

Redes Ethernet en Subestaciones & La Norma Técnica

IEC 61850 & SICAM PAS



Arthur Pereira Neto

Siemens Mercosur

Fono: + 55 11 3908-3963

e-mail: arthur.pereira@siemens.com

SIEMENS



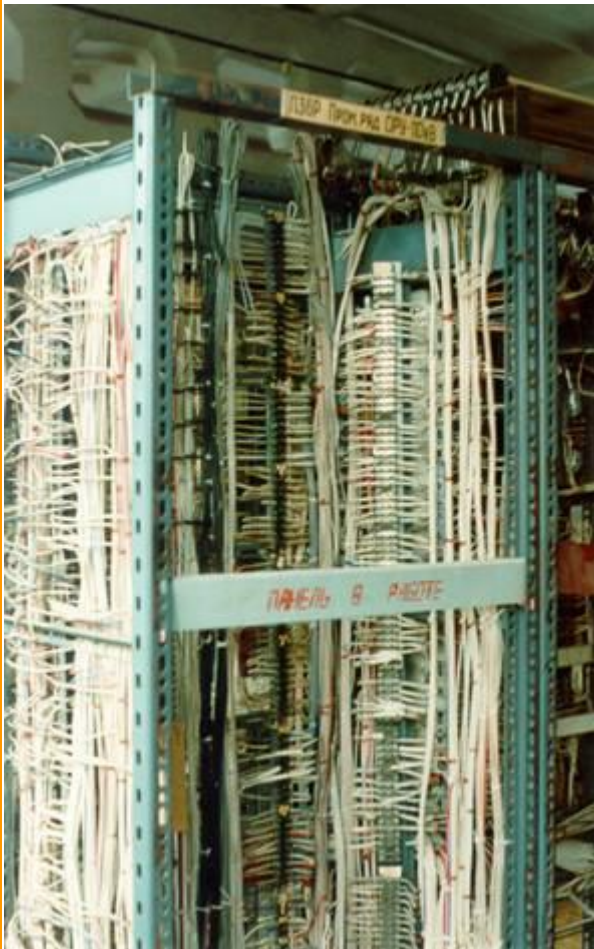
- Situación Actual y tendencias para la digitalización de Subestaciones
- IEC 61850 – El nuevo Padrón
- El Sistema de Automatización de Subestaciones SICAM PAS



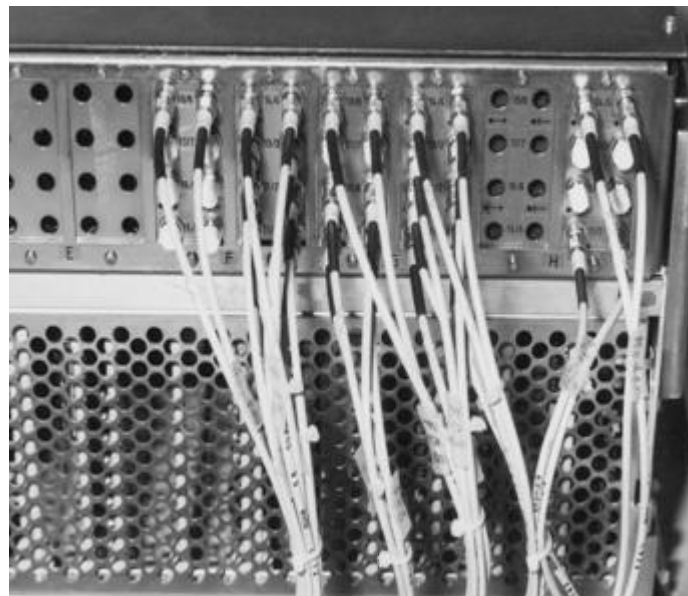
No. 1 with
Energy Automation

Necesidades y Ventajas de la Digitalización

Gabinete Convencional



Sistema Digital con Fibra Óptica



- Optimización de Proyecto
- Simplificación de Montaje
- Puesta en Marcha más rápidas
- Supervisión y Monitoreo
- Confiabilidad
- Diminuición de los Costos Operacionales
- Padronización



Situación actual de los protocolos de communication en las subestaciones del mundo

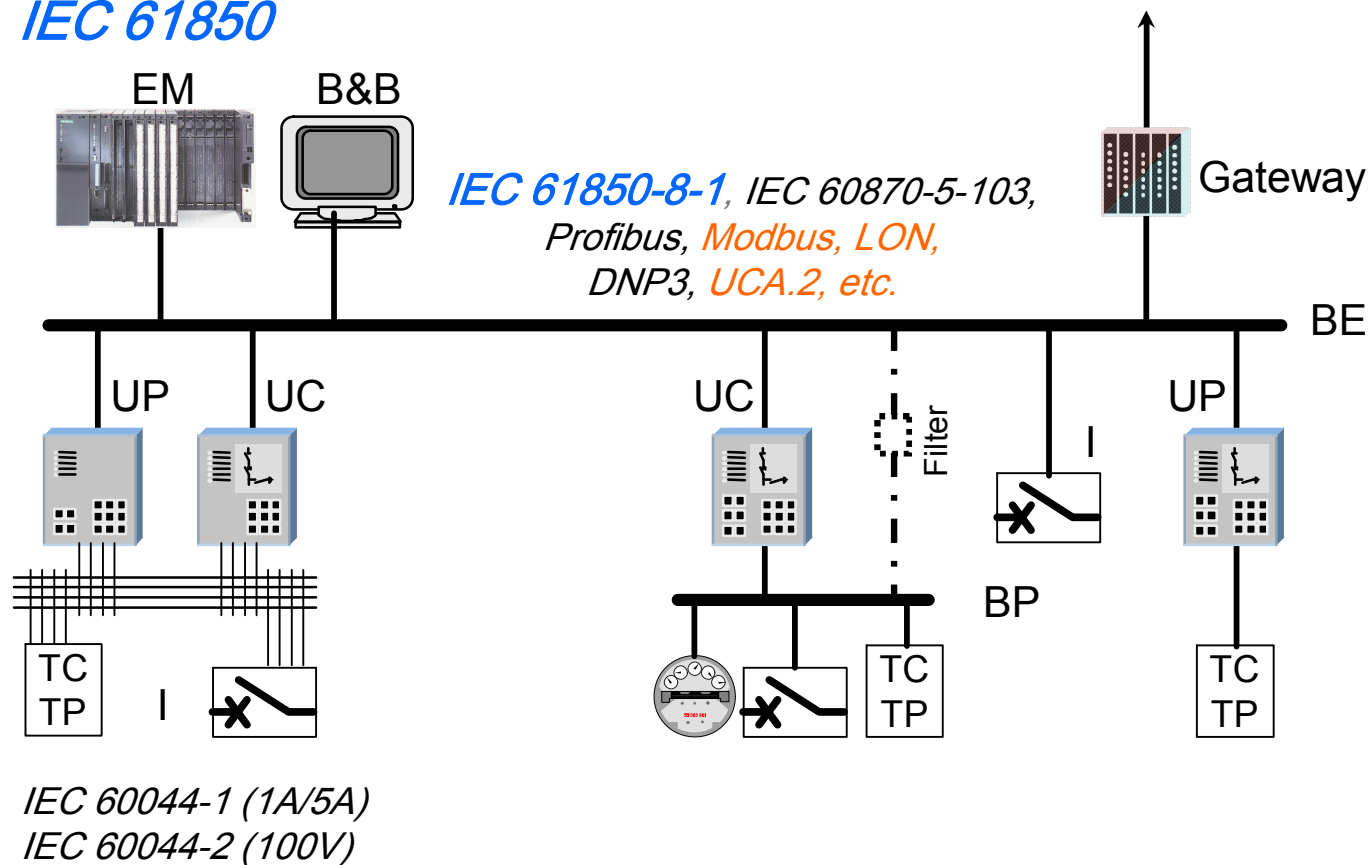
No. 1 with
Energy Automation

Hay por vuelta de 50 distintos protocolos de comunicación en las SE's del mundo



Comunicación actual en la SE (distintos protocolos)

