

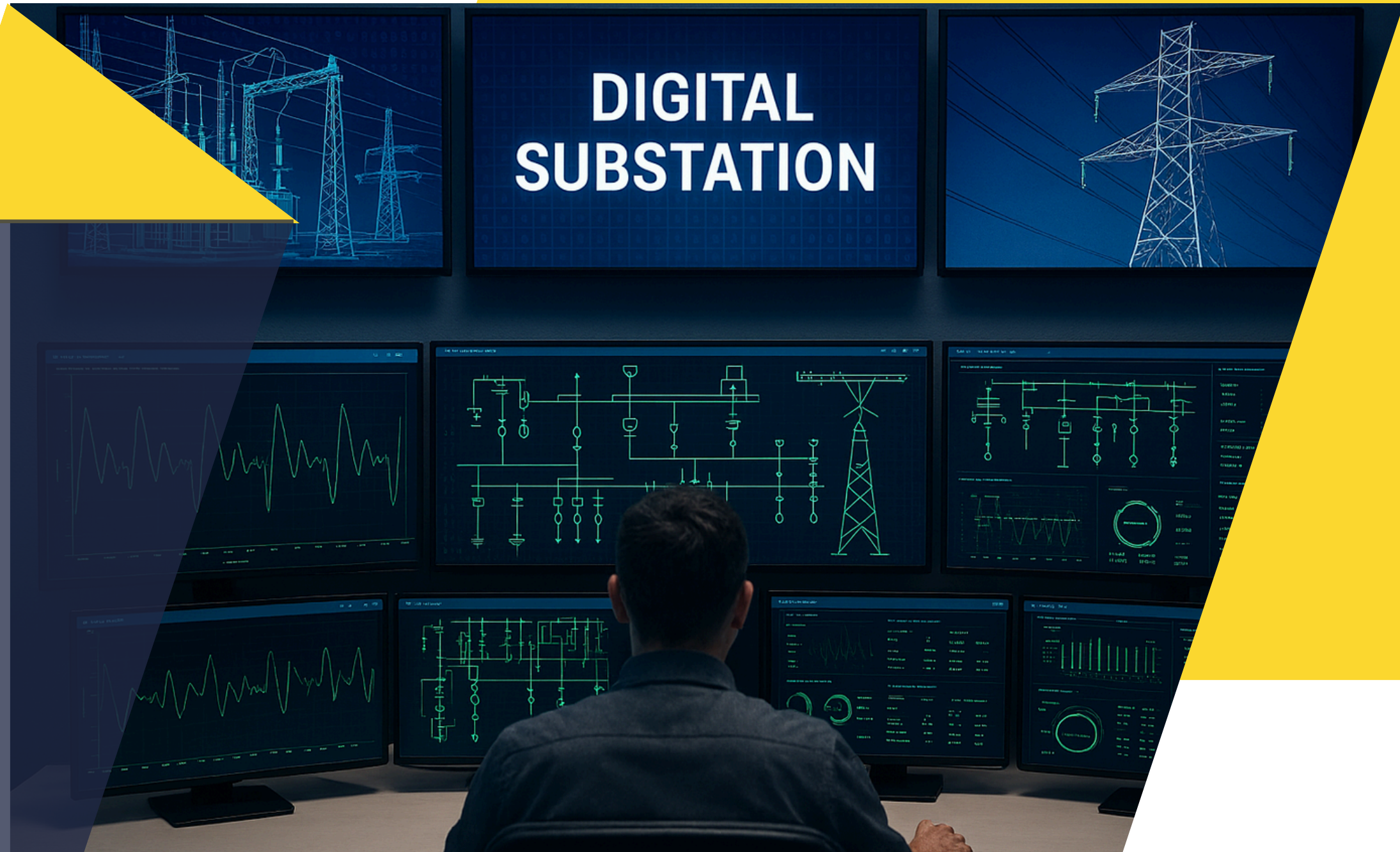
Curso virtual
**IMPLEMENTACIÓN DE
SUBESTACIONES
DIGITALES**

Duración: 16 horas



Inicia: 12 de noviembre 2025

**DIGITAL
SUBSTATION**



Más información

www.cocier.org



Organiza



IMPLEMENTACIÓN DE SUBESTACIONES DIGITALES

¡Aprende con nosotros!

