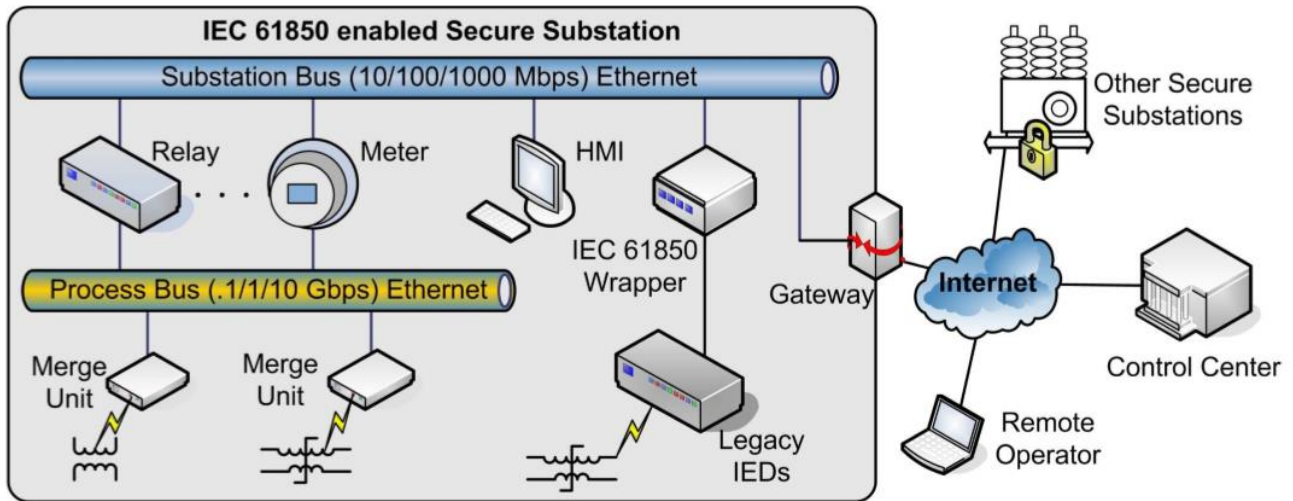


# Automatización de subestaciones eléctricas con la Norma IEC 61850



## ¿Qué está ocurriendo tecnológicamente en la industria eléctrica ?

Todo proyecto de construcción de una nueva subestación eléctrica, o de renovación de una existente, merece ser exitoso para cumplir la noble misión de ampliar la cantidad de clientes conectados a un sistema de potencia, o para mejorar el servicio prestado por una empresa de distribución de electricidad.

Uno de los factores claves para que así sea, lo constituye el manejo a un nivel adecuado de las tecnologías involucradas en la materia de subestaciones por parte de los diferentes actores que intervienen en los proyectos.

El mayor reto al respecto lo constituye actualmente el tema del "Sistema de Automatización de la Subestación" SAS, el cual reemplaza a lo que antes se denominaba "sistema de control de la subestación". La incursión, hace ya décadas, de las redes de comunicación en el ámbito del sistema secundario de las subestaciones, originó una inesperada brecha tecnológica entre proveedores y usuarios, motivada por una parte por la incorporación de aplicaciones de software elaboradas por ingenieros en computación poco familiarizados con la materia de los sistemas de potencia. Y por otra parte, por el surgimiento de un "léxico" al que el personal de las empresas eléctricas no estaba acostumbrado.

Los efectos de dicha brecha tecnológica han incluido serias discusiones entre las empresas eléctricas y los contratistas de las obras en relación a costos adicionales, así como demoras innecesarias en la ejecución de los proyectos.

Ahora más reciente, fue publicada la norma IEC 61850, con el propósito de solventar el impedimento confrontado inicialmente relativo a la imposibilidad de instalar en un Sistema de Automatización componentes provenientes de diferentes fabricantes (ausencia de interoperabilidad).