IEC 61850



EM - Estación Maestra
PU - Unidad de Protección
UC - Unidad de Control

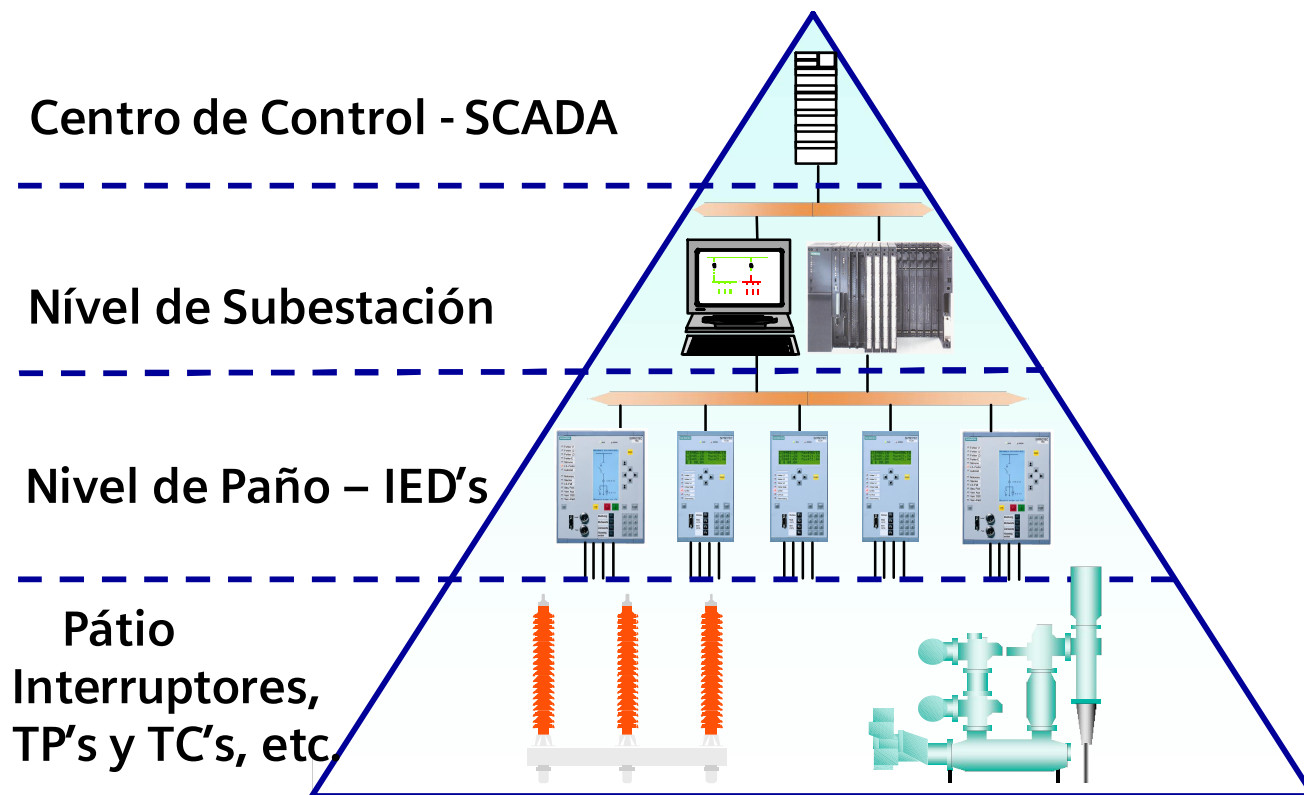
BE - Bus de la Estación
BP - Bus de Proceso
I - Interruptor



Línea SIPROTEC 4

No. 1 with
Energy Automation

Niveles de Control





Comparación de los Principales Protocolos Padronizados

	IEC 60870- 5-103	Profibus	DNP	Modbus	LON	IEC 61850
Nivel 3 (Centro de Control)	-	-	Sí	-	-	Sí (Futuro)
Nivel 2 (SE)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Nivel 1 (Paño)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Nivel 0 (Pátio)	No	No	No	No	No	Sí
Suporte de Ingeniería	No	Parcial	No	No	No	Sí
Padronización	Parcial	Parcial	No	No	No	Sí



Comparación de los Protocolos Padronización

No. 1 with
Energy Automation

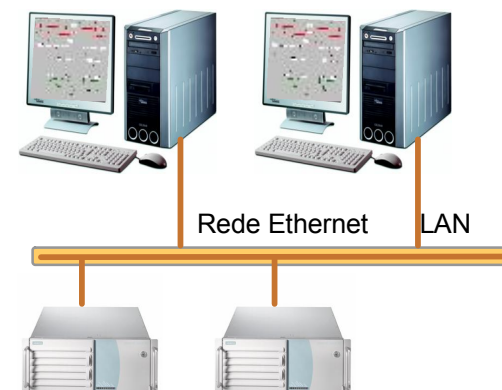
	IEC 60870-5-103	PROFIBUS FMS	DNP V3.00	Modbus	UCA2	IEC 61850
Indicación	✓	✓	✓	✓ sin estampa de tiempo	✓	✓
Comandos	✓	✓	✓ sin estampa de tiempo	✓ sin estampa de tiempo	✓	✓
Valores Medidos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sincronización de Tiempo	✓	✓	✓	No	✓	✓
Oscilografía	✓	✓	No	No	✓	✓
Padronización Internacional de Interoperabilidad	✓	No	No	No	No	✓
Bus de Comunicación de Proceso	No	No	No	No	No	✓
Modo de Comunicación	Maestro/ Esclavo	Maestro/ Esclavo	Maestro/ Esclavo	Maestro/ Esclavo	Evento Orientado	Evento Orientado
Velocidad de Transmisión [Mbit/s]	0.19	12	0.12	0.12	100	100



Tendencias Tecnológicas I

Comunicación Ethernet

- Ethernet actualmente es el padrón de comunicación para redes locales (LAN)
- Ethernet suporta vários protocolos & servicios
- Comunicación Industrial, de energía (SE) y intranet en el mismo medio físico



Ethernet → IEC 61850

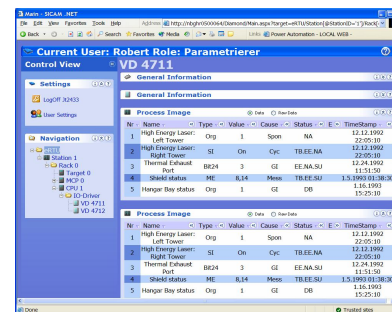


Tendencias Tecnológicas II

No. 1 with
Energy Automation

Tecnología Web

- IT & Comunicación con disponibilidad de información es cada vez más importante.
- Utilización de Front End Padrónizado
- Configuración en Browser & herramientas de diagnósticos
➔ Acceso & soporte remoto
- IHM con base en Web
➔ Monitoreo de subestaciones

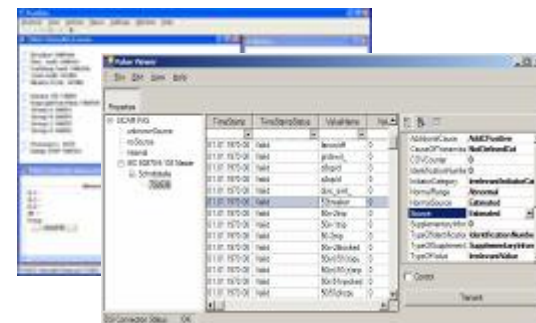
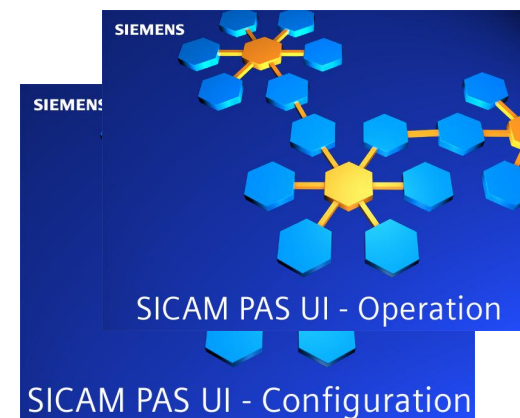




Tendencias Tecnológicas III

Configuración fácil y eficiente

- Sin compilación y necesidad de cargar los SW en un Sistema Runtime Separado
- Cambios Online sin necesidad de reiniciar todo el sistema
- Herramientas para teste & diagnósticos → Herramientas Integrados, Simulación de IED's....

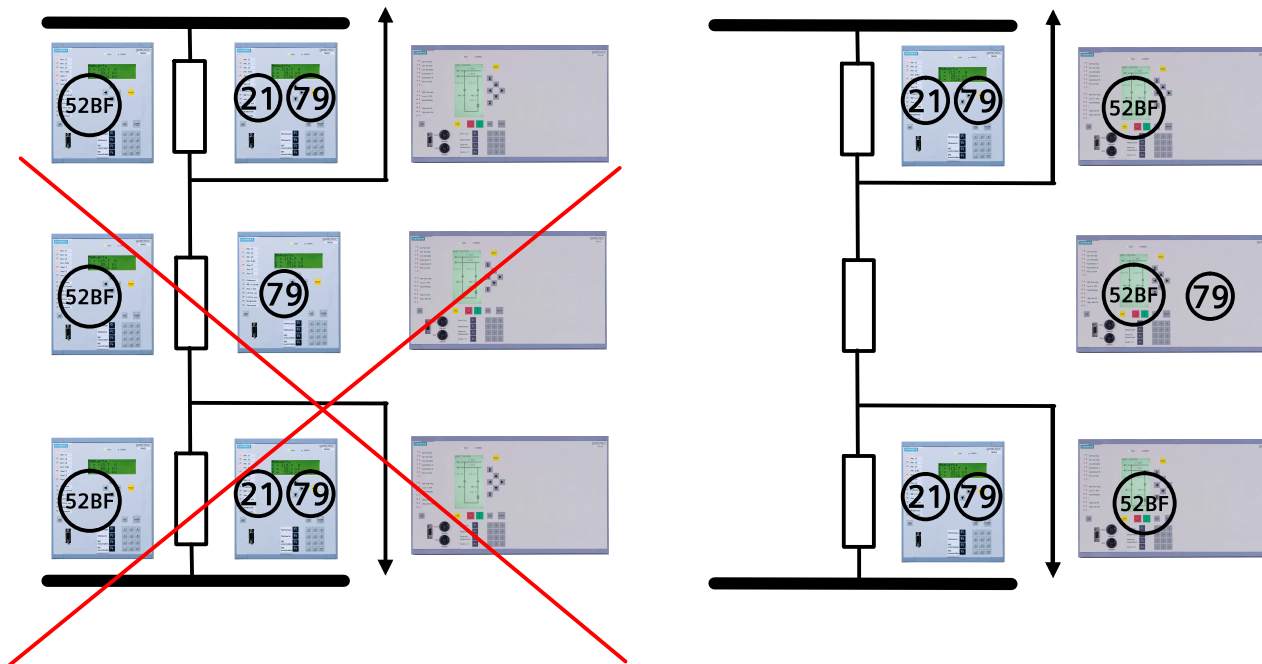




Tendencias Tecnológicas IV

Integración de varias funciones en IED's

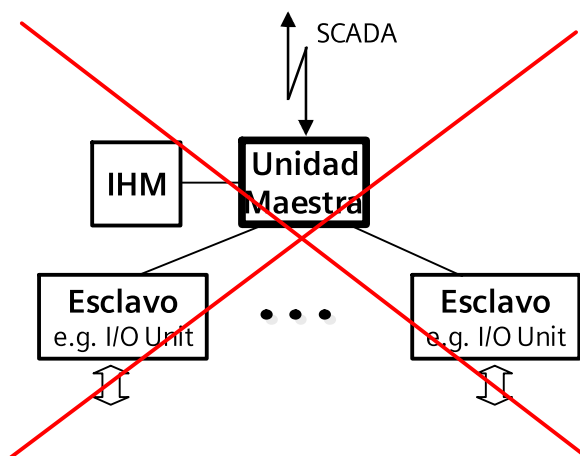
- Tendencia de aumento de la integración
➔ soluciones de costo & espacio optimizados
- Funciones de protección y control en un IED de bay:
➔ check sincronismo, reconexión, etc.



