínimos de calidad para todos los países y, por ello, constituyen un significativo aporte de la OIT, el Programa FOIL/AECID/CECC y la asistencia técnica del Ministerio de Trabajo e Inmigración de España, para la RED de IFP

Durante el año 2009 se generan 7 nuevas normas en los sectores agrícola, agroindustria, energía y producción limpia, que son las que se presentan en este libro. Esta publicación que estamos presentando ha sido posible gracias al esfuerzo de todas las instituciones miembros de la Red Centroamericana de IFP y a sus técnicos, a quienes agradecemos que nos acompañaran en este esfuerzo subregional.

Teresa Esteban G.
Coordinadora Técnica Regional
FOIL/AECID

Mario Hugo Rosal G.
Especialista en Formación Profesional
OIT

2. PRESENTACIÓN

La presente norma ha sido elaborada en el marco de la Red de Instituciones de Formación Profesional (IFP) de Centroamérica y República Dominicana, apoyado por la OIT y el Proyecto FOIL/AECID/CECC, con el objetivo de establecer los estándares mínimos con que se debe definir el currículo para la formación, la evaluación y la certificación de competencias de las personas que se desempeñen como Instalador y Mantenedor de Sistemas de Generación Eólica de Baja Tensión según los parámetros para instalar, y dar mantenimiento a Sistemas de Generación Eólica de Baja Tensión.

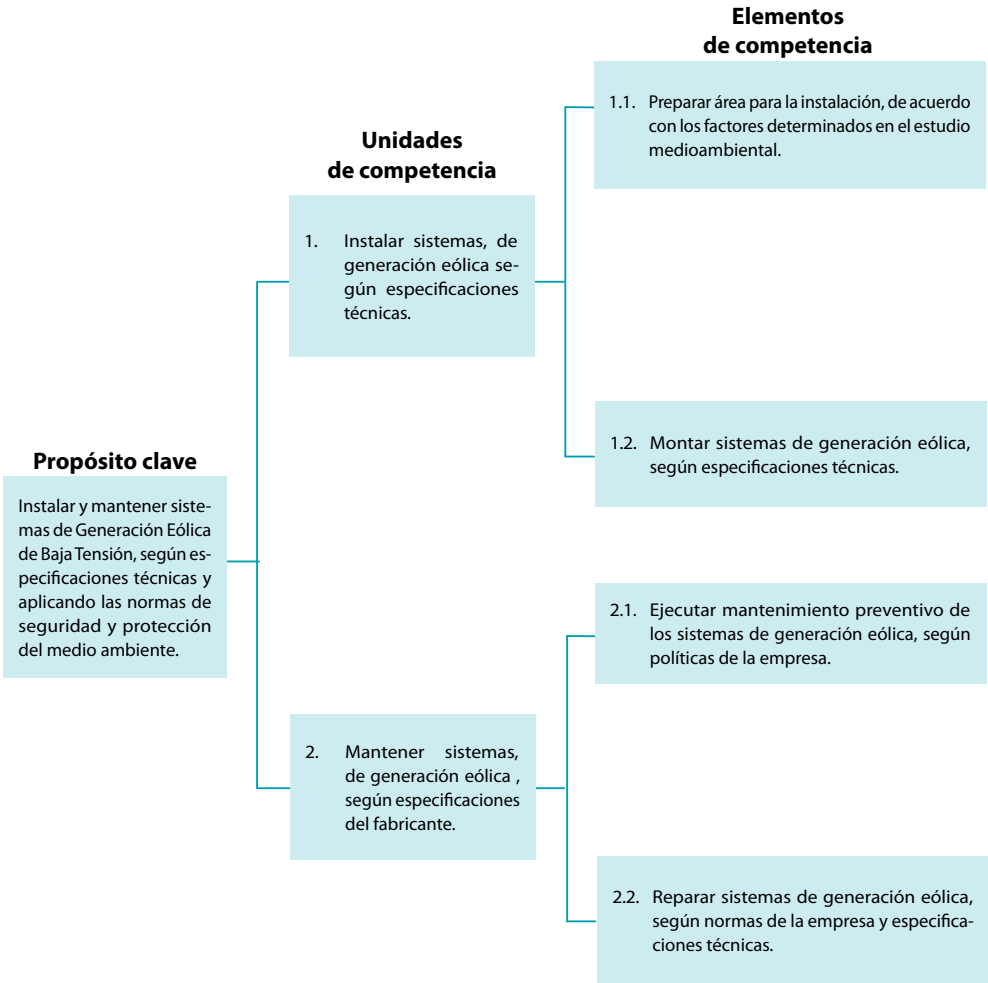
La Norma Técnica de Competencia Laboral del Instalador y Mantenedor de Sistemas de Generación Eólica de Baja Tensión tendrá una cobertura de aplicación en todos los países de Centroamérica y República Dominicana, administrada por la Red de Instituciones de Formación Profesional (IFP), con la finalidad de que la productividad y competitividad del Instalador y Mantenedor de Sistemas de Generación Eólica de Baja Tensión en la región, sea evaluada bajo los mismos estándares y compensada equitativamente en su contratación.

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 y Mantenedor de Sistemas de Generación Eólica de Baja Tensión para el diseño de la oferta de formación profesional en esta especialidad.

