



Vigo, 12 al 16 de NOVIEMBRE de 2012

**V JORNADAS  
SOBRE TECNOLOGÍAS y SOLUCIONES  
PARA LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**



5ª SESIÓN

**Schneider**  
Electric

**JUEVES 15, 20:00-21:10**

**Energy management:  
la digitalización de la energía**

**Ponente:**

- **D. Jordi Fernández**  
**(Desarrollo de Negocio Usuario Final,  
SCHNEIDER ELECTRIC)**



# Digitalizando los sistemas eléctricos



Gestión de Energía: visión y oportunidades

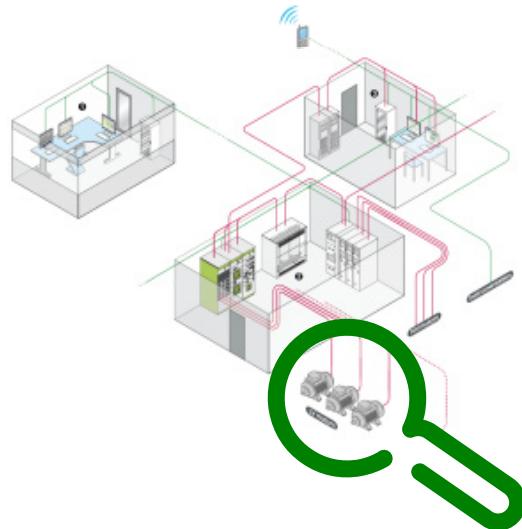


# Gestión de la energía

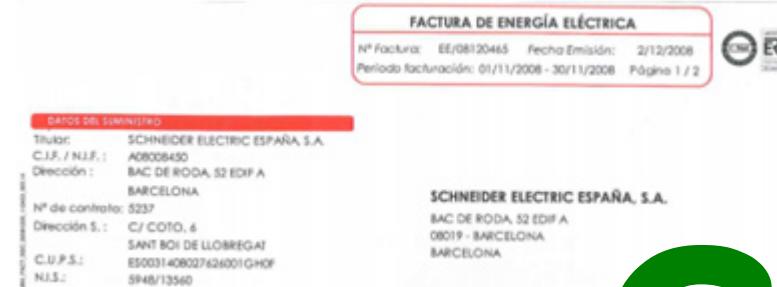
- El primer paso hacia la gestión de energía es medir nuestros consumos

- A través de la **medición de datos dispersos** detectaremos las características del entorno

en la instalación



en la contratación



En esta fase obtendremos datos que representan características aisladas del aparellaje eléctrico como consumos, horarios punta, disponibilidad, etc.

# Gestión de la energía

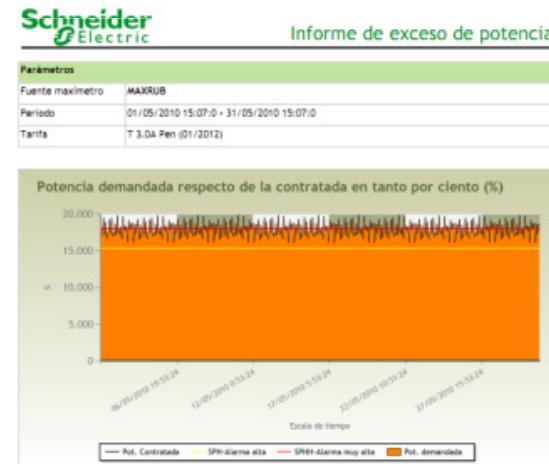
- La adquisición de los datos medidos nos permitirá su análisis
- La **comunicación digital con las fuentes de datos** nos permitirá la recolección, procesado y almacenamiento  
obtenemos **información** a partir de los datos



Podemos disponer de conjunto de datos ya procesados, ubicados en el contexto de planta, línea o máquina y proyectados en el tiempo

# Gestión de la energía

- Emprenderemos el camino hacia las estrategias de mejora
  - Evolucionando la información obtendremos **conocimiento** a partir de su análisis
- determinaremos puntos de mejora



El conocimiento derivado del análisis de información correlacionada nos permitirá elaborar estrategias de control avanzadas

# Gestión de la energía

- Nos integraremos en una red de distribución eléctrica digitalizada
- La digitalización del sistema eléctrico es un factor esencial en la resolución del dilema energético