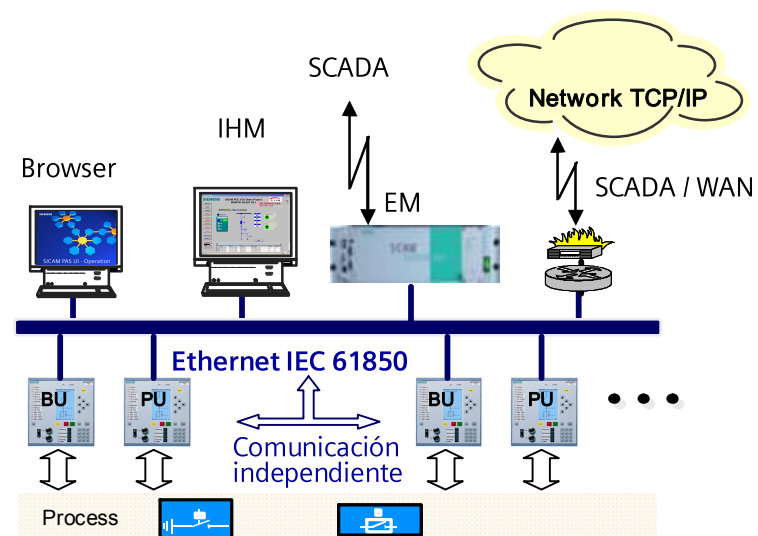


Inteligencia Distribuida

- Sin filtros y clásicas arquitecturas maestro / esclavo
- La Inteligencia se mueve más cerca del proceso debido funcionalidades distribuidas de los dispositivos IED's.



Arquitectura Maestro / Esclavo



Arquitectura Cliente / Servidor con inteligencia Distribuida



No. 1 with
Energy Automation

Requerimientos de los Clientes

- Reducir tiempo y costos
 - Rápido Retorno de inversión (bajo costos operacionales)
 - Rápida ejecución de nuevos proyectos
- Fácil Manejo del Sistema
 - Operación y Mantenimiento
 - Ingeniería simplificada (fácil utilización de las herramientas del sistema)
- Fácil Expansión del Sistema
 - Independencia de los proveedores
 - Padronización - Una solución y no varias



- Situación Actual y tendencias para la digitalización de Subestaciones
- IEC 61850 – El nuevo Padrón
- El Sistema de Automatización de Subestaciones SICAM PAS



IEC 61850 – La dirección de padrón internacional de comunicación padronizada para Subestaciones

No. 1 with
Energy Automation

IEC 61850

Modelo UCA™ 2
(E.U.A.)

La meta
internacional

IEC 60870-5
IEC 60870-6
Experiencia

Una Solución
Tecnología
y Padrón

IEC 61850

Solamente el IEC 61850 es capaz de suministrar una completa solución de comunicación para SE.

Los mayores proveedores de tecnología de automatización de SE son miembros activos del Grupo IEC 61850.

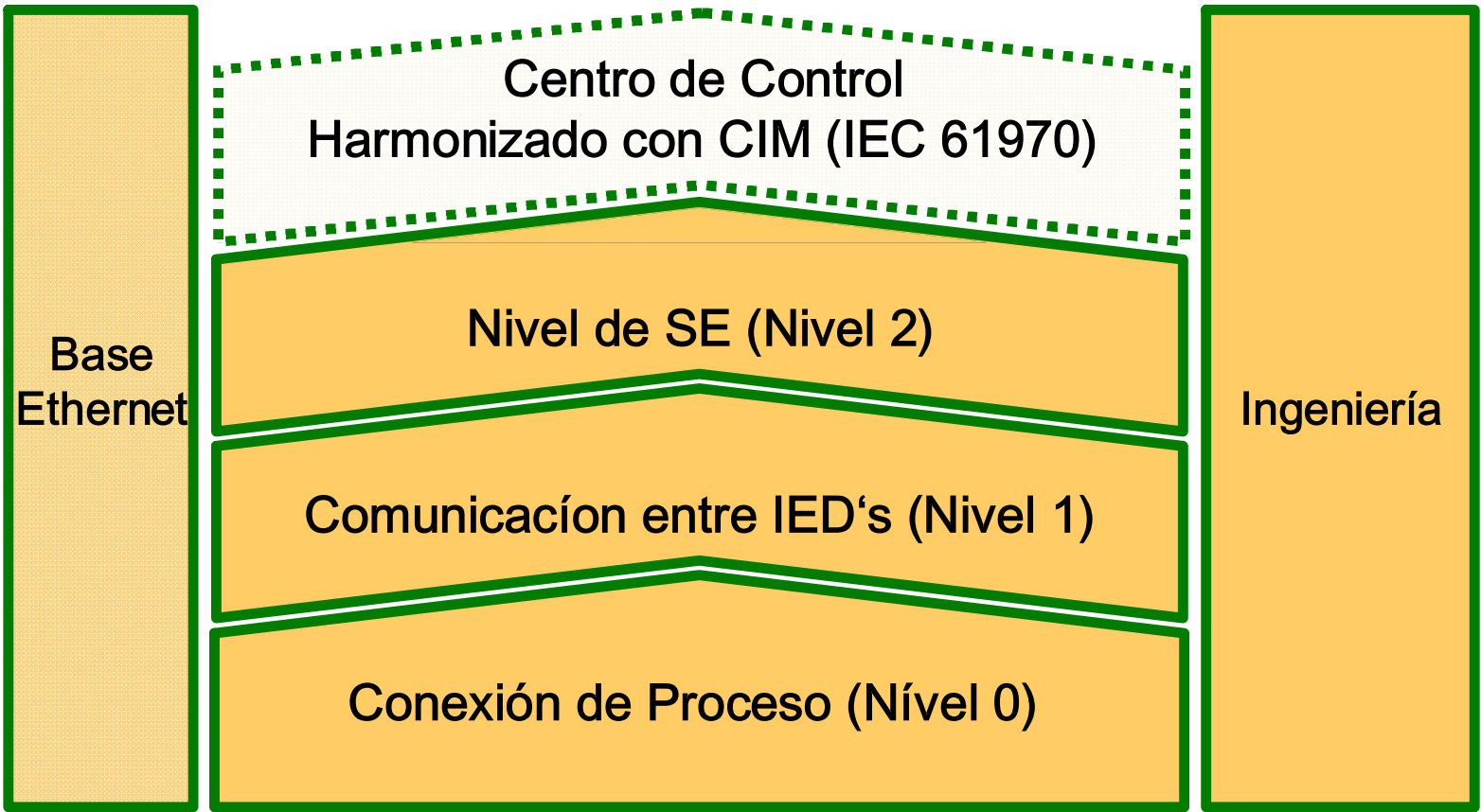
El comité americano reafirmó su soporte al IEC 61850 como la solución padronizada para automatización de SE.

SIEMENS trabaja en el Grupo IEC 61850 con 6 miembros activos y varios proyectos pilotos.



Areas de Aplicación de IEC 61850

No. 1 with
Energy Automation





¿Conquistas del IEC 61850?





IEC 61850: Interoperabilidad

Interoperabilidad es la capacidad de dos o más IEDs del mismo fabricante o de proveedores distintos de trocar informaciones y utilizar esa información para la correcta operación y condenación.

