

**PROGRAMA DE FORMACIÓN DE
ESPECIALISTAS EN:**

**SISTEMAS DE
PUESTA A TIERRA
Y PROTECCIÓN
CONTRA RAYOS**



PROGRAMA DE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS EN SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

En el ámbito profesional muchos ingenieros están conscientes de la necesidad de un buen sistema de puesta a tierra, aunque muchos de ellos tengan severas dudas acerca de su funcionamiento y correcta instalación. Es fácil encontrar a grupos de profesionales técnicos que sienten una fuerte necesidad de crecer en competencias para el diseño de las Puestas a Tierra (PAT) y Protección contra Descargas Atmosféricas (PCDA), otros grupos que creen que conocen suficiente del tema hasta que ocurren problemas cuya solución no es nada obvia y una gran mayoría que tiene nociones generales o casi nulas y desean saber más al respecto.

El común denominador en estos tres grupos de profesionales es la aceptación general de la necesidad en cuanto al estudio, desarrollo y correcta instalación de las puestas a tierra en todo su amplio espectro de aplicación. La razón de esto es muy sencilla los sistemas de puesta a tierra son una garantía para; la seguridad de las personas, integridad de los equipos y confiabilidad del sistema.

CONTENIDO DEL PROGRAMA

El programa internacional de formación de especialistas en sistemas de puesta a tierra y protección contra rayos es un programa único que pretende formar de manera acelerada a profesionales altamente competentes. Los primeros tres módulos se consideran la base del conocimiento en el área, y los últimos 3 módulos se consideran el desarrollo del profesional en específico a los mercados de OIL&GAS, TELECOMUNICACIONES y ENERGÍA

1. FORMACIÓN EN SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS
2. DISEÑO DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA
3. DISEÑO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS
4. APLICACIONES PRÁCTICAS PARA LA PUESTA A TIERRA EN LA INDUSTRIA DE OIL&GAS
5. APLICACIONES PRÁCTICAS PARA LA PUESTA A TIERRA EN LA INDUSTRIA DE TELECOMUNICACIONES
6. APLICACIONES PRÁCTICAS PARA LA PUESTA A TIERRA EN LA INDUSTRIA DE SUMINISTRO ELÉCTRICO

MÓDULOS COMPLEMENTARIOS

Los módulos complementarios al programa de formación de especialistas en PAT y PCDA son de normas específicas y fundamentales en el área, estas son:

7. PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS
8. PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS DE PLANTAS EÓLICAS
9. IEEE 80 - GUIDE FOR SAFETY IN AC SUBSTATION GROUNDING
10. IEEE 81 - GUIDE FOR MEASURING EARTH RESISTIVITY, GROUND IMPEDANCE, AND EARTH SURFACE POTENTIALS OF A GROUNDING SYSTEM
11. IEEE 998 - GUIDE FOR DIRECT LIGHTNING STROKE SHIELDING OF SUBSTATIONS



PROGRAMA DE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS EN SISTEMAS DE PAT Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS



MÓDULO 1 –FORMACIÓN EN SISTEMAS DE PAT Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS



OBJETIVOS

Entre los principales objetivos que busca este módulo del programa de formación de competencias en puestas a tierra y protección contra rayos están: Obtener pleno dominio del tema de seguridad eléctrica, Reconocer las funciones y objetivos de un sistema de puesta a tierra, Establecer los parámetros que determinan una resistencia de PAT, Entender los esquemas de conexión a tierra, Entendimiento de la formación del rayo y su eventual protección, Seleccionar los materiales adecuados para una correcta instalación, Obtener pleno conocimiento de las normativas vigentes y Preparación para el diseño e inspección de estos sistemas.



