



**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

# **Instrumentación aplicada al monitoreo en línea de equipo eléctrico de potencia**

**32 horas**

## **Objetivo**

El participante aprenderá los fundamentos teóricos de las tecnologías de instrumentación y su aplicación en el monitoreo y diagnóstico en línea de transformadores y generadores eléctricos de potencia

## **Dirigido**

Ingenieros que desarrollan proyectos de instrumentación y monitoreo en línea de equipo eléctrico de potencia.

## **Temario**

### **I. Encuadre**

1. Presentación del instructor
2. Descripción de las instalaciones y servicios
3. Entrega del material del curso
4. Presentación del grupo
5. Expectativas de los participantes y del instructor
6. Beneficios del curso y su relación con la experiencia laboral y personal
7. Reglas de operación del curso
8. Evaluación diagnóstica

### **II. Introducción**

1. Definiciones básicas
  - 1.1. Medir, indicar y registrar magnitudes físicas
2. Evolución de la instrumentación
3. Magnitudes físicas y tipos de señales
4. Elementos principales para la instrumentación electrónica
  - 4.1. Sensores y Actuadores
  - 4.2. Acondicionadores y transmisores
  - 4.3. Convertidores Analógico/Digital y Digital/Analógico
  - 4.4. Bus de comunicación
  - 4.5. Unidad de proceso (Computadora)
  - 4.6. Sistema de comunicación (Red)
  - 4.7. Interfaz Humano - Máquina

5. Resumen

Encuestas de reacción

### III. Acondicionamiento y Adquisición de Señales

1. Conversión de señales físicas a señales eléctricas medibles voltaje y corriente
2. Aislamiento
3. Atenuación, amplificación, filtrado de señales
4. Conversión de señales Analógico/Digital y Digital/Analógico
  - 4.1. Muestreo
  - 4.2. Retención
  - 4.3. Cuantificación
  - 4.4. Codificación
5. Buses de comunicación
6. Resumen

### IV. Registro y procesamiento de señales, representación de datos

1. Registro/Almacenamiento
  - 1.1. Local
  - 1.2. Remoto
2. Funciones para procesamiento de señales
  - 2.1. Matemáticas
  - 2.2. Estadísticas
  - 2.3. Transformadas
3. Protocolos de comunicación, redes y bases de datos para el monitoreo
4. Formas para la representación de datos (indicadores y gráficos)
5. Resumen

### V. Cierre del curso

1. Conclusiones
2. Logro de objetivos
3. Continuidad y compromisos
4. Evaluación final

#### Instructor



**M.C. Alberth Pascacio de los Santos**

Maestro en Ciencias en Ingeniería Eléctrica egresado con Mención Honorífica de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional (2001 - 2003), obtuvo el primer lugar nacional de tesis de maestría en la categoría de Redes Eléctricas en el XII certamen nacional de Tesis 2003-2004.

En 1998, ingresó como investigador a la Gerencia de Equipos Eléctricos del Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL), del 2013 al 2022 fue Gerente de Equipos Eléctricos de la División de Sistemas Eléctricos del INEEL. Se especializa en el manejo de lenguajes de programación gráfica, instrumentación virtual, sistemas de comunicación, adquisición y procesamiento de señales, aplicados al desarrollo de procesos de supervisión de experimentos, automatización de pruebas y monitoreo en línea para diagnóstico continuo de la condición de equipo eléctrico de potencia.



**SENER**  
SECRETARÍA DE ENERGÍA



**INEEL**  
INSTITUTO NACIONAL  
DE ELECTRICIDAD Y  
ENERGÍAS LIMPIAS



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

Ha participado y dirigido diversos proyectos relacionados con el desarrollo y aplicación de fuentes de frecuencia variable con electrónica de potencia y la gestión de equipo eléctrico, principalmente enfocados al desarrollo de sistemas para monitoreo en línea y diagnóstico continuo de la condición de equipo eléctrico de potencia de centrales de generación y subestaciones eléctricas.

Es autor y coautor de 19 artículos, 16 derechos de autor y 5 patentes.