

El estándar IEC 61850”

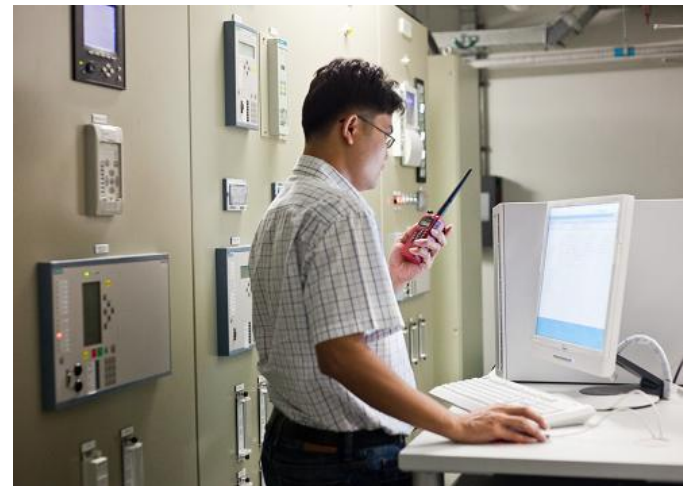
Redes y Sistemas de Comunicaciones en Subestaciones Eléctricas

Selección del estándar de comunicaciones

- ▶ La selección del estándar de comunicaciones es uno de los factores críticos en el diseño de los sistemas de protección y control para subestaciones eléctricas.
- ▶ Debe proporcionar todas las prestaciones necesarias para la implementación de las diferentes funciones del sistema.
- ▶ Se requiere, por tanto, una correcta definición de los servicios y de las funcionalidades necesarias y un buen conocimiento de los protocolos de comunicaciones.



Las necesidades de los usuarios



- Integración de la ingeniería, comunicación y documentación.
- Flexibilidad en la selección de componentes.
- Reducción de costes.
- Mejora de la calidad.
- Soporte para la puesta en servicio y el mantenimiento.
- Posibilidad de ampliación a largo plazo.

La mejor opción: el estándar IEC 61850

- **IEC 61850 es:**

- Independiente de la tecnología.
- Flexible
- Ampliable

- **IEC 61850 estandariza:**

- Modelo de datos
- Modelo de servicios y actividades
- Protocolos de comunicaciones para usos específicos.
- Lenguaje XML para la configuración de equipos y sistemas.
- Pruebas de conformidad.

- **IEC 61850 es estándar global para “Redes y Sistemas de Comunicaciones en Subestaciones Eléctricas”**

- Utiliza Ethernet y TCP/IP para comunicación
- Está siendo implementado por los principales fabricantes



Razones para elegir el estándar IEC 61850

- **Cumple todos los requerimientos de las funciones y aplicaciones de la subestación:**

- Protección
 - Control
 - Automatización
- Medida
 - Mando
 - Monitorización
 - Registro

- **Soporta las tareas relacionadas con las funciones y aplicaciones citadas:**

- Ingeniería
 - Puesta en servicio
 - Operación
 - Mantenimiento
 - Análisis de eventos
 - Seguridad
- Inversión
 - Explotación



Razones para elegir el estándar IEC 61850

● Interoperabilidad

- Equipos de distintos fabricantes, cuya funcionalidad no es necesariamente la misma, pueden intercambiar datos a través de un medio de comunicación común.
- Datos de ingeniería y configuración son importables entre las herramientas de cada fabricante gracias al lenguaje SCL.

● Libre configuración

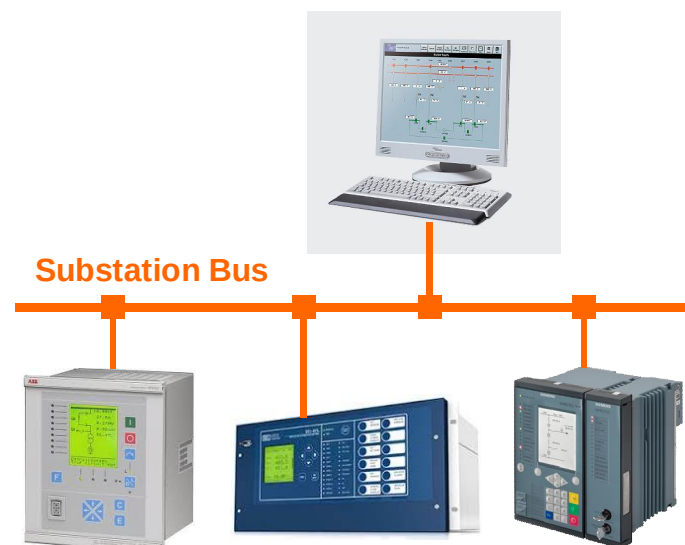
- Es libre la ubicación de las funciones en los equipos que configuran el sistema de protección y control.