Las subestaciones digitales representan una evolución clave en la infraestructura eléctrica moderna, integrando **tecnologías de automatización, comunicación, modelado inteligente y ciberseguridad**. Este curso está diseñado para equipos técnicos y tecnológicos de empresas del sector eléctrico que participan en el **diseño, implementación y operación** de estas soluciones.

A través de sesiones estratégica con profesionales con experiencia directa en proyectos reales, se explorarán los **conceptos fundamentales, el potencial impacto organizacional y las mejores prácticas** para abordar subestaciones digitales desde las etapas iniciales de planificación. Así mismo explorar cómo la **IA y BIM** (*Building Information Modeling*) son herramientas que definitivamente van a cambiar la forma en que operamos las subestaciones.

Organiza



COCIER
Juntos progresamos

Contenido

- ¿Por qué realizar este curso? Pág 4.
- Curso virtual Pág 5.
- Agenda académica Pág 6 y 7.
- Instructores Pág 8.
- ¿Cómo inscribirme? Pág 9.

¿Por qué realizar este curso?

Este curso te brindará técnicas y estrategias clave para el desarrollo de proyectos de subestaciones digitales, desde su fase de diseño hasta su implementación operativa. Se basa en **experiencias reales y aplicaciones prácticas**, integrando estándares internacionales como IEC 61850, para que puedas comprender y aplicar arquitecturas modernas de automatización eléctrica.

- ✓ Nuestros instructores provienen de empresas vinculadas a proyectos reales de subestaciones digitales. Mostrarán cómo se visualizan estos proyectos en distintos softwares, según su aplicación y entorno técnico.
- ✓ En **COCIER** conectamos la energía con la innovación, las ideas con la acción, y las personas con las oportunidades que transforman el sector. Somos una plataforma de colaboración y conocimiento, donde integramos empresas del sector energético, compañías tecnológicas, universidades y actores institucionales del estado para fortalecer la innovación, la sostenibilidad y la competitividad del sistema energético colombiano más flexible, eficiente y sostenible.

Encontrarás:

Instructores

Con la experiencia en diferentes etapas de proyectos de subestaciones digitales

Certificación

Contarás con certificado de asistencia, grabaciones y memorias de clase

Sesiones estratégicas

Sesiones con información puntual y de valor para las compañías

Red de contactos

Conexión con expertos y profesionales del sector eléctrico LATAM

Organiza



Curso Virtual

Invertir en este curso es apostar por el liderazgo estratégico en la digitalización del sector eléctrico, clave para afrontar los desafíos de la transición energética: **innovación y tecnología para decisiones informadas.**

Este curso obtendrás de manera transversal en presentaciones y experiencias:

- Este curso te brinda comprensión de la **aplicación de las subestaciones digitales**, su evolución y su rol estratégico en la modernización de redes.
- Sensibiliza a equipos técnicos y de gestión sobre los **elementos críticos de estos proyectos.**
- Conoce como la IA y BIM complementan estrategias de gestión y optimización
- Explora normas, estándares, **herramientas y metodologías** que garantizan una implementación eficiente y segura.
- Accede a **experiencias reales, laboratorios virtuales** y consejos prácticos de expertos que han liderado proyectos en la región.
- Desarrolla una visión integral que conecta lo técnico, económico, organizacional y la ciberseguridad OT.

Contenido:

Módulo 1 - Introducción a las Subestaciones Digitales

Evolución de subestaciones convencionales a digitales y virtuales.
Tendencias globales y estado de implementación en LATAM.
Rol estratégico en la modernización de redes eléctricas.

Módulo 2 - Estándar IEC 61850 y su Aplicación

Historia, evolución y ediciones del estándar.
Modelos de datos, servicios y requerimientos generales.
Impacto en la interoperabilidad y estandarización.

Módulo 3 - Ingeniería y Documentación Digital,

Metodologías Top-Down y Bottom-Up.
Flujo digital de la ingeniería.
Herramientas de documentación y automatización de diseño.