El contenido de este documento “Norma Técnica de Competencia Laboral Regional y Diseño Curricular para la Calificación del Instalador y Mantenedor de Sistemas de Generación Eólica de Baja Tensión, ha sido estructurado de forma homologada, por representantes de los países de la Red de IFP de Centroamérica y República Dominicana.

La vigencia establecida en la presente norma, estará sujeta a su actualización, de acuerdo con la demanda de los sectores productivos en el marco de la Red de IFP de la Subregión. Cada país podrá hacer las adaptaciones necesarias de acuerdo con la naturaleza, exigencias y comportamiento de su mercado laboral.

3. MAPA DE LA CALIFICACIÓN DE INSTALADOR Y MANTENEDOR DE SISTEMAS DE GENERACIÓN EÓLICA DE BAJA TENSIÓN



4. DATOS GENERALES DE LA CALIFICACIÓN

DATOS GENERALES DE LA CALIFICACIÓN				
Código: CIUO - 88: 3113		Ocupación: Instalador y mantenedor de sistemas de generación eólica de baja tensión.		
Propósito de la calificación: Instalar y mantener sistemas de generación eólica de baja tensión, según especificaciones técnicas y aplicando las normas de seguridad y protección del medio ambiente.				
Nivel de competencia: 2		Justificación del nivel propuesto: Competencia en una amplia gama de diferentes 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: Noviembre, 2009		Fecha de publicación de la norma: Marzo 2010.		
Tiempo en que deberá revisarse la norma: 3 años		No. de revisión: Primera edición		
Sector:	()	Agropecuario		
	(X)	Industria		
	()	Comercio y Servicios		
Tipo de norma: () Nacional (X) Subregional				
Unidades de Competencia Laboral (UCL) que conforman la Calificación				
a)	Instalar sistemas de generación eólica, según especificaciones técnicas.			
b)	Mantener sistemas de generación eólica, según manuales de mantenimiento de los fabricantes.			

5. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES Y ELEMENTOS DE COMPETENCIA

DESCRIPCIÓN DE UNIDADES Y ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
Código de la UCL: CIUO - 88: 3113	Título de la Unidad de Competencia Laboral. Instalar sistemas de generación eólica, según especificaciones técnicas.	
Propósito de la UCL: Servir como referente regional para la evaluación y formación de las personas interesadas en certificarse en la instalación de sistemas de generación eólicas, de acuerdo a especificaciones técnicas.		
Elementos de Competencia Laboral (E.C.L) que conforman la Unidad de Competencia		
Referencia: 1 de 2	Título del elemento: Preparar área para la instalación, de acuerdo a los factores determinados en el estudio medioambiental.	
Criterios de Desempeño. La persona es competente cuando:		
a)	El terreno es marcado de acuerdo a especificaciones del plano.	
b)	El terreno es nivelado de acuerdo a especificaciones del plano.	
Campo de aplicación:		
Enunciado (Categoría)		División (Clase)
a)	Tipos de terrenos.	a.1. Llanos a.2. Escarpados
Evidencias por desempeño. La forma en que:		
a)	No se requiere.	
Evidencias por producto:		
a)	Terreno marcado.	
b)	Terreno nivelado.	

Continúa tabla

Continuación tabla

DESCRIPCIÓN DE UNIDADES Y ELEMENTOS DE COMPETENCIA	
Evidencias de conocimiento. Los conocimientos que demuestra son:	
a)	Impactos ambientales más frecuentes.
b)	Interpretación de planos.
c)	Elementos de Topografía: Condiciones del terreno, tipo de terreno(arcilloso, rocoso).
Evidencias de actitud. Las actitudes manifestadas son:	
Actitud	Descripción
a)	Trabajar en forma conjunta para realizar una función o tarea que implique un proceso laboral. Se vincula con la evidencia de producto.
b)	Realizar el trabajo de acuerdo con los estándares de calidad requeridos. Se vincula con la evidencia de producto. Ejecutar responsablemente las tareas. Se vincula con la evidencia de producto.
Lineamientos generales para la evaluación: El dominio del elemento de competencia puede evaluarse mediante:	
a)	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.
b)	Las evidencias de actitud serán valoradas a través de las evidencias de producto y desempeño, mediante una lista de cotejo.

Elementos de Competencia Laboral (E.C.L) que conforman la Unidad de Competencia	
Referencia: A: 2 de 2	Título del elemento: Montar Sistemas de generación eólica según, especificaciones técnicas.
Criterios de Desempeño. La persona es competente cuando:	
a)	Los componentes son seleccionados de acuerdo al plano.
b)	La cimentación de la torre es realizada según plano.
c)	El ensamblaje de los módulos de la torre es realizado, según especificaciones técnicas.
d)	La turbina es fijada a la estructura de la torre de acuerdo a especificaciones técnicas.
e)	Los componentes eléctricos del sistema eólico son instalados de acuerdo al plano.
f)	La instalación de los sistemas de protección es realizada, según especificaciones del fabricante, aplicando las normas de seguridad.
g)	La instalación de los elementos del centro de carga es realizada, según especificaciones técnicas aplicando las normas de seguridad.
h)	El funcionamiento del sistema de generación eólica es verificado, según procedimientos técnicos establecidos y aplicando las normas de seguridad.
Campo de aplicación:	
Enunciado (Categoría):	División (Clase)
a) Tipos de torres	a.1. Torres abatibles a.2. Torres no abatibles
b) Tipos de aerogeneradores de acuerdo al eje	b.1. Horizontal b.2. Paralelo b.3. Perpendicular a la dirección del viento b.4. Vertical
c) Centro de carga	c.1. Para CC c.2. Para CA
d) Sistemas de protección	d.1. Contra sobrecargas eléctricas d.2. Contra vientos fuertes