Que es necesario para la interoperabilidad

Padronización Común:

- Lenguaje (modelo do datos)
 - Servicios (modelo de servicios)
 - Protocolos
 - Medios de Comunicación
 - Ingeniería de cambio de datos
 - Teste de Conformidad

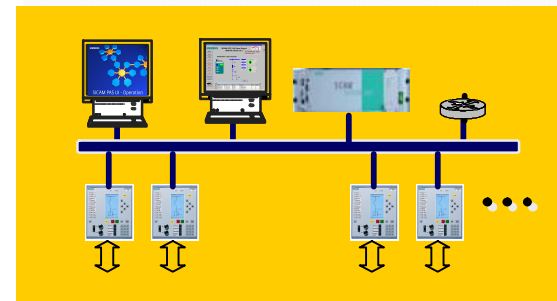
IEC 61850 define esas necesidades



Beneficios de la Padronización en IEC 61850

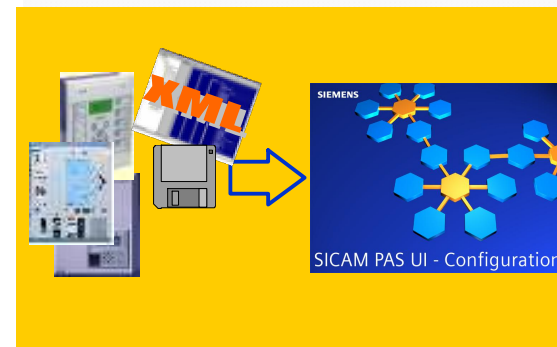
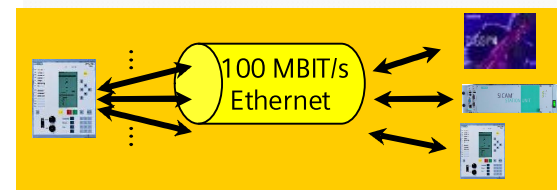
Interoperabilidad – Fácil Expansión

- Cambio de datos independiente del fabricante
- Plataforma Ethernet
- Un protocolo para todas las necesidades



Reducción do tiempo de ingeniería

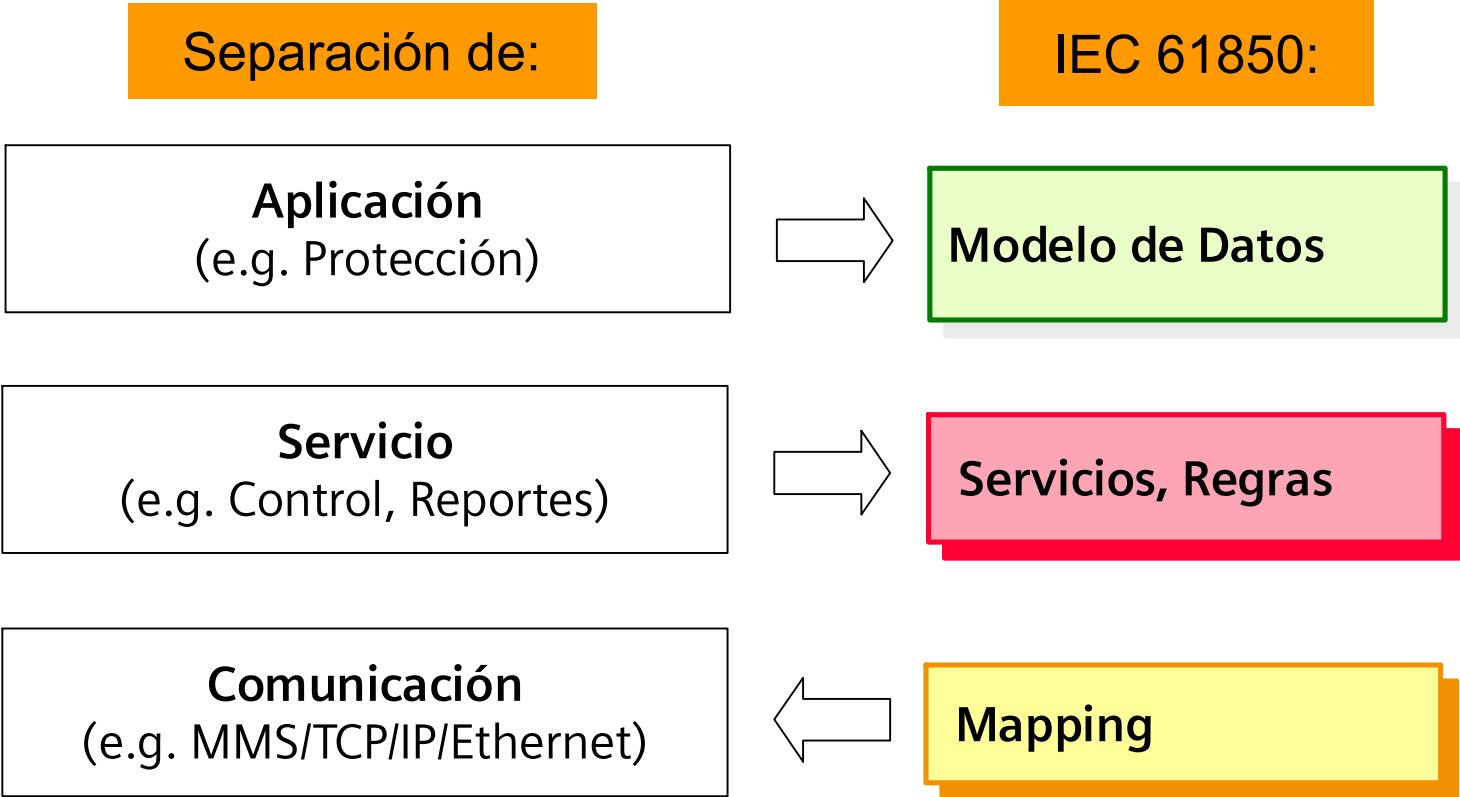
- Lenguaje de configuración basada en XML
- Intercambio de datos independiente del fabricante
- XML importar / exportar evita errores de entrada