Módulo 4 - Inteligencia Artificial, Arquitecturas Centralizadas y Virtualización

Uso de IA para mantenimiento predictivo, análisis de eventos, optimización operativa y ciberseguridad.
Subestaciones centralizadas y virtuales: beneficios, casos y requisitos tecnológicos.
Roadmap tecnológico, tendencias, y recomendaciones.

Módulo 5 - BIM aplicado a Subestaciones Digitales

Introducción al modelado BIM en infraestructura eléctrica.
Integración de disciplinas: civil, eléctrica, comunicaciones y control.
Beneficios en diseño, coordinación y reducción de CAPEX/OPEX.
Preparación de modelos para gemelos digitales y operación.

Módulo 6 - Redes de Alta Disponibilidad y Sincronización

Redundancia de medio y dispositivos.
Arquitecturas de comunicación seguras y resilientes.
Principios de sincronización de tiempo (PTP, IEEE 1588).

Curso Virtual

Módulo 7 – Ciberseguridad en Subestaciones Digitales

Marcos de referencia: NERC CIP, IEC 62351.

Hardening de sistemas críticos.

Monitoreo y gestión de incidentes en entornos OT.

Módulo 8 – Herramientas de Pruebas y gemelos digitales

Plataformas de simulación y software especializado.

Equipos de prueba en entornos digitales.

Gemelos digitales como soporte para pruebas, capacitación y O&M.

Módulo 9 –Experiencias de implementación de subestaciones digitales en el STN

Antecedentes y cronología.

Beneficios y retos en la implementación del estándar IEC 61850.

Proyectos implementados.

Experiencias y casos de aplicación – primera parte.

Normalización técnica según criterios y definiciones del estándar IEC 61850

Contenido:

Módulo 10 – Experiencias de implementación – Ingeniería

Conceptualización y perfil de datos IEC 61850.

Diseño de ingeniería básica y detallada.

Experiencias y casos de aplicación – segunda parte.

Oportunidades y mejores prácticas aplicables al diseño.

Perspectiva sobre el futuro en ISA y sus empresas.

Módulo 11 – Experiencias sectoriales

Aporte de las subestaciones a la gestión.

Retos enfrentados y mejores prácticas.

Perspectiva sobre el futuro de la digitalización en LATAM.

Módulo 12 – Laboratorio de Visualización y Casos de Estudio

Visualización práctica de una subestación digital.

Casos reales de aplicación y lecciones aprendidas. *(Ver siguiente diapositiva)*

Inversión :

Individual	COP	USD
Miembro	\$1.500.000+ IVA	USD 400 + IVA
No miembro	\$3.000.000+ IVA	USD 790 + IVA

*Exentos de IVA las empresas sin representación en Colombia

Duración:

16 horas

Horario:

Miércoles y Viernes
8:00 a.m. – 10:00 a.m.

Público Objetivo:

- Directores técnicos, líderes de transformación digital.
- Jefes de ingeniería, coordinadores de proyectos, responsables de implementación.
- Encargados de estructurar, diseñar y ejecutar proyectos en subestaciones.
- Ingenieros eléctricos, electrónicos, de automatización, telecomunicaciones y SCADA.
- Profesionales que trabajan directamente en diseño, operación, mantenimiento y pruebas.
- Áreas encargadas de modernización tecnológica, eficiencia operativa y digitalización.
- Empresas que ofrecen soluciones, servicios y productos para subestaciones digitales.

Organiza



Práctica de visualización

Simulación de Subestación Digital IEC 61850: Comunicación, Sincronización y Control Remoto

Los participantes visualizarán las aplicaciones de la **arquitectura** de una subestación digital bajo el **estándar IEC 61850**.