● Reducción del cableado convencional

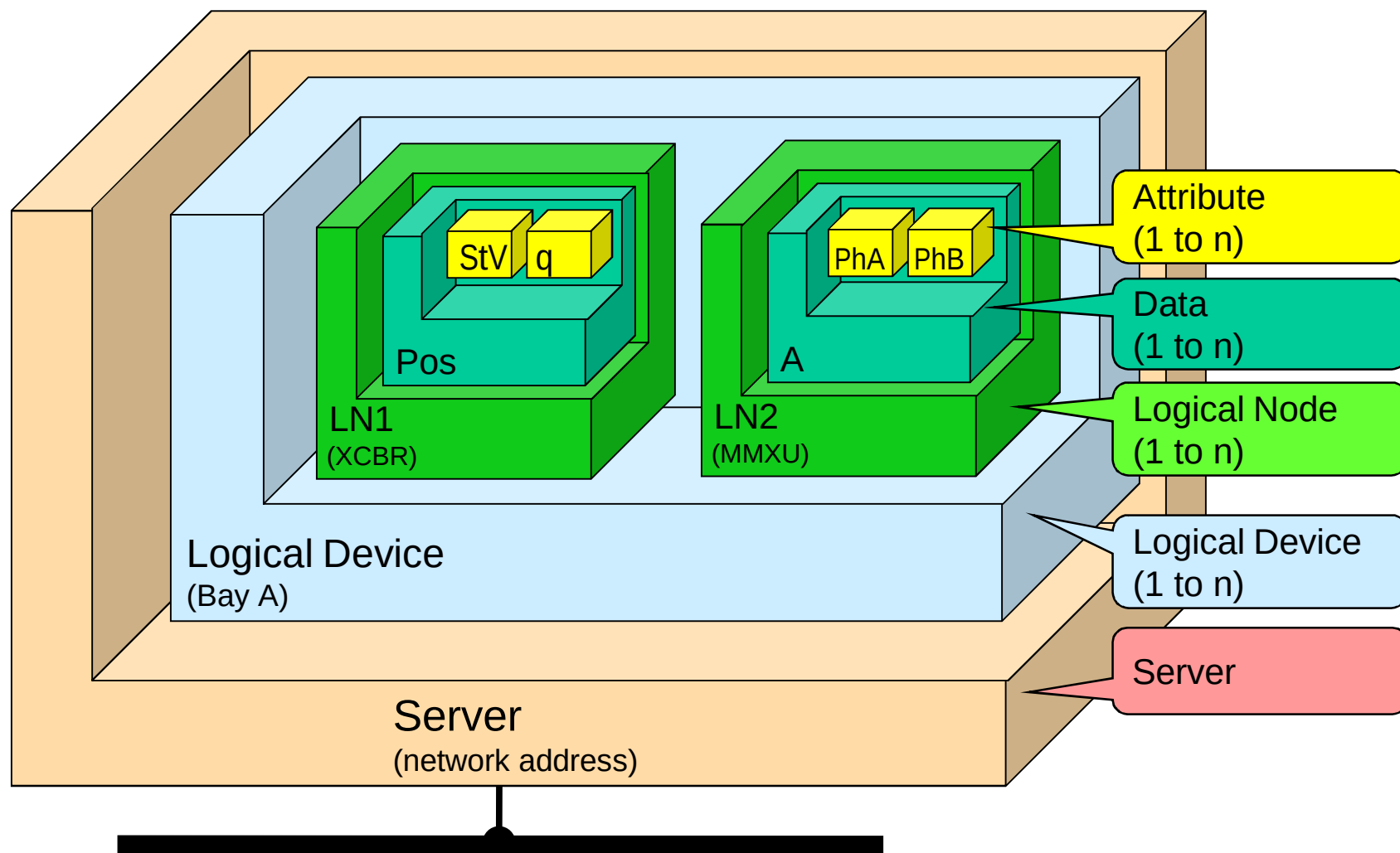
- La red de comunicaciones sustituye a los cables multiconductores de cobre.