La idea del IEC 61850: Separación

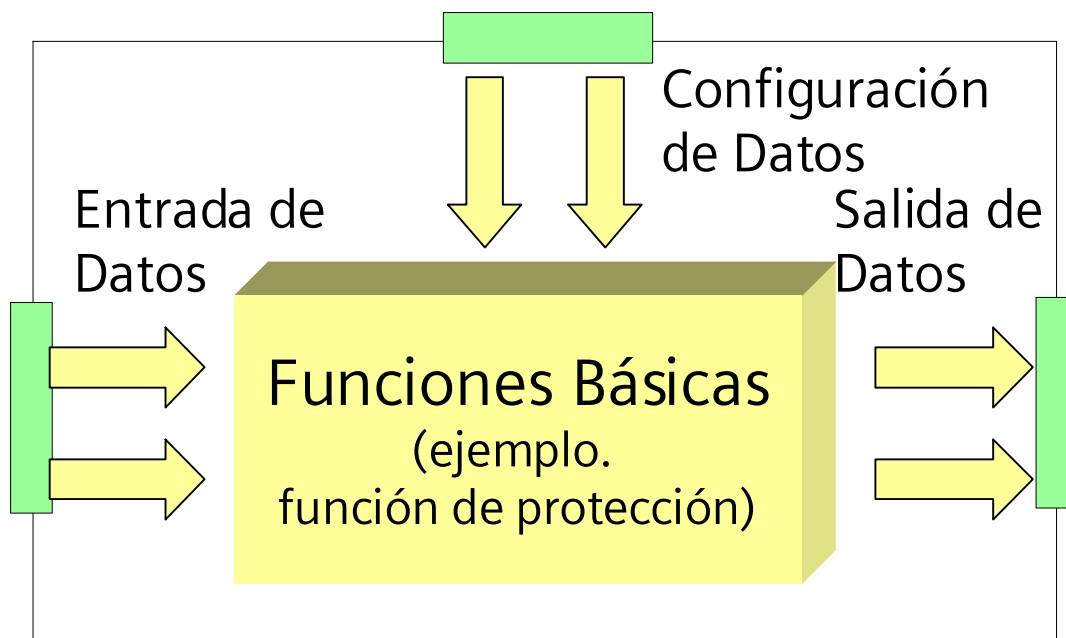
No. 1 with
Energy Automation



- Los datos permanecen iguales solamente la comunicación se cambia



Concepto del Nodo Lógico

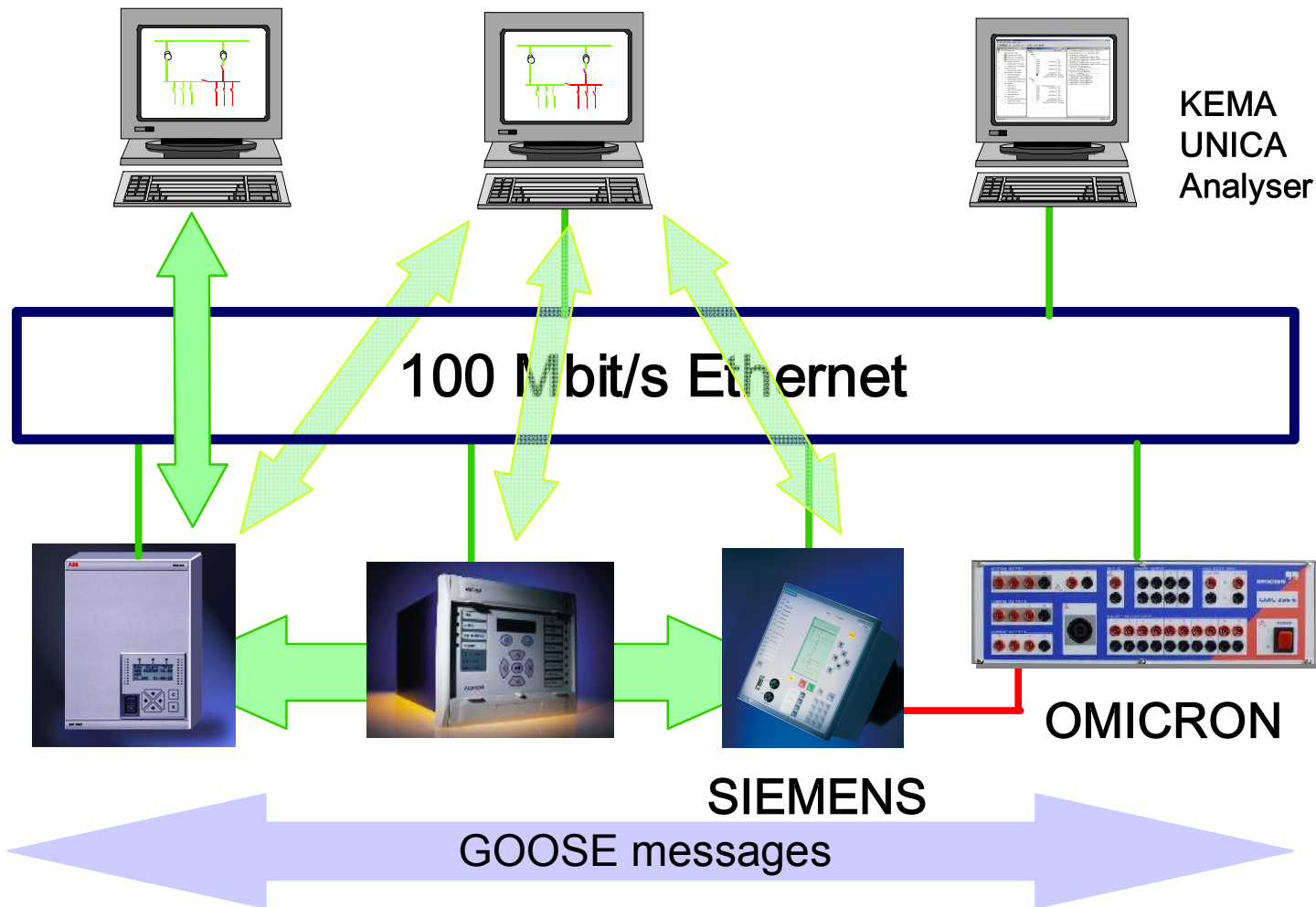


- Las funciones permanecen exclusivas de cada fabricante
- El intercambio de datos se torna padronizado



Arquitectura Cliente Servidor

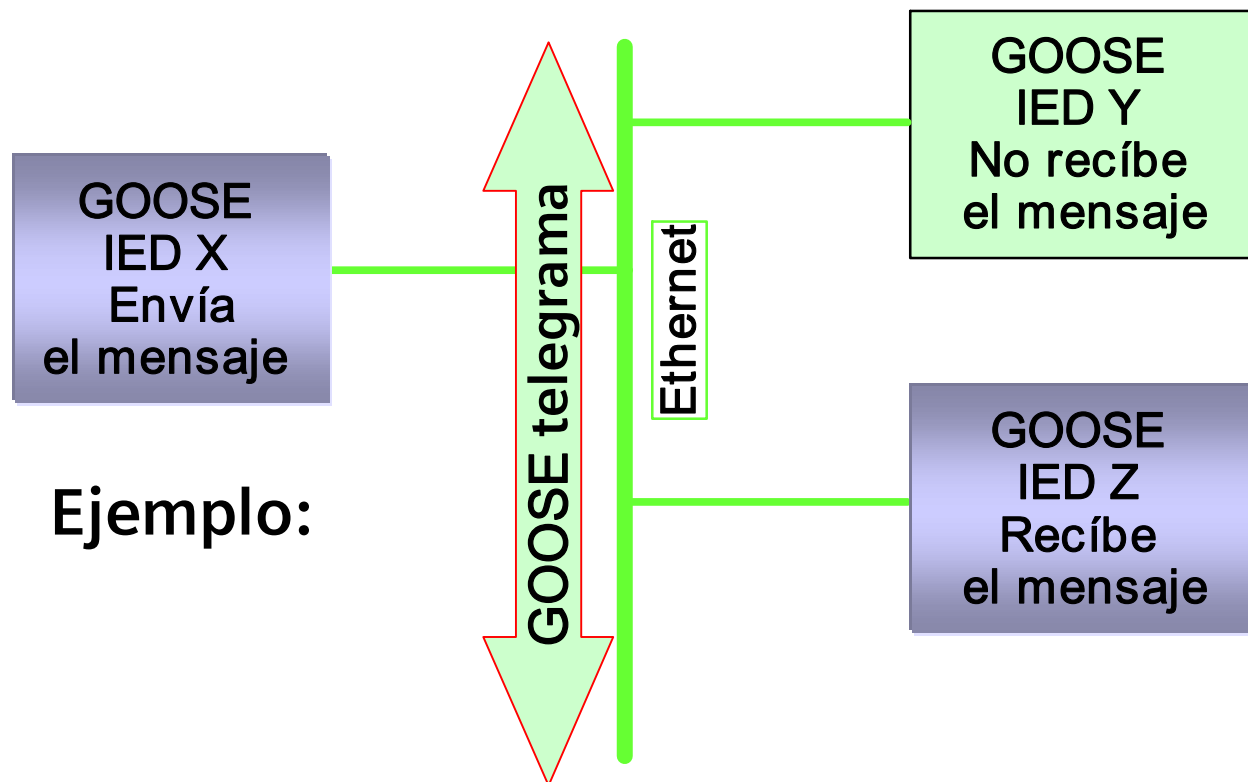
- Cliente con conexión a vários servidores
- Servidor se conecta a vários clientes simultaneamente





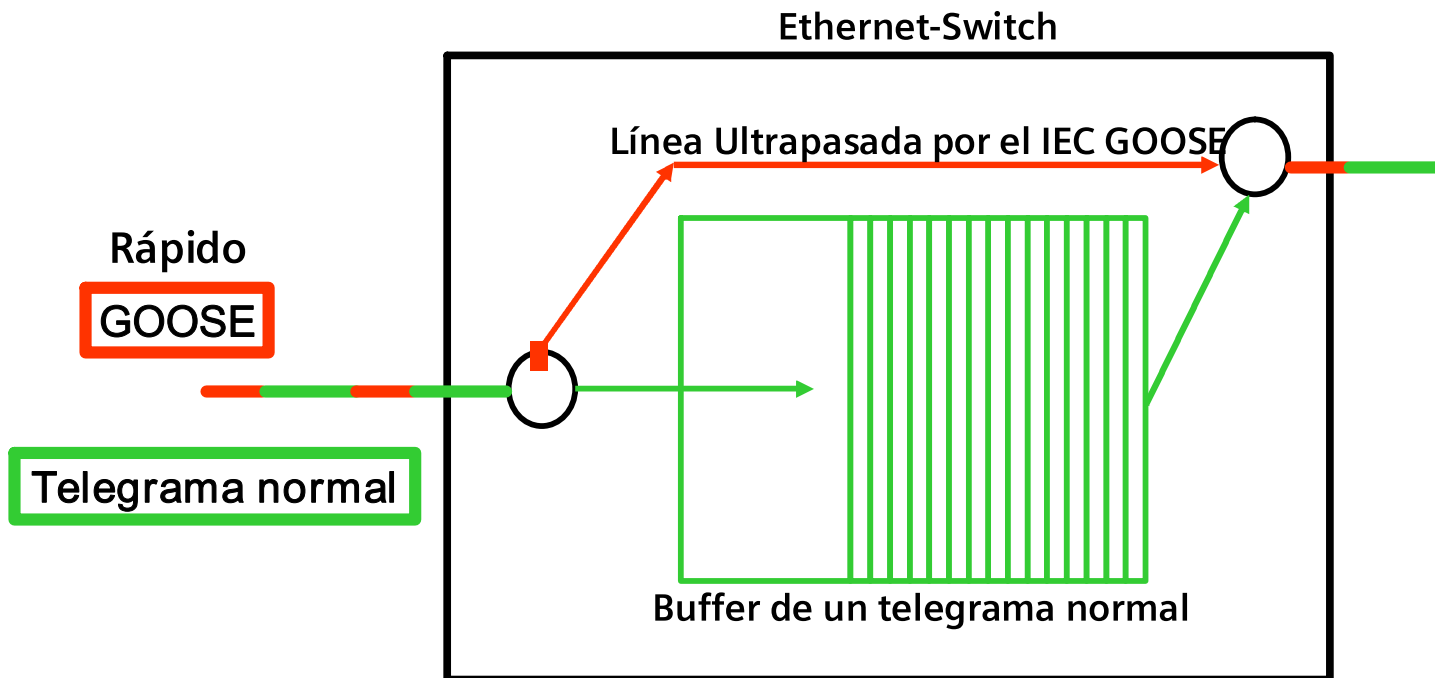
IEC 61850 Principio GOOSE – Generic Oriented Object Substation Event

- Comunicación interpaño directamente entre los IED's del nivel 1.
- Un IED (X) envía un mensaje direccionado a otro IED (Z) y solamente ese IED (Z) deberá responder.
- La reacción de cada IED depende de su configuración y funcionalidad.