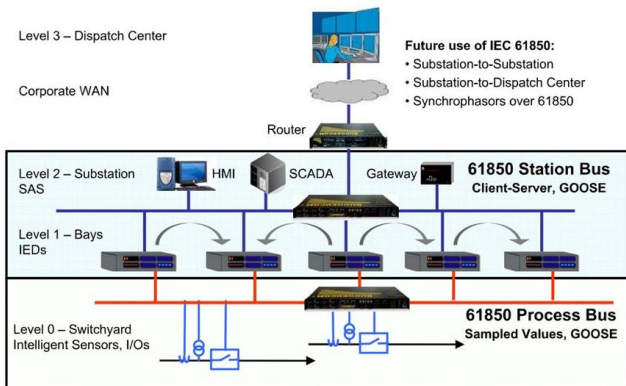
Desde su publicación, aún muchos profesionales asumen erróneamente que la norma IEC 61850 tiene por objeto describir un nuevo protocolo de comunicación. Otro segmento de profesionales de la ingeniería eléctrica, al explorar el contenido de la norma, la perciben como "esotérica" e intimidante. Y es que, en efecto, la norma IEC 61850 es mucho más compleja que las normas típicas dedicadas a otros componentes de las subestaciones. Esas situaciones de hecho han obstaculizado el proceso natural de asimilación de la norma, dando lugar a que en muchos casos se estén implementando como "cajas negras" Sistemas de Automatización basados en la norma, pero con una mínima intervención del personal de las empresas eléctricas propietarias de las subestaciones; Lo cual puede implicar riesgos considerables en la operatividad de los sistemas de potencia, con potencialidad de generar cuantiosas pérdidas económicas y debilitamiento del prestigio de las empresas eléctricas por motivo de interrupciones prolongadas del servicio.

## Qué es en realidad la norma IEC 61850 ?

La norma, teniendo como propósito medular lograr la interoperabilidad entre dispositivos de diferentes fabricantes (relés y otros), consiste en una serie de publicaciones en la que se establecen principalmente los siguientes aspectos:

- Una estructura formal y jerárquica para el Sistema de Automatización
- Dos particulares redes de comunicación (red de estación + red del proceso)
- Una serie de parámetros de calidad del sistema (confiabilidad, disponibilidad, otros)
- Un innovativo modelo de datos basado en artificios abstractos (dispositivos lógicos, nodos lógicos, etc.) para implementar las funcionalidades del sistema
- Tres particulares servicios de comunicación (MMS, GOOSE y SV)
- Un método exhaustivo para realizar la ingeniería del sistema mediante un conjunto de archivos normalizados (lenguaje de configuración SCL) aplicando un grupo de herramientas de ingeniería

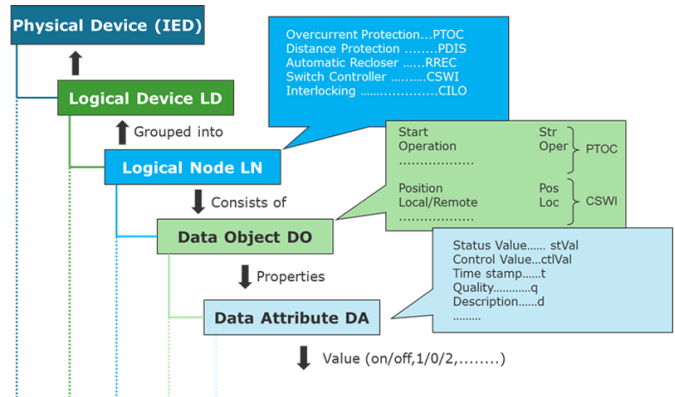
### IEC 61850 Architecture



## Qué dificultades han surgido en la aplicación de la norma IEC 61850?

Las siguientes dificultades de implementación son comúnmente reportadas:

- Falta de conocimiento técnico sobre la norma, sobre redes de comunicación y sobre herramientas de ingeniería.
- La interoperabilidad ha resultado más difícil de lograr de lo que se esperaba.