● A prueba de futuros desarrollos tecnológicos

- La inversión y la explotación están aseguradas a pesar de los rápidos cambios tecnológicos.



Estructura del modelo de datos

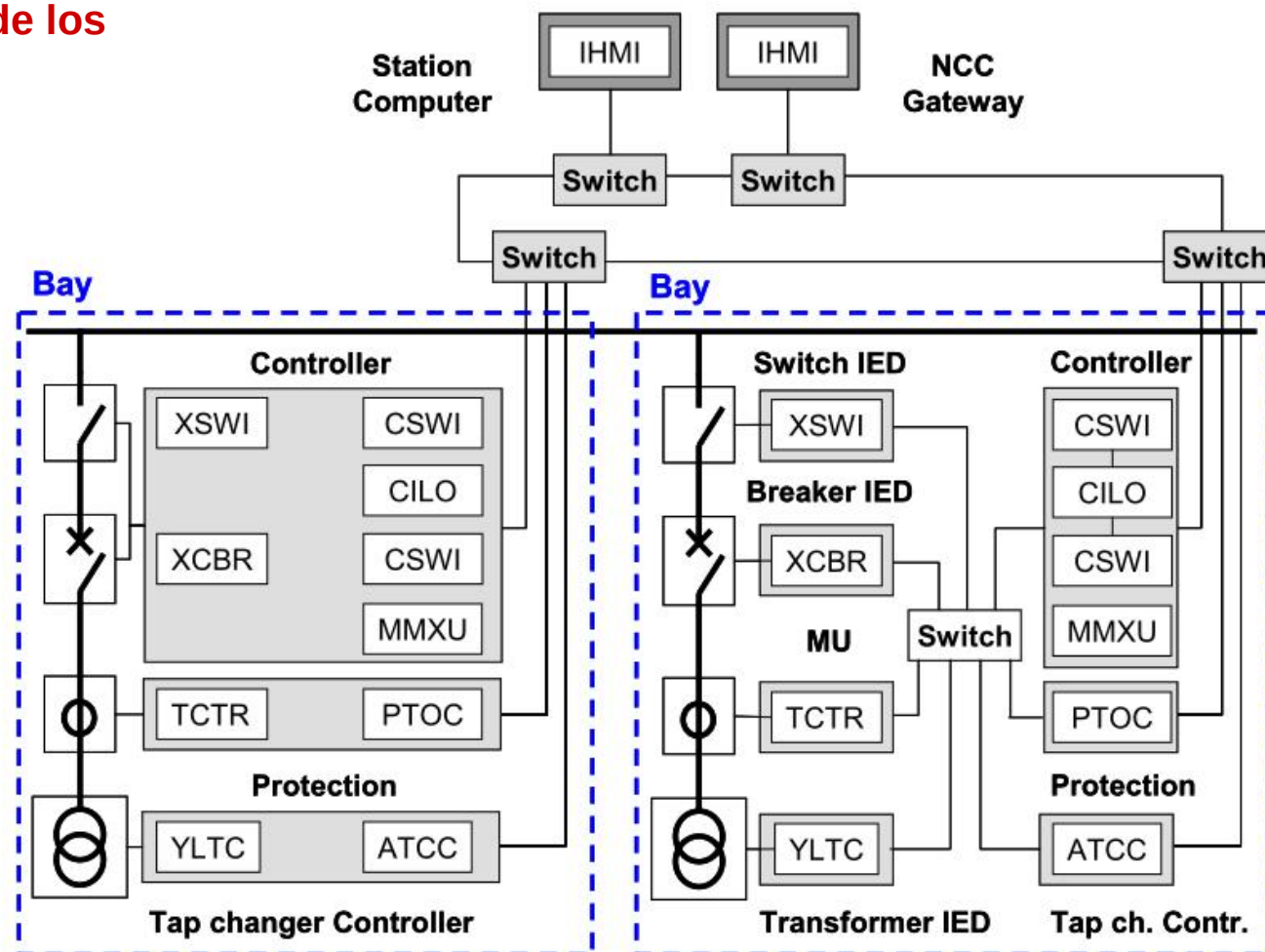


Estructura del modelo de datos

	Denominación		Descripción	Ejemplo
1	Physical Device (IED)	Equipo físico	Agrupar los dispositivos lógicos	Equipos: Protecciones Equipos de control Registradores de faltas
2	Logical Device (LD)	Dispositivo Lógico	Agrupar los nodos lógicos. Realiza funciones complejas	Grupos funcionales: Línea Interruptor Seccionador Lado / Diferencial Transformador
3	Logical Node (LN)	Nodo Lógico	Entidades capaces de realizar funcionalidades simples completas	Funciones: Control de interruptor: XCBR Prot. de sobreintensidad: PTOC
4	Data (Object)	Datos	Datos necesarios en la operación de las funciones	Parámetros Estados Avisos Valores de medida Alarmas Datos de protección
5	(Data) Attribute	Atributos	Informaciones que componen cada dato	Valores Calidad Estampa de tiempo

