



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



INEEL
INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS



**INEEL
CECSE**
CENTRO ESPECIALIZADO
DE CAPACITACIÓN PARA
EL SECTOR ENERGÍA

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRICIDAD
Y ENERGÍAS LIMPIAS

Contaminación en Corriente Alterna para Aislamiento Externo

40 horas

Objetivo

Formar personal técnico que comprenda los efectos de la contaminación en el aislamiento externo, así como los aspectos básicos de los diversos mecanismos que intervienen en el proceso de la contaminación, los tipos de contaminación, los procedimientos de selección de aisladores, las técnicas de mantenimiento y los métodos de evaluación y monitoreo de la contaminación en aislamientos externos especialmente las técnicas del DESD y de corriente de fuga.

Al final del curso, el participante podrá diseñar, especificar y resolver los problemas de contaminación en aislamiento externo a fin de reducir las fallas por contaminación en redes eléctricas. Por otra parte, el participante comprenderá el beneficio de los conceptos esenciales del diseño del aislamiento externo, así del diagnóstico y del mantenimiento preventivo al aislamiento a fin de incrementar la confiabilidad del sistema y reducir las fallas, bajo condiciones de contaminación

Dirigido a:

El curso va dirigido a personal encargado de diseño y mantenimiento del aislamiento externo de los equipos eléctricos sujetos a los efectos de la contaminación y a todas las personas interesadas en adquirir conocimientos relacionados con el mantenimiento preventivo y correctivo del aislamiento externo.

Temario

Día 1

1. Antecedentes
2. Fundamentos del Aislamiento Externo
 - Definición de Aislamiento
 - Aplicación del Aislamiento
 - Distancia de fuga
 - Distancia de aislamiento
 - Distancia de fuga específica
 - Perfil
 - Material
 - Tensiones eléctricas del sistema
 - Tensión crítica de flameo
 - Tensión de aguante
 - Sobretensiones
 - Tipos de tensión de aguante
3. Tipos de Aislamiento Externo
 - Vidrio y Porcelana (Cerámicos)
 - Poliméricos, sintéticos o compuestos (No-Cerámicos)
 - Híbridos
 - Componentes básicos



- Ventajas y desventajas

Día 2

4. Selección del Aislamiento
 - Esfuerzos de trabajo
 - Mecánicos
 - Eléctricos
 - Ambientales
 - Consecuencias de una falla
5. Proceso de contaminación
 - Bandas secas
 - Tipos de contaminación
 - Acumulación de contaminantes
 - Efecto de la posición del aislador
6. Métodos de Evaluación del Nivel de la Contaminación
 - DESD
 - Clasificación del Nivel de contaminación (IEC 60815-1)
 - DDNS
 - Corriente de fuga
 - Colectores de polvo
 - Muestreos de partículas

Día 3

7. Alternativas de solución
 - Diseño
 - Selección de un nuevo diseño (IEC 60815-1)
 - Nuevos perfiles
 - Nuevos materiales
 - Mantenimiento
 - Reducir la acumulación
 - Reducir los esfuerzos
 - Evitar humectación

- Recomendaciones

8. Degradación del Aislamiento No-Cerámicos

- Modos de falla
- Técnicas de inspección

Día 4

9. Revisión del efecto de los parámetros del perfil del aislamiento Cerámico o no Cerámico en su comportamiento bajo contaminación: IEC/TS 60815-2 e IEC/TS 60815-3
10. Métodos normalizados de evaluación en laboratorio
 - Prueba de aguante de aislamiento cerámico en niebla salina o en niebla limpia (Cámara de niebla salina o de niebla limpia): IEC 60507.
 - Prueba de resistencia a la carbonización y erosión de materiales No-Cerámicos (Plano inclinado): IEC 60587.
 - Prueba de carbonización y erosión de aislamiento No-Cerámico-Prueba de 1000 h en niebla salina: IEC 62217.
 - Prueba de carbonización y erosión de aislamiento No-Cerámico-Prueba en rueda de carbonización: IEC/TR 62730.
 - Prueba de esfuerzos múltiples de 5000 H de aislamiento No-Cerámico



(Cámara salina): IEC/TR 62730.

Día 5

11. Desarrollo de pruebas en laboratorio

- Prueba de aguante de aislamiento cerámico en niebla limpia (Cámara de niebla limpia): IEC 60507.
- Prueba de resistencia a la carbonización y erosión de materiales No-Cerámicos (Plano inclinado): IEC 60587.
- Prueba de carbonización y erosión de aislamiento No-Cerámico-Prueba en rueda de carbonización: IEC/TR 62730.

distribución y subestaciones; coordinación de aislamiento, mapeo de descargas atmosféricas, criterios de selección y evaluación de aislamiento tanto en HVAC como en HVDC; nano materiales para aislamiento eléctrico y mejoradores de resistividad para sistemas de puesta a tierra de líneas de transmisión.

Ha dirigido y participado más de 40 proyectos para la CFE, Luz y Fuerza del Centro, CONACYT y PEMEX.

Autor de 31 artículos en revistas referenciadas, 40 artículos en congresos internacionales, 23 artículos en congresos nacionales y un capítulo en un libro relacionados con temas de nano materiales aplicados a sistemas eléctricos.

Ha obtenido 4 patentes relacionadas con monitoreo de aislamiento externo, mejoradores de resistividad del suelo con nano partículas para sistemas de puesta a tierra, compuestos dieléctricos con nano partículas para aislamiento expuesto a alta contaminación y elementos estructurales de materiales compuestos como elementos redundantes en torres de transmisión.

En trámite de 2 solicitudes de patente para Elementos estructurales de materiales compuestos como elementos redundantes en torres de transmisión.

Instructores



Dr. Isaías Ramírez Vázquez

Doctor en Ingeniería Eléctrica, es investigador de la Gerencia de Transmisión y Distribución del INEEL, en donde ha dirigido y participado en proyectos relacionados con la normatividad; medición, monitoreo, control y diagnóstico de aislamiento externo para líneas de transmisión,



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



INEEL
INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS



**INEEL
CECSE**
CENTRO ESPECIALIZADO
DE CAPACITACIÓN PARA
EL SECTOR ENERGÍA



**M.C. Ramiro
Hernández Corona**

Es Maestro en Ciencias por la Universidad de Salford (UK). Investigador de la Gerencia de Transmisión y Distribución desde 1991. Sus actividades se concentran en el cálculo de campos electromagnéticos y en la evaluación, diagnóstico y análisis del comportamiento del aislamiento externo bajo condiciones de contaminación en líneas de transmisión y redes de distribución. Actualmente, es el Encargado del Laboratorio Eléctrico de la Gerencia de Transmisión y Distribución. Es miembro de la Red Temática de Intemperismo de Materiales Plásticos de CONACYT. Ha sido autor en más de 45 publicaciones internacionales.



**Ing. Omar Aguilar
Gama**

Ingeniero Electromecánico egresado del Instituto Tecnológico de Zacatepec. Cuenta con 22 años laborando en el INEEL, 10 de ellos, colaborando en proyectos relacionados a Coordinación de Aislamiento y Estudios especializados en Contaminación de Aislamiento Externo.