Continúa tabla

Continuación tabla

DESCRIPCIÓN DE UNIDADES Y ELEMENTOS DE COMPETENCIA	
Evidencias por desempeño. La forma en que:	
a)	Instala los sistemas de protección según manual del fabricante, aplicando las normas de seguridad.
b)	Instala los elementos del Centro de carga según especificaciones técnicas, aplicando las normas de seguridad .
c)	Verifica el funcionamiento del sistema de generación eólica según procedimientos técnicos establecidos y aplicando las normas de seguridad.
Evidencias por producto	
a)	Componentes seleccionados.
b)	Cimentación de la torre realizada.
c)	Ensamblaje de los módulos de la torre realizado.
d)	Turbina fijada a la estructura de la torre .
e)	Componentes eléctricos del sistema eólico instalados .
f)	Sistema de generación eólica funcionando.

Continúa tabla

Continuación tabla

DESCRIPCIÓN DE UNIDADES Y ELEMENTOS DE COMPETENCIA	
Evidencias de conocimiento. Los conocimientos que demuestra son:	
a)	Generador de energía eólica. Turbinas de viento. Aerogeneradores eléctricos.
b)	Torres. Tipos.
c)	Componentes de un aerogenerador: rotor, torna mesa, veleta o timón, la torre, accesorios y elementos de seguridad.
d)	Fundamentos sobre los componentes de generación , protección , centro de carga y almacenamiento de un sistema eólico.
e)	Instalaciones eólicas conectadas a la red eléctrica e instalaciones eólicas aisladas.
Evidencias de actitud. Las actitudes manifestadas son:	
Actitud	Descripción
a)	Limpieza Realizar con pulcritud el trabajo. Se vincula con la evidencia de desempeño.
b)	Responsabilidad: Ejecutar oportunamente las tareas. Se vincula con la evidencia de desempeño.
c)	Perseverancia Demostrar un interés permanente por lograr lo propuesto. Se vincula con la evidencia de desempeño.
Lineamientos generales para la evaluación: El dominio del elemento de competencia puede evaluarse mediante:	
a)	Una actividad simulada o real se verifique a través de una guía de observación la aplicación de las evidencias por desempeño de este elemento.
b)	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.
c)	Pruebas objetivas verificar las evidencias de conocimientos.
d)	Se verificará, mediante lista de chequeo, el uso adecuado de las herramientas utilizadas para instalar el aerogenerador y las normas de seguridad.

Continuación tabla

DESCRIPCIÓN DE UNIDADES Y ELEMENTOS DE COMPETENCIA	
Código de la UCL: CIUO - 88: 3113	Título de la Unidad de Competencia Laboral. Mantener sistemas de generación eólica según especificaciones del fabricante.
Propósito de la UCL: Servir como referente regional para la evaluación y formación de las personas interesadas en certificarse para ejecutar trabajos de mantenimiento en sistema de generación eólica.	
Elementos de Competencia Laboral (E.C.L.) que conforman la Unidad de Competencia	
Referencia: B: 1 de 2	Título del elemento: Ejecutar mantenimiento preventivo de los sistemas de generación eólica, según políticas de la empresa.
Criterios de Desempeño. La persona es competente cuando:	
a)	El mantenimiento del sistema es realizado de acuerdo al plan establecido.
b)	Las fallas o averías son aisladas de acuerdo al diagnóstico del sistema de generación eólica, aplicando las normas de seguridad.
c)	Las herramientas son seleccionadas de acuerdo al plan de mantenimiento.
d)	La verificación del funcionamiento del sistema se realiza, aplicando las normas de seguridad.
Campo de aplicación:	
Enunciado (Categoría)	División (Clase)
a)	Clases de mantenimiento a.1. Eléctrico a.2. Mecánico a.3. Estructural
Evidencias por desempeño. La forma en que:	
a)	Realiza el mantenimiento del sistema eólico de acuerdo al plan establecido.
b)	Verifica el funcionamiento del sistema eólico aplicando normas de seguridad.
Evidencias por producto:	
a)	Informe diagnóstico al sistema de generación eólica realizado.
b)	Fallas o averías aisladas.
c)	Herramientas seleccionadas.