- Se ha percibido la necesidad de mejorar la supervisión de las funcionalidades del sistema a nivel de la Interfaz Hombre-Máquina (HMI) y de detectar eventuales fallas en la mensajería GOOSE.
- Se ha incurrido en el uso exagerado de nodos lógicos genéricos.
- Insuficiencias en el manejo de herramientas de ingeniería.
- Necesidad de implementar topologías optimizadas para satisfacer los requerimientos deseados por el cliente.
- Documentación insuficiente
- Listas de señales incompletas

También ha sido reportada una falla severa por disparo errático de una protección de barra en una subestación de 400kV, luego de haber sido expandida con una nueva bahía.

## Qué retos confrontan las empresas eléctricas?

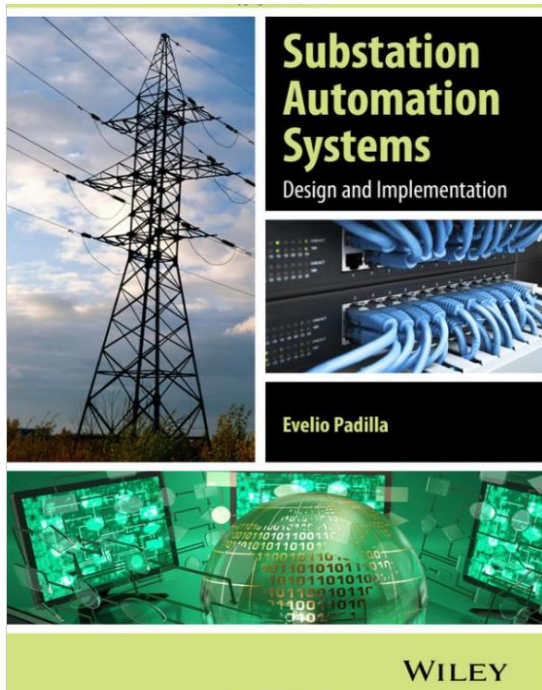
Ya no se trata de optar o no por la aplicación de la norma IEC 61850. La norma ostenta hoy en día una aceptación global, y al parecer irreversible. Sin embargo, en la práctica ha sido implementada solo parcialmente debido principalmente a las siguientes reservas por parte de las empresas eléctricas:

- La controversia en cuanto al grado conveniente de integración funcional entre control y protecciones, esgrimiendo razones de confiabilidad operacional.
- Las dudas para implementar funciones críticas como la del enclavamiento eléctrico utilizando la mensajería GOOSE, bajo el argumento de la seguridad física del personal y de los equipos de la subestación.
- El dilema de implementar o no el esquema de red del proceso considerando razones tanto de confiabilidad del sistema como de durabilidad de componentes sensibles expuestos a la intemperie.

## Qué estrategias pueden ser recomendadas a las empresas eléctricas?

Si bien es indispensable que las empresas eléctricas modifiquen sustancialmente sus especificaciones para adaptarlas a la norma, la estrategia estelar recomendable es la de que se avoquen de manera sistemática y sostenida a proporcionarle adiestramiento tanto teórico como práctico a su personal, de manera que en retorno reciban los siguientes beneficios:

- La posibilidad de consolidar internamente los criterios en base a los cuales sustenten su filosofía en cuanto al grado de aplicación de la norma.
- La capacidad para procurar sistemas robustos y de alto desempeño.



- La capacidad para auditar el diseño y la implementación del sistema.
- La capacidad para agregar valor en la concepción de la solución definitiva del sistema.
- La habilidad para detectar factores de riesgo que puedan atender contra el desarrollo del proyecto o contra la fortaleza del sistema.
- Evitar demoras innecesarias en el desarrollo de los proyectos.
- Minimizar las erogaciones de costos adicionales.
- Adquirir la competencia suficiente para realizar expansiones al sistema en el futuro.
- Mejorar en general la capacidad de gestión de los proyectos de obras de subestaciones.