Estructura del modelo de datos

- Libre distribución de los nodos lógicos



Modelo de servicios

● Abstrat Communication Service Interface (ACSI)

- La norma IEC 61850 está basada en un modelo abstracto de comunicaciones.
- La interacción entre el modelo de datos y modelo de comunicaciones es realizado por el interface de servicios abstractos de comunicaciones ASCI.
- El ASCI es responsable de realizar el mapeado para los protocolos MMS.

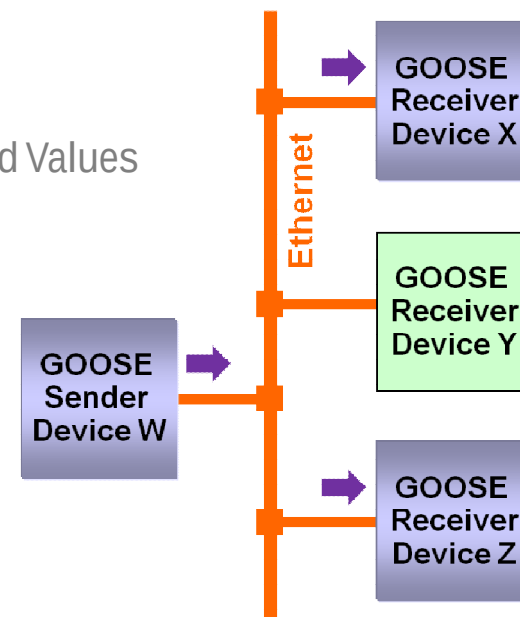
● Servicios ASCI:

Server	Time synchronization
Logical device (LD)	Control
Logical node (LN)	Substitution
Data	Reporting and logging
Data Set	Setting group control
File transfer	Application association

GOOSE
GSSE
Sampled Values
...

● Modos de comunicación:

- Two Party Application Association (TPAA).
- Multi-Cast Application Association (MCAA).