GOOSE – Telegramas Directos



El IEC 61850 utiliza las ventajas de una red Ethernet de 100 Mbit





- Situación Actual y tendencias para la digitalización de Subestaciones
- IEC 61850 – El nuevo Padrón
- El Sistema de Automatización de Subestaciones SICAM PAS



SICAM PAS – Sistema modular:

Hardware - Arquitectura: SICAM PAS Station Unit

No. 1 with
Energy Automation

SICAM PAS Station Unit



- ✓ Sin ventilación forzada → sin partes muebles
- ✓ Disco duro fijo
=> Silicon flash disk
- ✓ Operación segura (>25 años MTBF)
- ✓ Plataforma Windows XP
- ✓ Watchdog, supervisión de temperatura
- ✓ 10 años de disponibilidad de repuestos





SICAM PAS – Sistema modular: Hardware – Arquitectura Simplificada

No. 1 with
Energy Automation



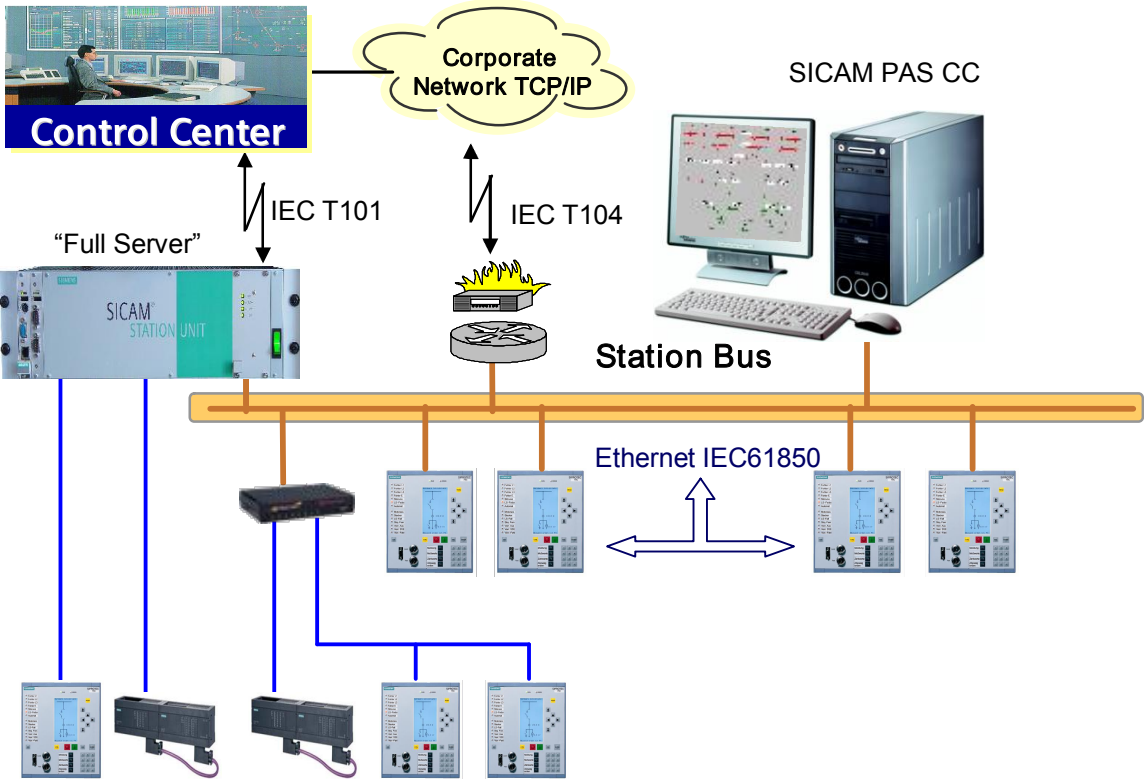
- Para pequeñas aplicaciones
 - Hasta 10-15 IED's
 - SICAM PAS y SICAM PAS CC juntos en el mismo Hardware (Station Unit)
 - PC industrial





SICAM PAS – Sistema modular: Hardware - Arquitectura Expandida

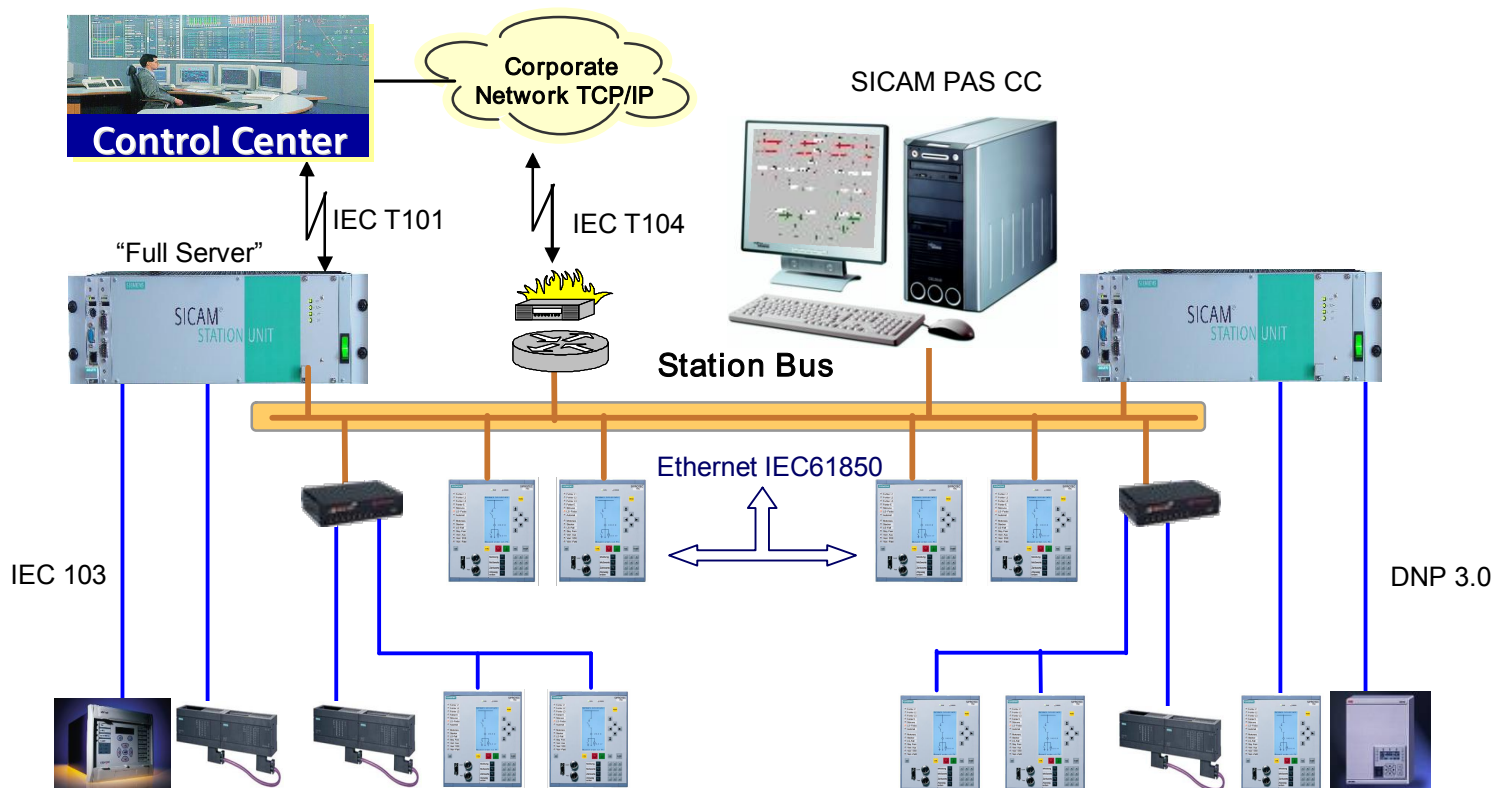
No. 1 with
Energy Automation



SICAM PAS – Sistema modular:

Hardware: Expansión del Sistema con distintos protocolos

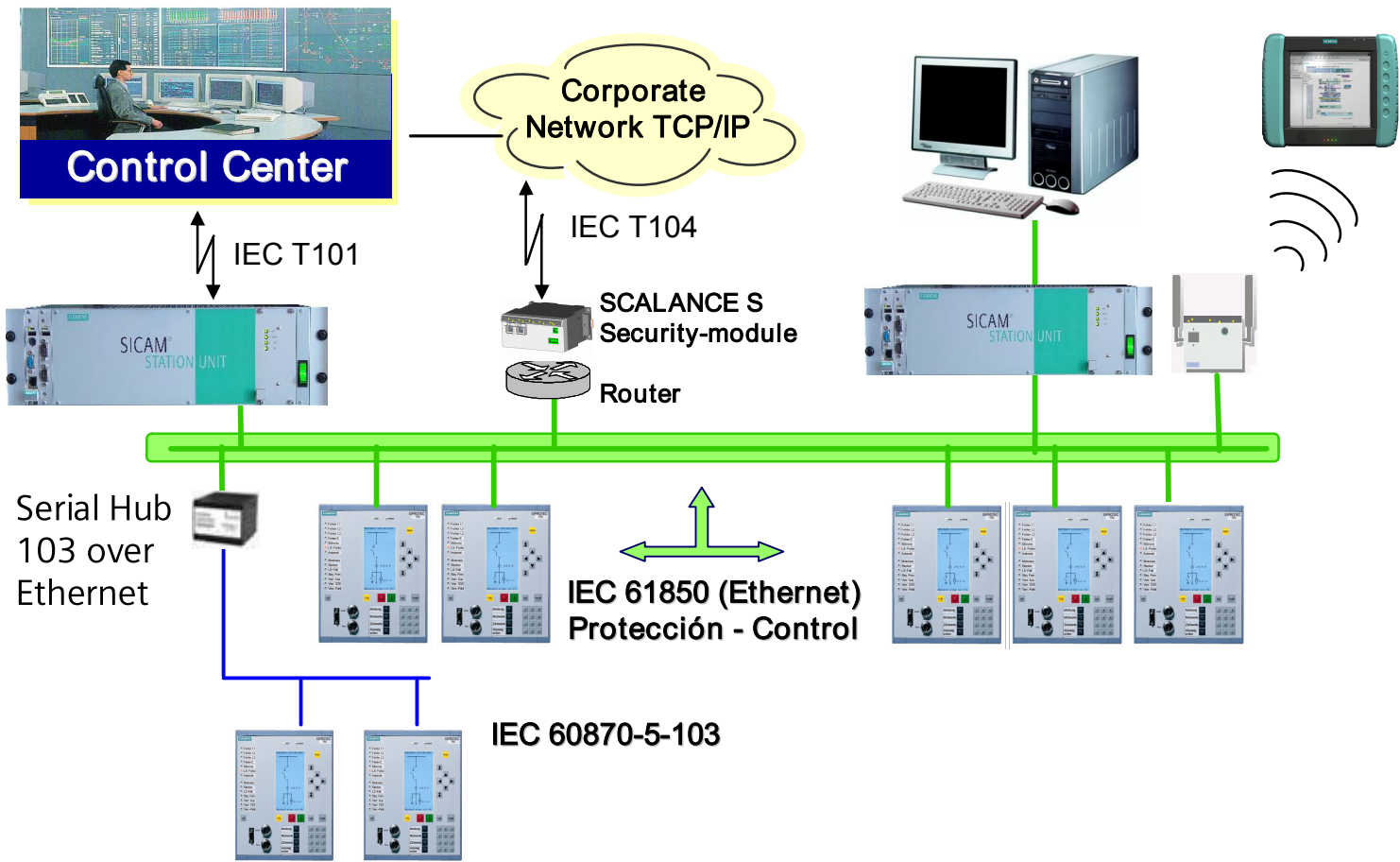
No. 1 with
Energy Automation





SICAM PAS – Sistema modular: Hardware: Sistema con Redundancia - Flexibilidad

No. 1 with
Energy Automation

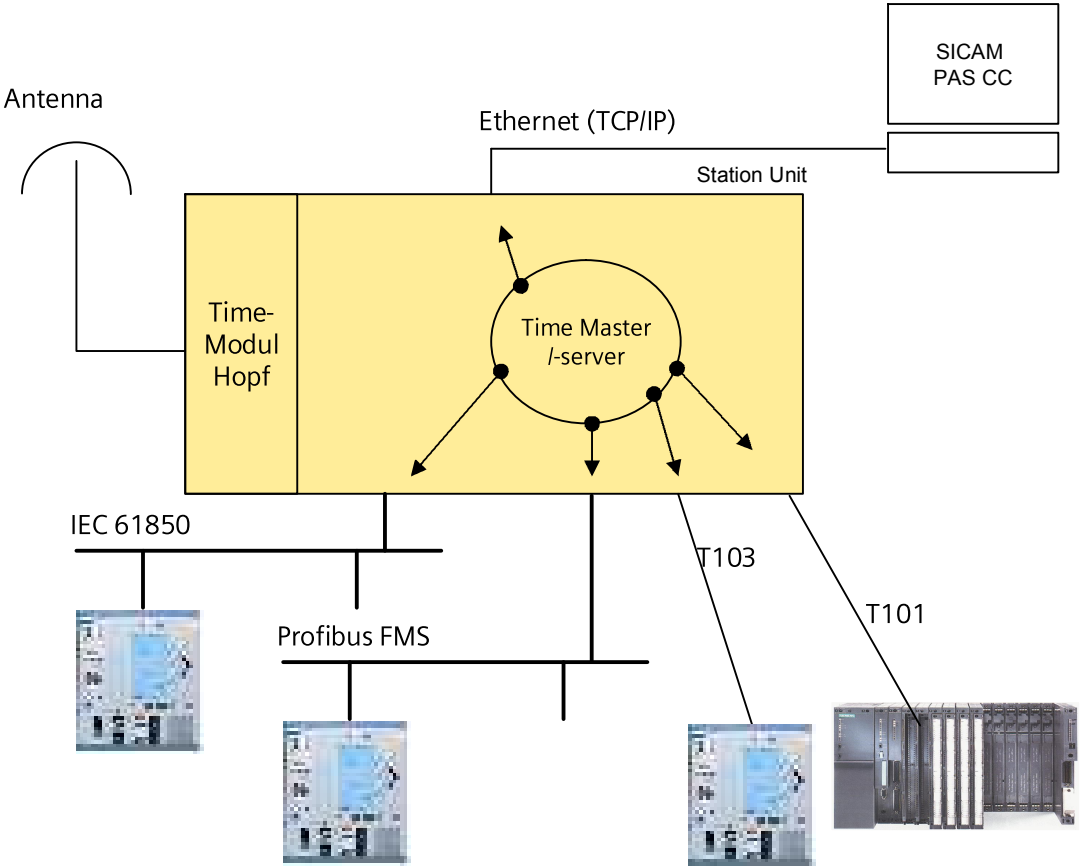




SICAM PAS – Sistema modular: Función Central: Sincronización de Tiempo

No. 1 with
Energy Automation

Utilizando una tarjeta de sincronización horaria (Station Unit)



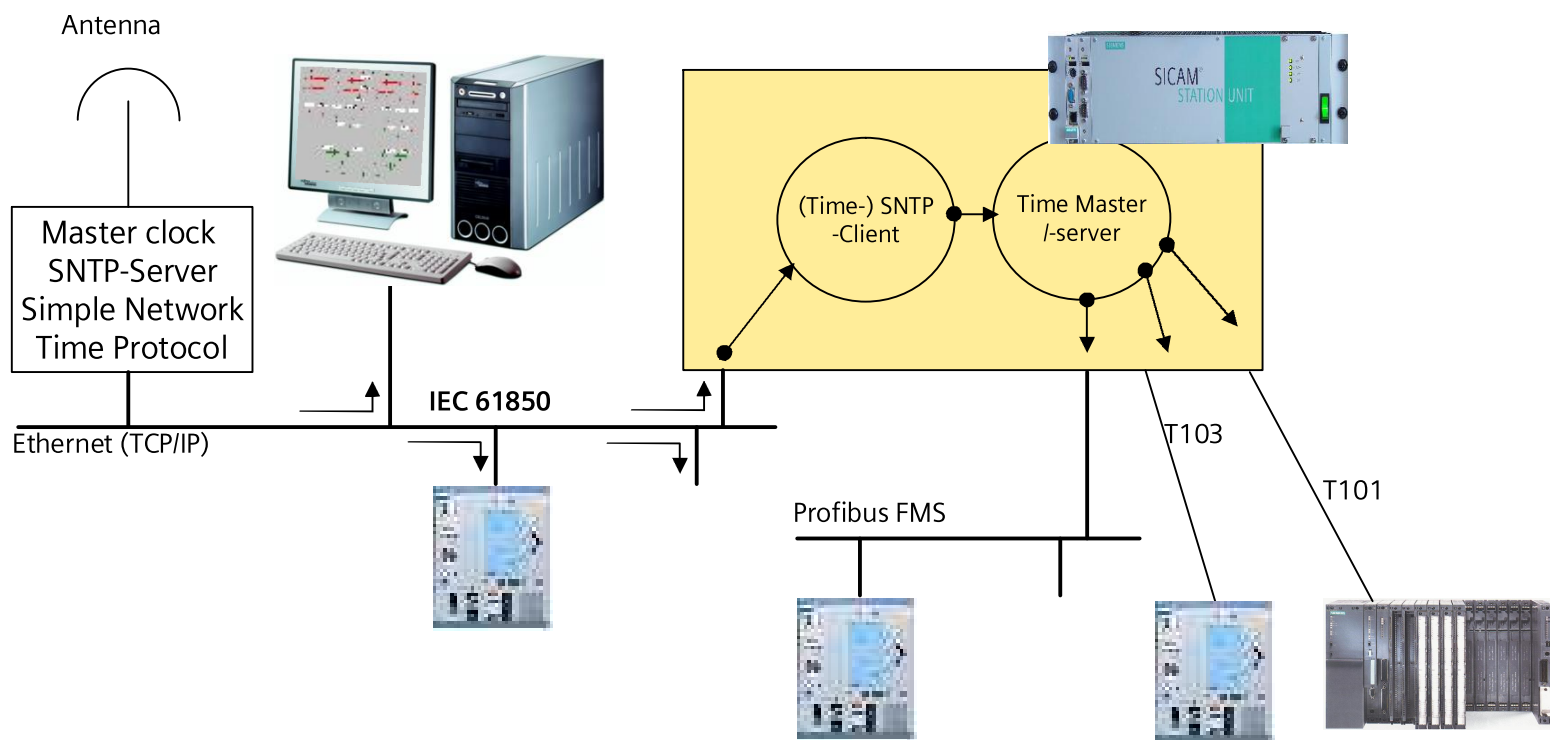


SICAM PAS – Sistema modular:

Función Central: Sincronización de Tiempo

No. 1 with
Energy Automation

- SNTP-Server (Simple Network Time Protocol)
- Sincronización de todos los equipos conectados (SNTP-Clientes)