TEMARIO

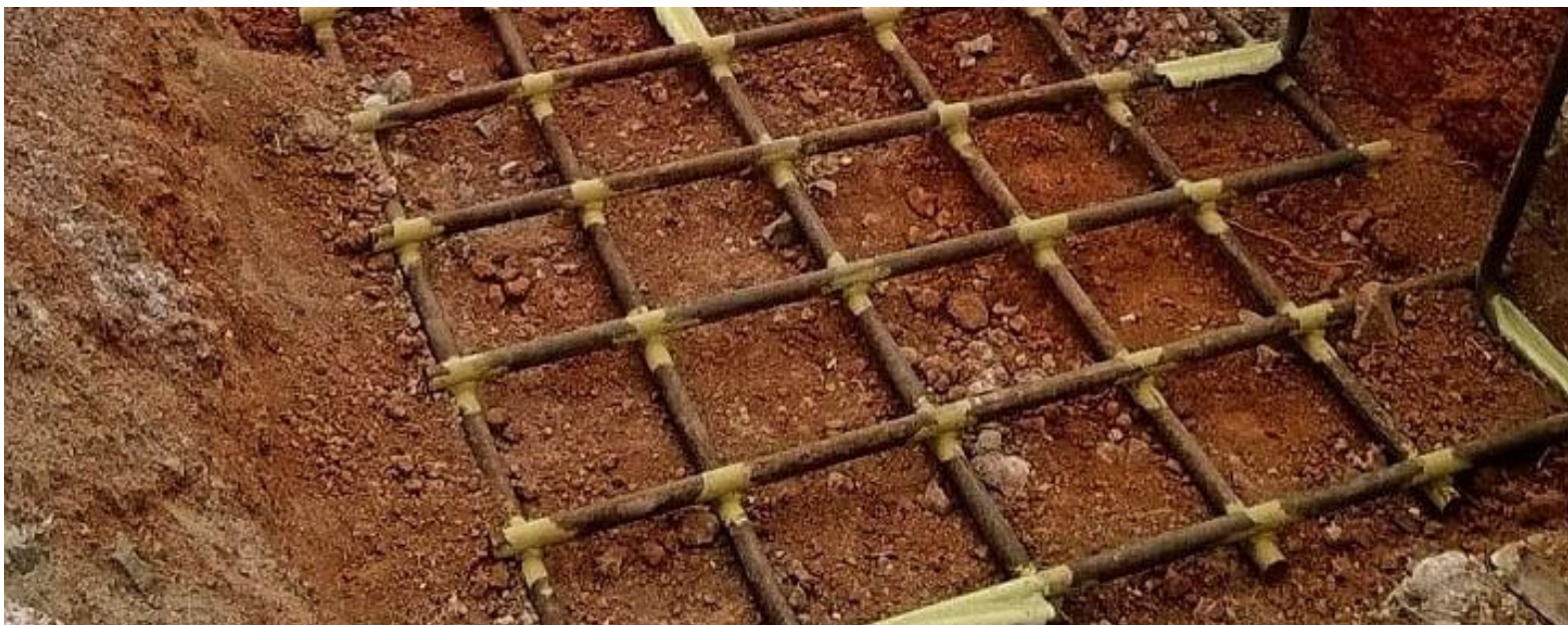
- Riesgo eléctrico y seguridad industrial
- Conceptos básicos asociados a las PAT.
- Medición de resistencia de PAT y resistividad de suelos.
- Electrodo de puesta a tierra.
- Puesta a tierra del circuito.
- Puesta a tierra de equipos.
- Conexiones, barras de tierra y materiales.
- Sistemas de protección contra rayos.
- Corrosión y protección catódica.

¿A QUIÉNES VA DIRIGIDO?

Este curso especializado está dirigido a Profesionales Técnicos y Técnicos de Nivel Superior, electrotécnicos y Técnicos Electromecánicos, Ingenieros Electricistas, Inspectores de Seguridad, Industrial, Personas idóneas con competencias en el área y Profesionales de otras disciplinas relacionados con la problemática.



PROGRAMA DE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS EN SISTEMAS DE PAT Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS



MÓDULO 2 –DISEÑO DE SISTEMAS DE PUESTAS A TIERRAS



OBJETIVOS

Las competencias que se buscan en este segundo módulo son; otorgarles a los participantes el dominio en los cálculos requeridos para el diseño de puesta a tierra, brindar herramientas para la solución de problemas generales y específicos en el área, aplicación directa de las mejores prácticas en concordancia con las normativas vigentes (NFPA, IEEE e IEC), diseñar soluciones sobre planos de estructuras civiles (comerciales, residenciales e industriales) y brindar seguridad a los profesionales de “lo que se hace”.

TEMARIO

- Conceptos básicos asociados a las PAT
- Cálculo de la resistencia de los electrodos
- Control de toque y paso en subestaciones.
- Puestas a tierra de acero y protección catódica.
- Planos y detalles de instalación de sistemas de puesta a tierra.
- Diseño de sistemas de puesta a tierra asistido por computadora

¿A QUIÉNES VA DIRIGIDO?

Este curso especializado está dirigido a Profesionales Técnicos y Técnicos de Nivel Superior, electrotécnicos y Técnicos Electromecánicos, Ingenieros Electricistas, Inspectores de Seguridad, Industrial, Personas idóneas con competencias en el área y Profesionales de otras disciplinas relacionados con la problemática.



PROGRAMA DE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS EN SISTEMAS DE PAT Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS



MÓDULO 3 –DISEÑO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS



OBJETIVOS

Las competencias que se buscan en este tercer módulo son; dominio en los cálculos requeridos para el diseño de los sistemas de protección contra rayos, solución de problemas generales y específicos en el área, aplicación directa de las mejores prácticas en concordancia con las normativas vigentes (NFPA e IEC), y diseño de soluciones sobre planos de estructuras civiles. Este módulo se basa en el hecho que los participantes tienen las bases teóricas firmes y actuales para el diseño de los sistemas de protección contra descargas atmosféricas y como el objetivo final de estos sistemas es drenar el rayo a tierra.