Modelo de servicios

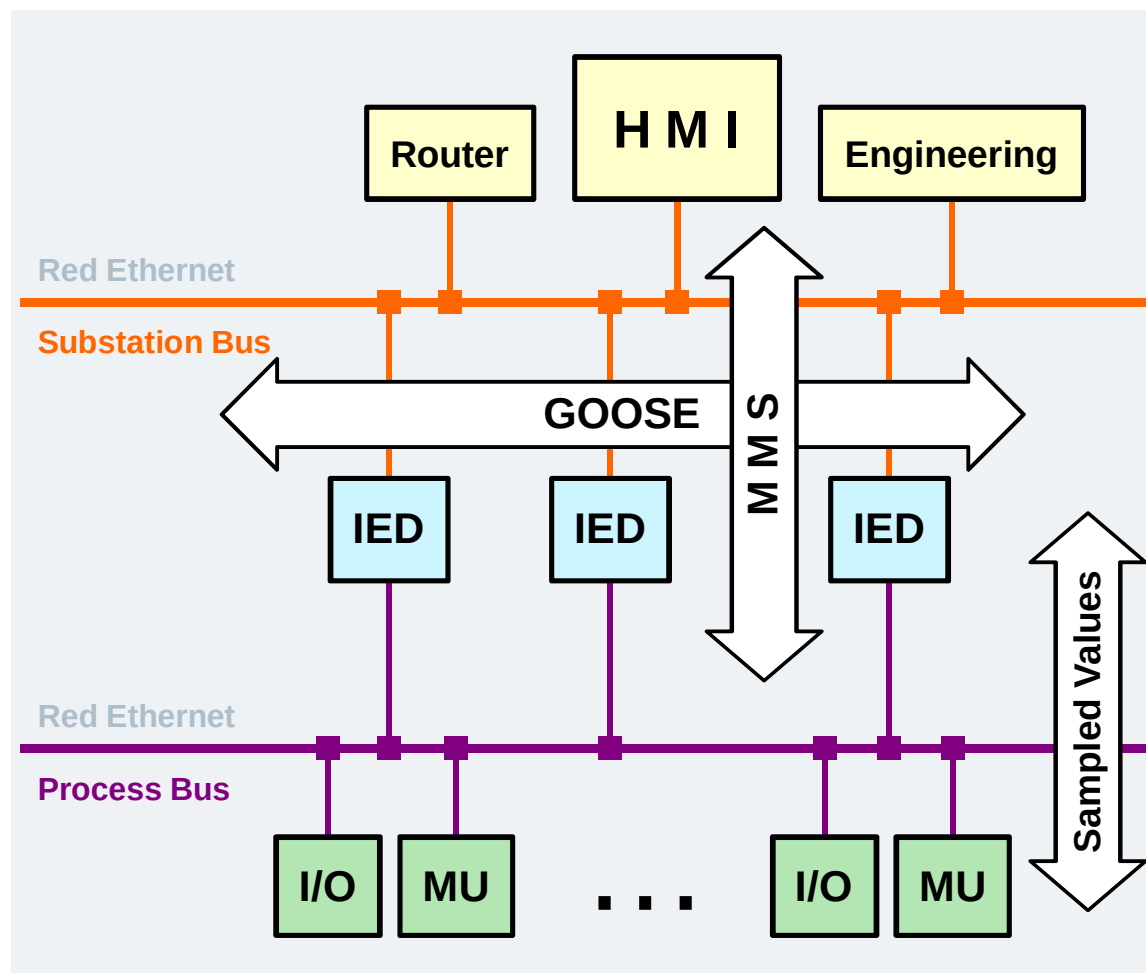
- **Sincronización de tiempo:**

- La sincronización de tiempo es clave para muchas aplicaciones de los sistemas de protección y control para subestaciones eléctricas.
- Para cada funcionalidad, la precisión necesaria en la medida del tiempo es:
 - Funciones de SCADA: 1s
 - Automatización de la distribución: 100ms
 - Automatización de subestaciones
 - Bus de proceso: 1ms
 - Bus de campo: de 10 μ s a 1 μ s
 - Sincrofasores : 1 μ s
- Con el trabajo conjunto de la IEE con la IEC se han elaborado las normas (Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control system)
 - IEEE 1588 v2 - 2008
 - IEC 61588 - 2009que definen el protocolo Precision Time Protocol (PTP)

Modelo de servicios

● **Protocolos:**

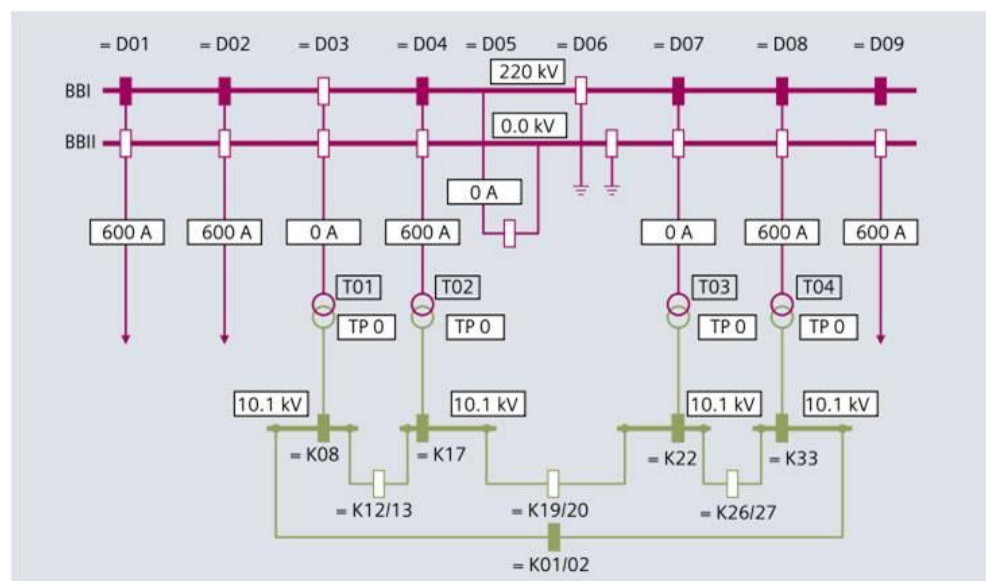
- Comunicación vertical
 - SCADA – IEDs
 - El tiempo no es crítico
 - Protocolo MMS
 - IEC 61850-8
- Comunicación horizontal
 - IED – IED
 - El tiempo es crítico
 - Mensajes GOOSE
 - IEC 61850-8
- Sampled Values
 - IED – IED
 - El tiempo es crítico
 - crítico
 - IEC 61850-9-2