Continúa tabla

Continuación tabla

DESCRIPCIÓN DE UNIDADES Y ELEMENTOS DE COMPETENCIA	
Evidencias de conocimiento. Los conocimientos que demuestra son:	
a)	Equipos de medición y esquemas de conexión
b)	Fundamentos para el mantenimiento de los sistemas de generación , acumulación , protección , regulación , torre y sistema de fijación, sistema de carga
Evidencias de actitud. Las actitudes manifestadas son:	
Actitud	Descripción.
a)	Limpieza Realizar con pulcritud el trabajo. Se vincula con la evidencia de producto.
b)	Cooperación Ayudar y apoyar a otros en la ejecución de una tarea. Se vincula con la evidencia de producto. Trabajar en forma conjunta para realizar una función o tarea que implique un proceso laboral. Se vincula con la evidencia de producto.
Lineamientos generales para la evaluación: El dominio del elemento de competencia puede evaluarse mediante:	
a)	Una actividad simulada o real se verifica a través de la puesta en funcionamiento del equipo su correcta reparación.
b)	Las evidencias de conocimiento se verifican a través de la aplicación de prueba objetiva de opción múltiple.
c)	Las evidencias de actitud serán valoradas a través de las evidencias de producto y desempeño.

Elementos de Competencia Laboral (E.C.L) que conforman la Unidad de Competencia	
Referencia: B: 2 de 2	Título del elemento: Reparar sistemas de generación eólicos según normas de la empresa y especificaciones técnicas.
Criterios de Desempeño. La persona es competente cuando:	
a)	La falla es ubicada de acuerdo a procedimientos establecidos, aplicando normas de seguridad.
b)	Las piezas deterioradas son reemplazadas de acuerdo a las especificaciones del fabricante, aplicando las normas de seguridad.
c)	La verificación del funcionamiento del sistema se realiza, aplicando normas de seguridad.
Campo de aplicación:	
Enunciado (Categoría):	División (Clase)
a)	Tipos de sistemas a.1. Mecánico a.2. Eléctrico
Evidencias por desempeño. La forma en que:	
a)	Verifica el funcionamiento del sistema, aplicando normas de seguridad.
Evidencias por producto	
a)	Fallas ubicadas.
b)	Piezas reemplazadas.