TEMARIO

- Conceptos básicos asociados a los sistemas de protección contra rayos
- Métodos de protección
 - Método geométrico
 - Método electrogeométrico
 - Método de las mallas.
- Consideraciones de los métodos no convencionales
- Sistemas de protección contra rayos a la luz de las normatividades.
- Materiales para la instalación de los sistemas de protección contra rayos.

¿A QUIÉNES VA DIRIGIDO?

Este curso especializado está dirigido a Profesionales Técnicos y Técnicos de Nivel Superior, electrotécnicos y Técnicos Electromecánicos, Ingenieros Electricistas, Inspectores de Seguridad, Industrial, Personas idóneas con competencias en el área y Profesionales de otras disciplinas relacionados con la problemática.



PROGRAMA DE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS EN SISTEMAS DE PAT Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS



MÓDULO 4 – APLICACIONES PRÁCTICAS PARA LA PUESTA A TIERRA EN LA INDUSTRIA DE OIL&GAS



OBJETIVOS

El participante aprenderá a identificar errores de diseño y construcción de puesta a tierra y protección contra Rayos en instalaciones petroleras y las medidas para solucionarlo. Asimismo, entenderá las normativas asociadas para proceder a realizar un correcto diseño, inspección, instalación y mantenimiento. Entre los principales objetivos que se busca están:

- Reconocer las funciones y objetivos de un sistema de puesta a tierra para plantas petroleras y petroquímicas.
- Entender el funcionamiento de los diversos esquemas de conexión a tierra de diferentes normativas para el sector petrolero.
- Seleccionar los materiales adecuados para una correcta instalación.
- Obtener pleno conocimiento y entendimiento de las normativas para plantas petroleras y petroquímicas.
- Realizar cálculos asociados al diseño de puesta a tierra y protección contra rayos de instalaciones petroleras y petroquímicas.

TEMARIO

- Principios de puesta a tierra y protección contra rayos en plantas petroleras
- Puesta a tierra de subestaciones elevadas y “shelters” usadas en la industria petrolera.
- Puesta a tierra y protección contra rayos en edificaciones cercanas a áreas de procesos.
- Puesta a tierra y protección contra rayos de equipos eléctricos, equipos mecánicos estáticos y equipos mecánicos rotativos.
- Puesta a tierra y protección contra rayos de estructuras metálicas.
- Minimización de interferencias con los sistemas de protección catódica.

¿A QUIÉNES VA DIRIGIDO?

Este curso especializado está dirigido a Profesionales Técnicos y Técnicos de Nivel Superior, electrotécnicos y Técnicos Electromecánicos, Ingenieros Electricistas, Inspectores de Seguridad, Industrial, Personas idóneas con competencias en el área y Profesionales de otras disciplinas relacionados con la problemática.



PROGRAMA DE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS EN SISTEMAS DE PAT Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS



MÓDULO 5 – APLICACIONES PRÁCTICAS PARA LA PUESTA A TIERRA EN LA INDUSTRIA DE TELECOM



OBJETIVOS

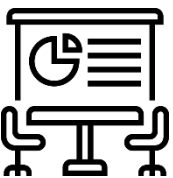
El participante entenderá que las torres y casetas de telecomunicaciones por su ubicación geográfica (sitios altos) y por la naturaleza de su estructura (altas torres) son probabilísticamente sometida a una alta frecuencia de impacto por descargas atmosféricas. Este fenómeno no sólo interrumpe el servicio, sino que también al ser equipos altamente sensibles los dañaría irremediablemente. En este módulo se busca conocer las mejores prácticas de puesta a tierra y protección contra rayos considerando la alta incidencia de descargas atmosféricas y la naturaleza de la instalación, en armonía con el cumplimiento normativo de las puestas a tierra del sistema eléctrico de potencia exigido por normas, pero con las consideraciones necesarias que ameritan los equipos sensibles.

TEMARIO

- Descarga de rayos, problemas y soluciones en torres de telecomunicaciones
- Puesta a tierra, impedancia y materiales.
- Sistemas de telecomunicación montados en torres, postes y sitios de gran altura.
- Protección contra rayos de cable coaxial.
- Protección para el sistema de AC y DC en centros de telecomunicaciones.
- Red telefónica e interfaces de computadora en sitios de comunicación.

¿A QUIÉNES VA DIRIGIDO?