Comunicación vertical

- **Servicios prestados mediante el protocolo MMS:**

- Aplicaciones típicas de SCADA:
 - Visualización de los valores de medida
 - Recepción de eventos y alarmas (reporting)
 - Tareas de control (control)
 - Maniobras de alta seguridad: Seled Before Operating (SBO)
- Registro de eventos (log)
- Transferencia de ficheros (comtrade)



Comunicación horizontal

- **Ventajas de los mensajes GOOSE:**

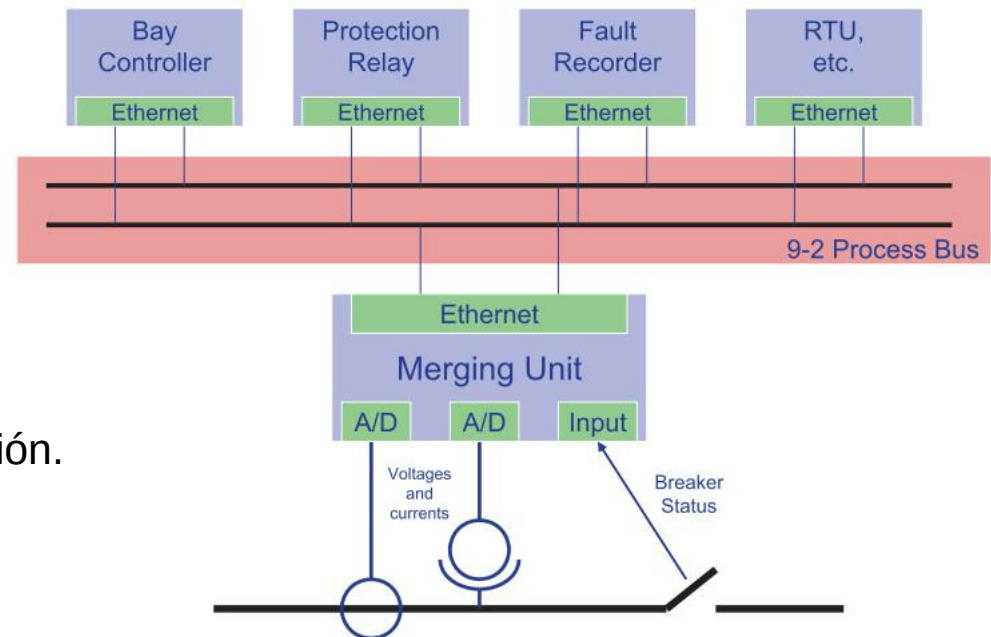
- Reduce costes de ingeniería y cableado al sustituir los conductores de cobre por fibra óptica.
- Reduce los costes de verificación del cableado.
- Aumenta la flexibilidad porque las ampliaciones o los cambios no requieren una modificación del cableado.
- Reduce el número de entradas y salidas binarias de los equipos.
- Intercambio de información más rápido:
 - Cableado convencional con I/O: aprox. 2/3 de ciclo.
 - Mensajes GOOSE: 1/3 de ciclo.
- Aporta infinidad de posibilidades de automatización:
 - Lógica de usuario.
 - Funciones flexibles de protección.
- Aporta interoperabilidad a los esquemas de teleprotección.
- Mayor seguridad gracias a la autosupervisión.
- Reduce los costes de mantenimiento.