Continúa tabla

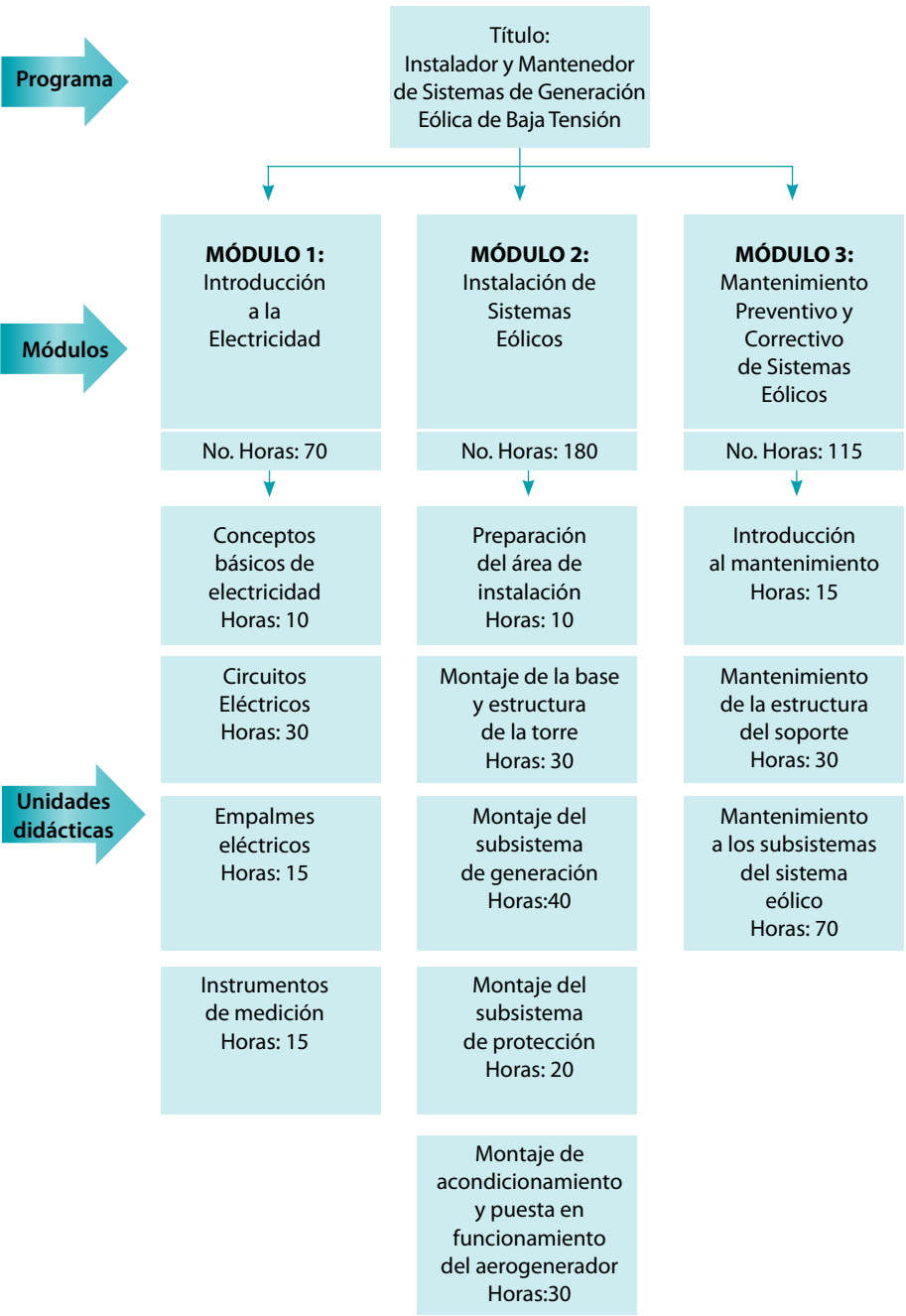
Continuación tabla

DESCRIPCIÓN DE UNIDADES Y ELEMENTOS DE COMPETENCIA	
Evidencias de conocimiento. Los conocimientos que demuestra son:	
a)	Técnicas de inspección.
b)	Normas de control. Mantenimiento preventivo y correctivo.
c)	Componentes. Tipos.
Evidencias de actitud: Las actitudes manifestadas son:	
Actitud	Descripción.
a)	Calidad. Estándares de Calidad. Se vincula con la evidencia de desempeño.
b)	Responsabilidad: Cumplimiento de Normas y Consistencia. Se vincula con la evidencia de desempeño.
c)	Trabajo en equipo. Espíritu de Equipo, Buen carácter y Cooperación. Se vincula con la evidencia de desempeño.
Lineamientos generales para la evaluación: El dominio del elemento de competencia puede evaluarse mediante:	
a)	La evidencia del producto final , a través de una lista de cotejo.
b)	El trabajo de reparación evidenciando habilidades y destrezas motoras en el uso de herramientas y aparatos de medición.

**III. DISEÑO CURRICULAR
PARA LA CALIFICACIÓN DE:**

**INSTALADOR
Y MANTENEDOR
DE SISTEMAS
DE GENERACIÓN EÓLICA
DE BAJA TENSIÓN**

1. MAPA DEL DISEÑO CURRICULAR DE INSTALADOR Y MANTENEDOR DE SISTEMAS DE GENERACIÓN EÓLICA DE BAJA TENSIÓN



2. DATOS GENERALES DE LA CALIFICACIÓN

DATOS GENERALES DE LA CALIFICACIÓN				Nº	1/7
Código: CIUO - 88: 2351		Ocupación: Instalador y Mantenedor de sistemas eólicos de baja tensión.			
Objetivo de la calificación: Instalar y mantener sistemas eólicos de baja tensión, según especificaciones técnicas, aplicando las normas de seguridad y protección del medio ambiente.		Perfil de salida: Estará en capacidad de instalar y dar mantenimiento a sistemas eólicos, aplicando las normas de seguridad y protección del medio ambiente.			
Requisitos de entrada: (edad, escolaridad, experiencia, competencias...) Tener 16 años de edad mínima, 2) Tener octavo grado aprobado.					
Duración: 345		Horas teóricas: 110		Horas prácticas: 255	
Fecha de aprobación: Noviembre de 2009		Tiempo de revisión: 5 años.			
Fecha de publicación:		No. de revisión: Primera.			
Rama profesional: Energía .		Familia profesional: Energía renovable.			
Tipo de calificación: Regional.		Sector: Industrial		Rama profesional: Energía	
Códigos: Módulos que conforman la calificación:					
CIUO / 88 : 2351/1		Introducción a la electricidad.			
CIUO / 88 : 2351/2		Instalación de sistemas eólicos.			
CIUO / 88 : 2351/3		Mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas eólicos.			

3. DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE					Nº	2/7
Código del módulo: CIUO - 88: 2351/1	Título: Introducción a la electricidad.					
Correspondencia con la unidad de competencia:	Instalar sistemas de generación eólica, según especificaciones técnicas.					
Objetivo general del módulo:	Al finalizar el presente módulo el o la participante estará en capacidad de aplicar elementos introductorios de la electricidad.					
Elementos de la competencia:	- Preparar área para la instalación, de acuerdo a los factores determinados en el estudio medio-ambiental - Montar sistemas de generación eólica según especificaciones técnicas.					
Prerrequisitos:	No se requieren.					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	27	Horas Prácticas:	43	Duración:	70
Unidad didáctica I:	Conceptos básicos de electricidad.					
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad didáctica el/la participante estará en capacidad de manejar conceptos básicos de electricidad.					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:		Duración:	10
CONTENIDOS						
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER		SABER SER		CRITERIOS DE EVALUACIÓN
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.			- Responsabilidad		- Estructura de la materia y las propiedades eléctricas de los átomos analizadas correctamente según propiedades eléctricas.

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE							Nº	3/7
Unidad didáctica I:		Conceptos básicos de electricidad.						
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad didáctica el/la participante estará en capacidad de manejar conceptos básicos de electricidad.						
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	0	Duración:	10	
CONTENIDOS								
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN				
	- 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.							