Este curso especializado está dirigido a Profesionales Técnicos y Técnicos de Nivel Superior, electrotécnicos y Técnicos Electromecánicos, Ingenieros Electricistas, Inspectores de Seguridad, Industrial, Personas idóneas con competencias en el área y Profesionales de otras disciplinas relacionados con la problemática.



PROGRAMA DE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS EN SISTEMAS DE PAT Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS



MÓDULO 6 – APLICACIONES PRÁCTICAS PARA LA PUESTA A TIERRA EN LA INDUSTRIA DE SUMINISTRO ELÉCTRICO



OBJETIVOS

La puesta a tierra y protección contra rayos en la industria de generación, transmisión y distribución si bien no forma parte de los elementos de potencia, resultan fundamentales para garantizar la calidad y continuidad del servicio. Los diferentes tipos de fallas en subestaciones junto con el drenaje de corriente en torres, quienes provocan una energización en el plano de tierra física, hacen que este tema sea también tratado como un problema de seguridad. En este curso se busca que los participantes entiendan las normas específicas para estas instalaciones (que son diferentes a las normas de aplicación residencial, comercial e industrial) y entiendan las características particulares que se deben tomar en cuenta..

TEMARIO

- Consideraciones particulares para la puesta a tierra de subestaciones de generación y subestaciones de transmisión
- Apantallamiento y protección contra rayos de subestaciones eléctricas.
- Protección contra rayos de torres de transmisión y postes de distribución.
- Puesta a tierra de torres de transmisión y postes de distribución.
- Consideraciones particulares para la puesta a tierra de sistemas de generación eléctrica alternativa.
- .

¿A QUIÉNES VA DIRIGIDO?

Este curso especializado está dirigido a Profesionales Técnicos y Técnicos de Nivel Superior, electrotécnicos y Técnicos Electromecánicos, Ingenieros Electricistas, Inspectores de Seguridad, Industrial, Personas idóneas con competencias en el área y Profesionales de otras disciplinas relacionados con la problemática.



PROGRAMA DE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS EN SISTEMAS DE PAT Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS – ENERGÍAS ALTERNATIVAS

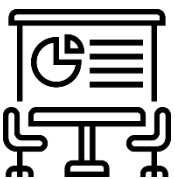


MÓDULO COMPLEMENTARIO – PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS



OBJETIVOS

Este curso está enfocado en desarrollar las habilidades necesarias para el correcto diseño, construcción, inspección y pruebas de la puesta a tierra y protección contra rayos en plantas fotovoltaicas.



TEMARIO

- Fundamentos de protección contra rayos de plantas fotovoltaicas
- Fundamentos de puesta a tierra de plantas fotovoltaicas
- Materiales para la conexión
- Requerimientos de construcción
- Requerimiento de inspección y pruebas
- Requerimientos normativos

¿A QUIÉNES VA DIRIGIDO?

Este curso especializado está dirigido a Profesionales Técnicos y Técnicos de Nivel Superior, electrotécnicos y Técnicos Electromecánicos, Ingenieros Electricistas, Inspectores de Seguridad, Industrial, Personas idóneas con competencias en el área y Profesionales de otras disciplinas relacionados con la problemática.



PROGRAMA DE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS EN SISTEMAS DE PAT Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS – ENERGÍAS ALTERNATIVAS



MÓDULO COMPLEMENTARIO –PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS DE PLANTAS EÓLICAS



OBJETIVOS

Este curso está enfocado en desarrollar las habilidades necesarias para el correcto diseño, construcción, inspección y pruebas de la puesta a tierra y protección contra rayos en plantas eólicas.



TEMARIO

- Fundamentos de protección contra rayos de plantas eólicas
- Fundamentos de puesta a tierra de plantas eólicas
- Materiales para la conexión
- Requerimientos de construcción
- Requerimiento de inspección y pruebas
- Requerimientos normativos

¿A QUIÉNES VA DIRIGIDO?

Este curso especializado está dirigido a Profesionales Técnicos y Técnicos de Nivel Superior, electrotécnicos y Técnicos Electromecánicos, Ingenieros Electricistas, Inspectores de Seguridad, Industrial, Personas idóneas con competencias en el área y Profesionales de otras disciplinas relacionados con la problemática.



PROGRAMA DE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS EN SISTEMAS DE PAT Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

MÓDULOS COMPLEMENTARIOS

IEEE 80 - GUIDE FOR SAFETY IN AC SUBSTATION GROUNDING

IEEE 81 - GUIDE FOR MEASURING EARTH RESISTIVITY, GROUND IMPEDANCE, AND EARTH SURFACE POTENTIALS OF A GROUNDING SYSTEM

IEEE 998 - GUIDE FOR DIRECT LIGHTNING STROKE SHIELDING OF SUBSTATIONS

Tres (3) cursos complementarios, cada uno trata una formación específica en guías de diseño IEEE consideradas esenciales en el ramo