Sampled Values

- **Ventajas de los Sampled Values del bus de campo:**

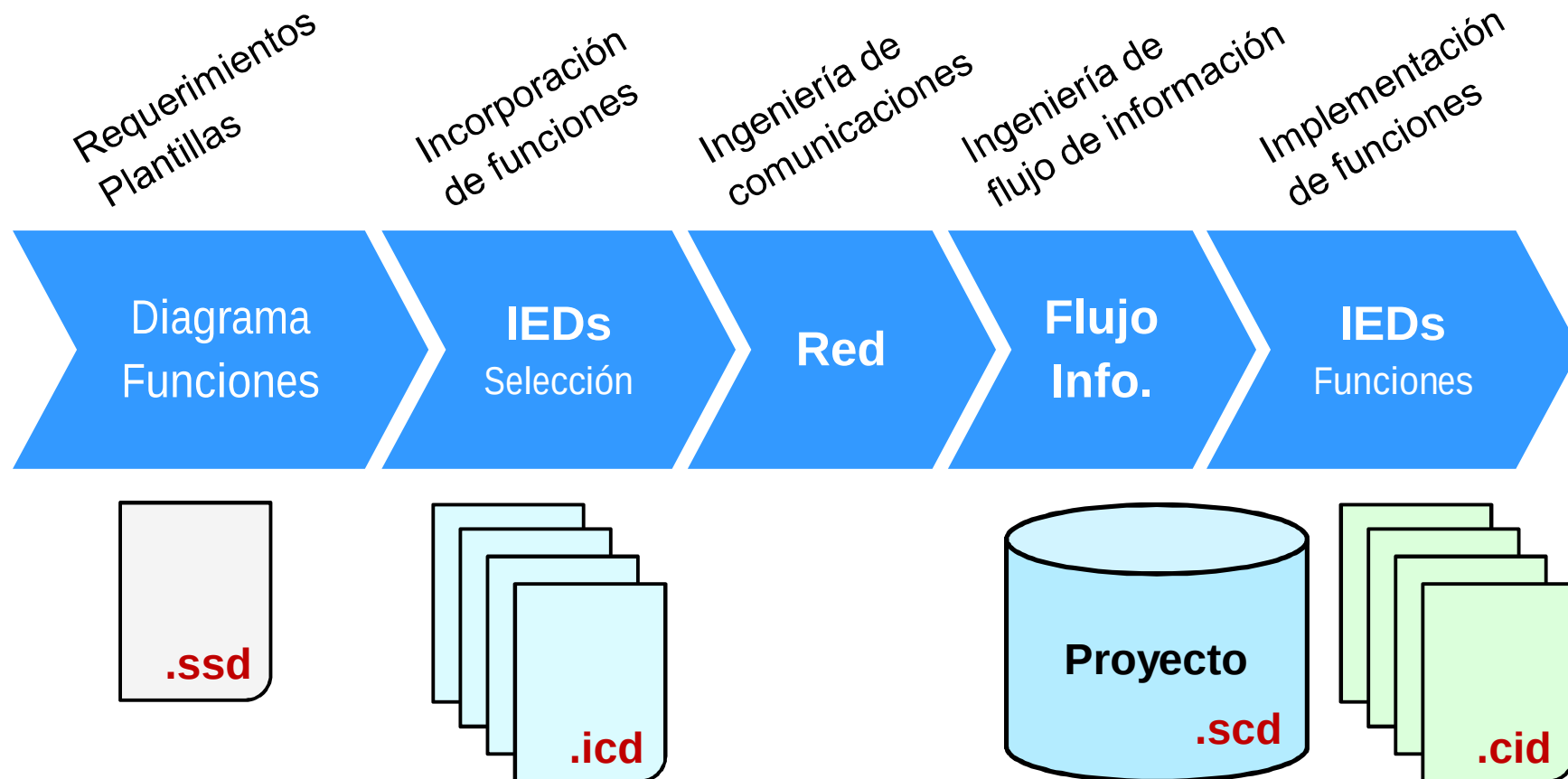
- Interfaces de comunicaciones estandarizados con Ethernet.
- Posibilita la utilización de la tecnología de transformadores de medida no convencionales
- Ahorra cableado y armarios de interconexión o repartición.
- Reduce trabajo de ingeniería.
- Aporta flexibilidad.
- Facilita las tareas de:
 - Montaje.
 - Mantenimiento.
- Es la base para:
 - Aparatamento inteligente.
 - Aplicaciones de monitorización.