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº	4/7
Unidad didáctica II:		Circuitos eléctricos					
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad didáctica el/la 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 medidas.	- Historia de la electricidad - Tensión eléctrica - Corriente eléctrica - Resistencia eléctrica - Conductores eléctricos - Aislantes eléctricos - Manejo del multímetro 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	5/7
Unidad didáctica II:		Circuitos eléctricos						
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad didáctica el/la 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			
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	6/7
Unidad didáctica III:		Empalmes eléctricos						
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad didáctica el/la 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 Ingles 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 cu-chilla 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	7/7
Unidad didáctica IV:		Instrumentos de medición.					
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad didáctica el/la 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 - Escalas de medición.	- Calibrar multímetro - Medir corriente	- Orden	- Corriente en dispositivo 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	1/10
Código del módulo: CIUO - 88: 2351/2	Ocupación: Instalación de sistemas eólicos.		
Correspondencia con la unidad de competencia:	Instalar sistemas de generación eólica según especificaciones técnicas.		
Objetivo general del módulo:	Al finalizar el módulo los participantes estarán en capacidad de instalar sistemas eólicos según especificaciones técnicas.		
Elementos de la competencia:	- Preparar área para la instalación, de acuerdo a los factores determinados en el estudio medio-ambiental. - Montar sistemas de generación eólica, según especificaciones técnicas.		
Prerrequisitos:	Introducción a la electricidad.		
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas: 48 Horas Prácticas: 132 Duración: 180		
Unidad didáctica I:	Preparación del área de instalación.		
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 eólico.		
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas: 08 Horas Prácticas: 02 Duración: 10		

Continúa tabla 1/10

Continuación tabla 1/10

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE		Nº	1/10
CONTENIDOS			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER
1- Analizar conceptos fundamentales de los sistemas eólicos ,según manual del facilitador.	- Historia del uso del viento - El efecto del viento en la naturaleza - Tipos de viento - Estaciones del año - El clima - Horas del día - Zonas geográficas.		
			CRITERIOS DE EVALUACIÓN
			- Conceptos fundamentales de los sistemas eólicos analizados correctamente , según manual del facilitador.

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE								Nº	2/10	
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 eólico.								
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:		08	Horas Prácticas:		02	Duración:		10
CONTENIDOS										
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		SABER		SABER HACER			SABER SER		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
2- Preparar las condiciones para la instalación del sistema eólico de acuerdo a las especificaciones técnicas y medioambientales.	Tipos de terrenos: Llanos y escarpados - Radio de acción - Altitudes - Velocidad del viento - Medición de la velocidad - Sistemas eólicos. Concepto, estructura y funcionamiento.									
	- Parámetros de observación del terreno - Nivelación y marcaje del terreno - Preparación de equipos y herramientas - Formas de medición del viento.		- Efectuar marcaje de la zona de trabajo - Seleccionar herramientas y equipos.			- Trabajo en equipo - Orden - Limpieza - Responsabilidad.			- Condiciones para la instalación del sistema eólico preparadas correctamente de acuerdo a las especificaciones técnicas y medioambientales.	

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº	3/10				
Unidad didáctica II:		Montaje de la base y estructura de la torre.									
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de montar la base y estructura de la torre del sistema eólico.									
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:		10	Horas Prácticas:		20	Duración:		30	
CONTENIDOS											
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		SABER		SABER HACER			SABER SER		CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
1- Montar estructura de la torre y la base del sistema eólico, según diseño y características geográficas.		- Cimientos. Concepto - Instalación de la espera de la torre - Preparación de herramientas - Preparación del material - Corte de perfiles - Limado - Taladrado - Remachado - Tipos de torres - Estructura y anclaje - Ensamblado de la estructura de la torre - Elementos de sujeción. Funcionamiento y tipos.		- Seleccionar herramientas - Cimentar torre según plano - Realizar el montaje de la estructura de la torre en el área correspondiente, - Instalar elementos de sujeción de la torre.			- Trabajo en equipo - Orden - Responsabilidad.		- Estructura de la torre y la base del sistema eólico montado correctamente, según diseño y características geográficas.		

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE					Nº	4/10	
Unidad didáctica III:		Montaje del subsistema de generación.					
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de montar subsistema de generación para el sistema eólico.					
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	30	Duración:	40
CONTENIDOS							
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
- Montar el subsistema de generación en la estructura del soporte, tomando en cuenta las características de instalación.	Subsistema de generación: Aerogenerador - Concepto - Principio de generación - Tipos, Características - conexionado - Partes Constructivas. - Aspas - Tipos y Características - Rotor - Tipos y Características - Estator - Tipos y Características. - Veleta de Orientación (Timón).	- Realizar el montaje del subsistema de generación (turbinas, aspas).	- Responsabilidad - Trabajo en equipo - Cuidado con las herramientas.	- Subsistema de generación en la estructura soporte, montado correctamente, tomando en cuenta las características de instalación.			

Continúa tabla 4/10

Continuación tabla 4/10

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE							Nº	4/10
Unidad didáctica III:		Montaje del subsistema de generación.						
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de montar subsistema de generación para el sistema eólico.						
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	30	Duración:	40	
CONTENIDOS								
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN				
	- Tipos y Características - Circuito Rectificador. - Esquema de conexión - Tipos y Características - Fundamentos del montaje de turbina de viento en la estructura de la torre Ubicación Colocación Conexionado.							