## Objetivos del curso

Nuestro entrenamiento ha sido diseñado para dotar a los participantes de un conjunto de informaciones estructuradas así como de referencias teóricas y prácticas que contribuyan a su capacitación en las nuevas tecnologías aplicadas para realizar control, monitoreo, medición, protección, servicios auxiliares y otras funciones esenciales en la operación de las subestaciones eléctricas.

El Ing. Evelio Padilla, nuestro instructor para este entrenamiento, es un especialista de subestaciones eléctricas con más de 36 años de experiencia en desarrollo, planificación, ingeniería, construcción, puesta en marcha y modernización de subestaciones eléctricas de 115, 230, 440 y 765kV. Evelio es autor del libro “Substation Automation Systems, Design and Implementation” publicado por John Wiley & Sons.

## Estructura del curso

El programa esta estructurado siguiendo los siguientes contenidos principales:

1. El sistema de potencia: Conformación y parámetros operativos
2. Las subestaciones: equipamientos primario y secundario
3. El concepto de sistema de automatización SAS: Origen y propósito
4. Los proyectos de SAS: Alcances, etapas y actores
5. La norma IEC 61850: Rasgos, motivación y alcance
6. Redes y comunicaciones: Aspectos esenciales pertinentes
7. El sistema de automatización: Componentes y topologías
8. La red de estación y la red de proceso
9. Parámetros de calidad de los SAS
10. Los dispositivos inteligentes IED: Gestión de los datos del sistema
11. Los servicios de comunicación establecidos en la norma
12. La ingeniería de la subestación
13. La ingeniería del SAS según la norma
14. Documentación de los componentes y del sistema
15. Pruebas del SAS: Métodos y herramientas
16. Aseguramiento de calidad en la implementación de los SAS
17. Análisis de escenarios retadores
18. Factores de riesgo en proyectos de SAS
19. Fallas reportadas en subestaciones en las que ha sido aplicada la norma
20. Estrategias de mitigación de riesgos por parte de las empresas eléctricas.

## Audiencia

El curso está dirigido a ingenieros, técnicos, y otros profesionales de empresas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica o de empresas propietarias de subestaciones eléctricas, involucrados en el desarrollo, construcción u operación de subestaciones eléctricas de media y alta tensión; o que tengan interés en ampliar sus conocimientos específicos para realizar aportes acertados en actividades como: especificaciones técnicas, procesos de contratación, gerencia y coordinación de proyectos de mejoras o ampliación, diagnóstico y análisis de fallas, inspecciones en fábrica y en sitio, ejecución de pruebas, operación y mantenimiento.

## Alcance

El costo del programa de dos (2) días incluye Material Académico, Certificado de Participación, Coffee Break mañana y tarde, almuerzo, y coctel de cierre con la entrega de los certificados. El curso se dictará en un horario de 8:30am a 6:00pm en salas de conferencias de hoteles de alto estándar o instituciones académicas.

## Inversión por participante

Participación  
general:

US\$520

Corporativo (a partir  
de 3 personas)

US\$470

Estudiantes  
Universitarios

US\$150

Mujeres  
profesionales

US\$470

Registro temprano  
(antes del 5 de mayo  
2019)

- 10%

Las tarifas no incluyen el impuesto a las ventas o impuesto al valor agregado. Sólo se aceptan pagos por transferencia a nuestras cuentas bancarias.

## Programa 2019

TE-016 Automatización de subestaciones eléctricas con la Norma IEC 61850

Instructor: *Ing. Evelio Padilla, Consultor Principal en Subestaciones Eléctricas*

En 2019 nos vemos en **Lima** por favor consulta nuestro sitio web para más detalles.

Cupos limitados, completa la planilla de registro y envíala al correo electrónico [latam-info@caroniriver.com](mailto:latam-info@caroniriver.com) o contáctanos por los teléfonos +51 916 728864, +44 7463 573640, +58 4141151025

## Promoviendo la transferencia tecnológica en América Latina

Contáctanos:

[latam-info@caroniriver.com](mailto:latam-info@caroniriver.com)

[www.caroniriver.com](http://www.caroniriver.com)