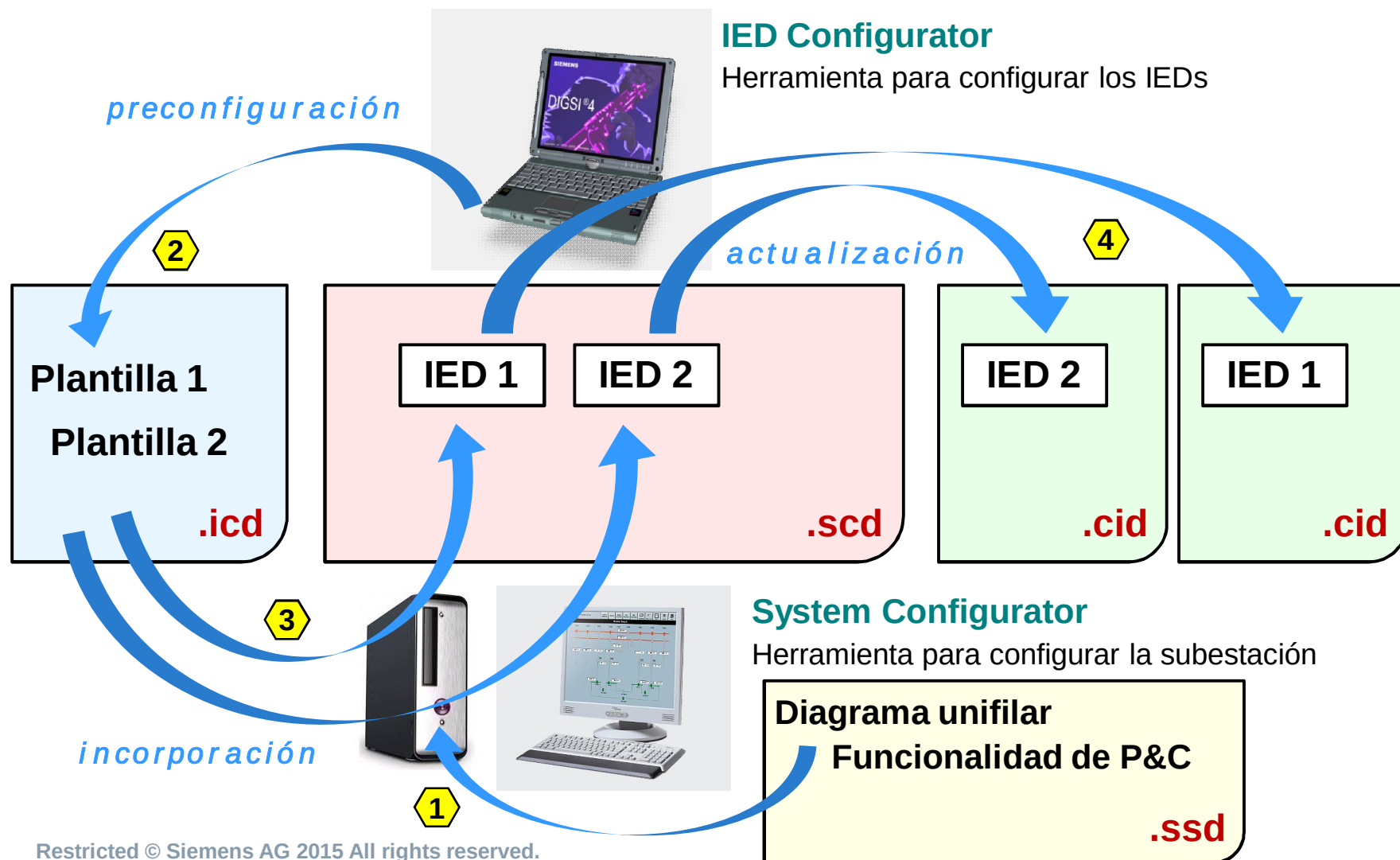
Ingeniería y configuración: Proceso

ESPECIFICACION

IMPLEMENTACION



Ingeniería y configuración: Ficheros SCL



Ventajas del estándar IEC 61850

Reducción de costes
de inversión

Reducción de costes
de explotación

Más
flexibilidad

Más
prestaciones

Inter-
operabilidad

- Estandarización de la ingeniería con el lenguaje unificado SCL
- Denominación tecnológica de los objetos utilizable también en el SCADA
- Potentes aplicaciones de parametrización de los equipos
- Combinación de equipos de diferentes fabricantes
- Arquitectura de comunicaciones optimizada y de última tecnología
- Flexibilidad en la configuración del sistema de protección y control
- Flexibilidad para implementar funcionalidades lógicas en el sistema
- Sincronización horaria precisa y centralizada mediante SNTP
- Simplificación del cableado de interconexión
- Reducción del trabajo de montaje y cableado
- Facilidades en la puesta en servicio
- Disponibilidad de herramientas de prueba
- Reducción de los periodos y trabajos de mantenimiento
- Garantizadas las posibilidades de ampliación futuras
- Estándar universal adoptado por todos los fabricantes

Meet the standard
IEC 61850