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE							Nº	5/10
Unidad didáctica III:		Montaje del subsistema de generación.						
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de montar subsistema de generación para el sistema eólico.						
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	30	Duración:	40	
CONTENIDOS								
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER			SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
	- Fundamentos del montaje de las aspas				- Responsabilidad			
	- Fundamentos del montaje del timón				- Trabajo en equipo			
	- Normas de seguridad e higiene ocupacional.				- Cuidado con las herramientas			

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE							N°	6/10
Unidad didáctica IV:		Montaje del subsistema de regulación y acumulación.						
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de montar subsistema de regulación y acumulación para sistema eólico.						
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: - Controles (regulador con control de carga) - Tipos de controles - Voltaje y corriente - Operación - Opciones - Especificación de controles - Conexionado - Diversor. - Concepto - Tipos, Características - Conexionado. - Montaje del subsistema de regulación - Ubicación - Colocación - Conexionado.	- Realizar el montaje del regulador tomando en cuenta la ubicación, colocación y conexinado del subsistema.	- Responsabilidad - Trabajo en equipo - Limpieza	- Subsistema de regulación montado correctamente, tomando en cuenta características de instalación.				

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº	7/10
Unidad didáctica IV:	Montaje del subsistema de regulación y acumulación.						
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de montar subsistema de regulación y acumulación para sistema eólico.						
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	40	Duración:	50	
CONTENIDOS							
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
2- Montar el subsistema de acumulación, tomando en cuenta características de instalación.	Subsistema de acumulación: - Baterías - Celdas - Tipos de baterías - Capacidad nominal y régimen de carga y descarga - Ciclos de vida - Características de recarga y descarga - Especificación de batería - Recomendaciones para el uso de baterías - Conexionado - Normas de higiene y seguridad. - 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	8/10	
Unidad didáctica V:		Montaje del sistema de protección.					
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de montar sistema de protección del sistema eólico según normas eléctricas.					
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:	05	Horas Prácticas:	15	Duración:	20
CONTENIDOS							
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER		CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
- Instalar sistema de protección del sistema eólico de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante.	Sistemas de protección.: Conceptos,	- Montar disipadores, breakers, fusibles, varilla de tierra, parrayos para el sistema de carga.	- Responsabilidad		- Sistema de protección del sistema eólico instalados correctamente de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante.		
	- Funcionamiento del sistema de protección del sistema eólico.: Puesta a tierra, breakers, fusibles, varrilla de tierra, parrayos		- Trabajo en equipo				
	- Normas de seguridad e higiene industrial.		- Cuidado con las herramientas.				

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE					Nº	9/10
Unidad didáctica VI:	Montaje de acondicionamiento de potencia y puesta en funcionamiento del sistema eólico.					
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de montar el subsistema de acondicionamiento de potencia y poner en funcionamiento el sistema eólico.					
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.	- Acondicionamiento de Potencia - Generalidades - Inversores - Tipos de inversores - Característica - Voltaje, corriente y potencia - Eficiencia - Especificaciones de inversores - Conexonado	- Realizar el montaje del inversor, tomando en cuenta la ubicación, colocación y conexasión del subsistema - Instalar la protección a tierra del sistema eólico.	- 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 eólico instalado correctamente según normas eléctricas.		
	- Montaje del subsistema de acondicionamiento de potencia y puesta en funcionamiento del sistema - Ubicación - Colocación - Conexonado - Normas de higiene y seguridad ocupacional.					

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº	10/10
Unidad didáctica VI:		Montaje de acondicionamiento de potencia y puesta en funcionamiento del sistema eólico.					
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de montar el subsistema de acondicionamiento de potencia y poner en funcionamiento el sistema eólico.					
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:	05	Horas Prácticas:	25	Duración:	30
CONTENIDOS							
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		SABER		SABER HACER		SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
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, comprobados correctamente mediante pruebas de campo.

	DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE				N°	1/6
Código del módulo: CIUO - 88: 2351/2	Ocupación: Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Sistemas eólicos.					
Correspondencia con la unidad de competencia:	Mantener sistemas de generación eólica según especificaciones del fabricante.					
Objetivo general del módulo:	Al finalizar el módulo el/la participante estará en capacidad de efectuar mantenimiento preventivo y correctivo a sistemas eólicos, según especificaciones técnicas.					
Elementos de la competencia:	- Ejecutar el mantenimiento preventivo de los sistemas de generación eólica, según políticas de la empresa. - Reparar sistemas de generación eólica según normas de la empresa y especificaciones técnicas.					
Prerrequisitos:	Instalación de sistemas eólicos.					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	35	Horas Prácticas:	80	Duración:	115
Unidad didáctica I:	Introducción al mantenimiento.					
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de aplicar los conceptos básicos de mantenimiento a sistemas eólicos.					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	05	Duración:	15

Continúa tabla 1/6

Continuación tabla 1/6

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE				Nº	1/6
CONTENIDOS					
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
1- Determinar la importancia del mantenimiento aplicado a sistemas eólicos, según tipos de sistemas.	- Introducción a mantenimiento - Conceptos de Mantenimiento - Importancia - Tipos y características del mantenimiento.	- Analizar las características de los tipos de mantenimiento, aplicados a sistemas eólicos - Explicar la importancia de los tipos de Mantenimientos en la preservación de la vida útil y prevención de fallas de los sistemas eólicos.	- Responsabilidad	- Importancia del mantenimiento aplicado a sistemas eólicos determinados ,según tipos de sistemas.	