Durante el laboratorio se abordará:

- Identificación y análisis de una arquitectura con **Protocolo de Redundancia Paralela (PRP)**, que garantiza alta disponibilidad y continuidad en la comunicación.
- Reconocimiento de los **buses de proceso y de estación**, comprendiendo la interacción entre los tres niveles de operación de la subestación digital.
- Observación del funcionamiento de **Merging Units (MU) e IEDs de bahía**, aplicando **protocolos SMV, GOOSE y MMS** para el intercambio de información en tiempo real.
- Uso del **Protocolo de Precisión de Tiempo (PTP)** para entender la importancia de la **sincronización exacta entre mediciones** digitales de corriente y tensión.
- Simulación de **maniobras remotas desde el nivel SCADA**, evidenciando el flujo de comunicación y la respuesta del sistema entre los diferentes niveles.

Instructores



Miguel Fuertes Bravo

Director Técnico – Área de Telecomunicaciones y Automatización, PTI S.A.
Ingeniero Electrónico (Universidad del Valle) y Especialista en Gerencia de Proyectos (EAN), con más de 12 años de experiencia en la implementación de soluciones de automatización y telecontrol en subestaciones eléctricas.
Experto en protocolos como Modbus, DNP3, IEC 101/104 e IEC 61850, con enfoque en digitalización de sistemas secundarios, virtualización, telecomunicaciones y ciberseguridad OT.



Alfonso Rosado Cotes

Ingeniero Electricista con especialización en diseño de subestaciones de alta y extra alta tensión y cursando un posgrado en gerencia de proyectos, amplia experiencia en implementación de metodologías BIM y digitalización en el sector eléctrico.
Actualmente se desempeña en entegra AG (Alemania), empresa desarrolladora y propietaria de las soluciones de software BIM primtech para subestaciones, como ingeniero de aplicación cumpliendo roles como coordinador de formación, instructor, asesor de levantamiento láser y soporte primtech. Es certificado por buildingSMART International. Ha sido autor y conferencista en eventos internacionales, promoviendo la transformación digital y la estandarización BIM en infraestructuras eléctricas de alta complejidad.



Oscar Andrés Tobar Rosero

Analista Líder Laboratorio de Automatización y Comunicaciones Industriales. Ingeniero Electricista, Magíster en ingeniería y Estudiante de doctorado en Sistemas e Informática – Universidad nacional de Colombia. Conocimientos estratégicos en Sistemas eléctricos de potencia en IEC 61850, IEC 62439, medición inteligente y BESS.



Luisa María Ramírez González

Analista de ingeniería en la Dirección de Ingeniería Corporativa de ISA, especialista en ciberseguridad y aspirante a maestría en tecnologías de la información y las comunicaciones.
Ingeniera Electricista y Electrónica de la Universidad Pontificia Bolivariana. Cuenta con 14 años de experiencia en el diseño, implementación y puesta en servicio de sistemas de automatización y subestaciones digitales según el estándar IEC 61850, en proyectos ubicados en Colombia, Argentina, Chile y Perú.



Johan Steven Castro Fernández

Ingeniero Eléctrico y de Control con experiencia en diseño, configuración y pruebas de sistemas de protección y control para subestaciones digitales en Colombia, Chile y Brasil. Especialista en IEC 61850 y protocolos GOOSE, MMS y SV, domina herramientas como DIGSI 5, PCM600 y SEL Architect. Su enfoque combina automatización, analítica de datos y protección virtualizada, aportando soluciones innovadoras para la digitalización del sector eléctrico.



Germán Darío Rueda Carvajal

Ingeniero de Control y candidato a Magíster en Ingeniería – Analítica, con sólida experiencia en subestaciones digitales, automatización industrial y ciberseguridad OT y analítica de datos. Ha liderado proyectos con EPM, dictado cursos sobre IEC 61850 y cuenta con certificaciones en Python, CCNA2 y PLCs. Combina enfoque técnico y estratégico para impulsar la modernización y resiliencia operativa en el sector eléctrico.

Organiza



¿Cómo inscribirte?

Acompañamos tu proceso

Haz click aquí para ir al formulario de inscripción

Andrea Valencia

Líder comercial



conexiones@cocier.org



+57 321 7828837

+57 604 3170845



Presiona aquí y escríbenos

¡Reserva tu cupo!

Nuestra oferta académica 2025

CURSOS

- **HVDC**

Eventos

- **SIDE** – Seminario Internacional de Derecho en Energía – Virtual

Organiza



COCIER
Juntos progresamos