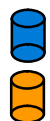
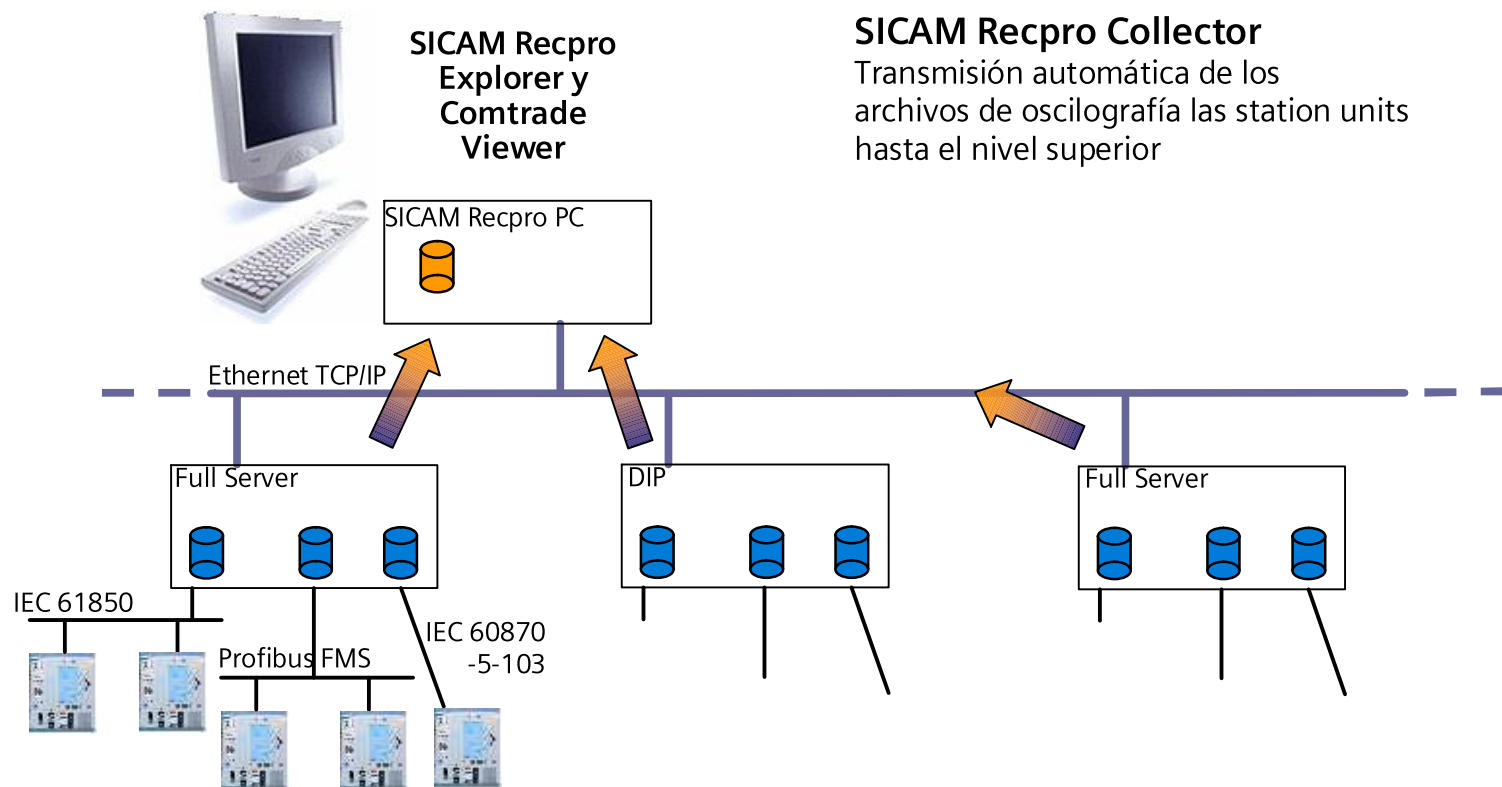




SICAM PAS: Sistema Modular

Función Central : Utilización de Oscilografía

No. 1 with
Energy Automation



= comunicación de los archivos de oscilografía

= Los archivos de falla conectados al nivel superior



SICAM PAS Highlights

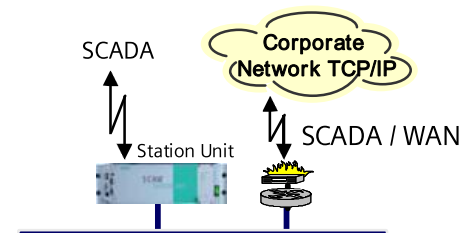
No. 1 with
Energy Automation

Comunicación con Centros de Control

IEC 60870-5-101

IEC 60870-5-104 (Ethernet TCP/IP)

DNP V3.00



Conexión con IEDs y RTUs

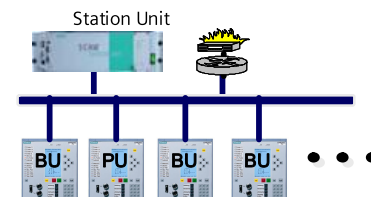
IEC 61850

IEC 60870-5-103, MODBUS, DNP V3.00

IEC 60870-5-101 (incl. dial-up traffic)

Profibus FMS, Profibus DP

SINAUT LSA protocol



Transmisión de Datos con servidor OPC y Cliente

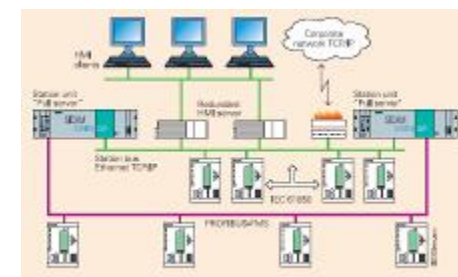




SICAM PAS Highlights

No. 1 with
Energy Automation

- Supervisión y monitoreo
- Adquisición y transmisión de datos en tiempo real
estampa de tiempo con 1 ms resolución
- Funciones completas de automatización
Enclavamientos, lógicas programadas, (CFC), etc.
- Posibilidad de Redundancia en todos los niveles
- Fácil expansión



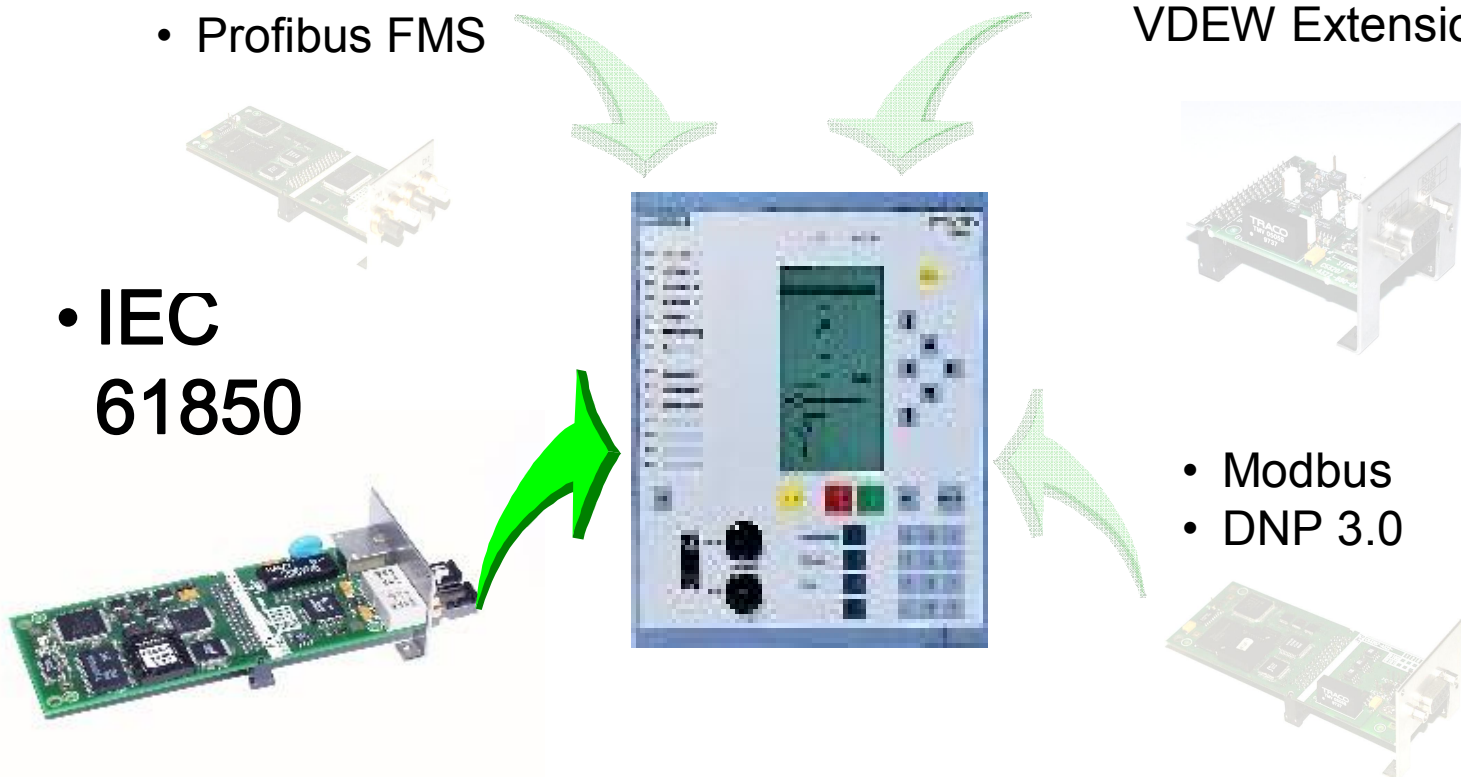
IEC 61850: Solución con la línea SIPROTEC 4

- Profibus DP
- Profibus FMS

- IEC 60870-5-103 + VDEW Extension

• IEC 61850

- Modbus
- DNP 3.0





SICAM PAS – IEC 61850 Performance

No. 1 with
Energy Automation

- ✧ Results con PAS y 72 IED's
- ✧ Monitoreo → SICAM PAS CC
 - Transmisión de telegrama < 200msec
 - Transmisión del valor medido < 200msec
- ✧ Dirección de Control ← SICAM PAS CC
 - Tiempo de salida < 100msec
 - Tiempo de feedback < 200msec
- ✧ Oscilografía
 - 30 eventos de falla transferidos y archivados < 1sec

IEC 61850

Muchas Gracias!



Una Tecnología
Un Padrón