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE							Nº	2/6		
Unidad didáctica I:		Introducción al mantenimiento.								
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de aplicar los conceptos básicos de mantenimiento a sistemas eólicos .								
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:		10	Horas Prácticas:		05	Duración:		15
CONTENIDOS										
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		SABER		SABER HACER			SABER SER		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
2- Registrar los tipos de mantenimiento de los componentes del sistema eólico en documentos establecidos, según políticas de la empresa.	Mantenimiento Preventivo	- Clasificar los tipos de mantenimiento, tomando en cuenta sus características.			- 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 eólico registradas correctamente en documentos establecidos ,según políticas de la empresa.
	Mantenimiento Correctivo									
		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.								

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº	3/6
Unidad didáctica II:		Mantenimiento a la estructura del soporte.					
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo a la estructura del soporte.					
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	20	Duración:	30
CONTENIDOS							
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
1- Realizar mantenimiento preventivo y/o correctivo a estructura del soporte, tomando en cuenta los factores ambientales y plan de mantenimiento.	- Inspección de la estructura . Valorización de los daños existentes en la estructura . Reemplazo de elementos dañados - Elementos de roscados - Elementos remachados - Perfilería - Mantenimiento tensores.	- Realizar el mantenimiento de la estructura- soporte reemplazando los elementos dañados (perfiles, tornillos, remaches, tensores).	- 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	4/6
Unidad didáctica III:	Mantenimiento a los subsistemas del sistema eólico.					
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo a los subsistemas del sistema eólico.					
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	15	Horas Prácticas:	55	Duración:	70
CONTENIDOS						
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
- Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en los diferentes subsistemas del sistema eólico, considerando los parámetros de funcionamiento dados por el fabricante.	- Mantenimiento preventivo y correctivo al sistema de cosas. Y al sistema de conexión - Mantenimiento preventivo y correctivo al timón y correctivo a la turbina. - Subsistema de regulación - Mantenimiento preventivo y correctivo al regulador con control de carga, conexiones. - 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.	- Comprobar la caída de tensión en el circuito - generador y regulador midiendo las tensiones entre las terminales - 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 eólico realizados correctamente, considerando los parámetros de funcionamiento dados por el fabricante.		

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE						Nº	5/6
Unidad didáctica III:	Mantenimiento a los subsistemas del sistema eólico.						
Objetivo de la unidad didáctica:	Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo a los subsistemas del sistema eólico.						
Tiempos propuestos:	Horas Teóricas:	15	Horas Prácticas:	55	Duración:	70	
CONTENIDOS							
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	SABER	SABER HACER	SABER SER	CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
	- Subsistema de acondicionamiento de potencia - Mantenimiento preventivo del inversor - Terminales de conexión - Mantenimiento correctivo al sistema de protección a Tierra: breakers, disipadores. - 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. - Determinar averías en el subsistema de acumulación por el envejecimiento, sulfatación, corto circuito interno, y desprendimiento de materia activa en el acumulador.					

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE APRENDIZAJE							Nº	6/6
Unidad didáctica III:		Mantenimiento a los subsistemas del sistema eólico.						
Objetivo de la unidad didáctica:		Al finalizar la unidad el/la participante estará en capacidad de efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo a los subsistemas del sistema eólico.						
Tiempos propuestos:		Horas Teóricas:	10	Horas Prácticas:	40	Duración:	50	
CONTENIDOS								
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		SABER	SABER HACER		SABER SER		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
			- Comprobar la caída de tensión en el circuito de consumo - Corregir las averías encontradas en los subsistemas: generación, regulación, acumulación y potencia - Realizar mantenimiento correctivo al sistema de protección a tierra y aéreo .					

4. RECURSOS

REQUERIMIENTO DE RECURSOS		Nº	1/2
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		
Lista maestra de recursos	Equipos y herramientas: - Generador eólico de 1.5 kw, 24 voltios completo - Metálico de 10 metros de altura - Brida de anclaje atornillable - Anemómetro - Inversor de 1.5 kw completo - Batería de ciclo profundo, 225 amp- hr, 6 vdc		
Observaciones: El diseño se ha desarrollado sin tomar en cuenta la practica profesional o en campo, la cual quedara al criterio de cada país			

REQUERIMIENTO DE RECURSOS		Nº	2/2
Concepto	Definición		
Lista maestra de recursos	Equipos y herramientas: (continuación) - Juego de llaves mecánicas en pulgadas - Juego de llaves mecánicas en milímetro - Juego de destornilladores de golpeo estrías - Juego de destornilladores planos eléctricos - Multi-tester digital - Amperímetro de gancho - Llave de torque de 125 libras - Caja de herramientas metálica Materiales: - Cables 4 x 10 awg - Registro de conexiones 6" x 6" - Tornillería varias (poner medidas de los tornillos) - Soga de nylon ½" x 100'		

Este libro se terminó de imprimir
en el mes de marzo del 2010
en los talleres gráficos de
EDITORAMA, S.A.
Tel: (506) 2255-0202
San José, Costa Rica

Nº 20,747