# Evolución de la Infraestructura Eléctrica

Inteligente

Gestionada

Integrada

Conectada

Instrumentada

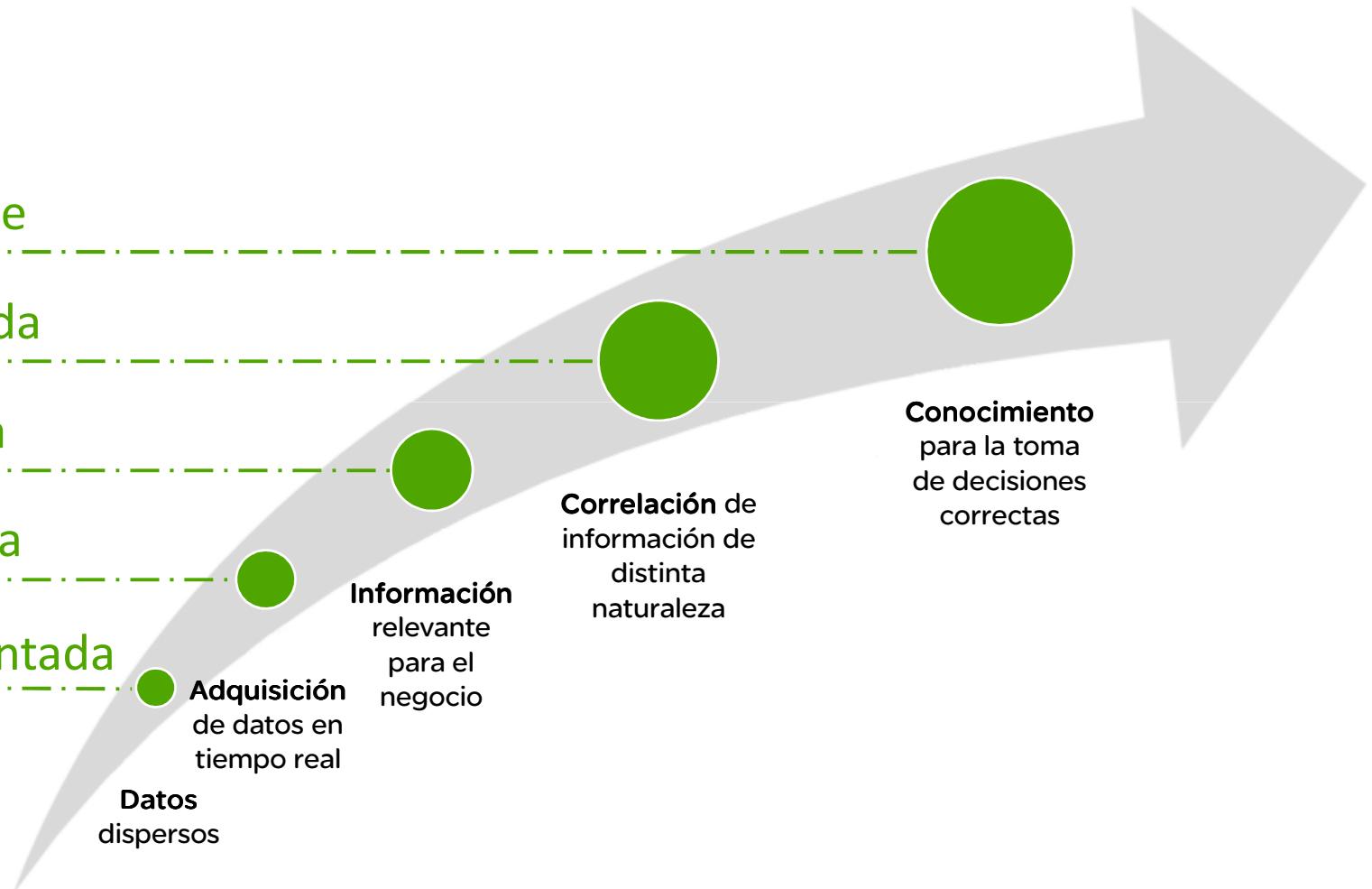
Adquisición de datos en tiempo real

Datos dispersos

Información relevante para el negocio

Correlación de información de distinta naturaleza

Conocimiento para la toma de decisiones correctas



# Nuestra aportación

## Misión:

Crear arquitecturas que nos provean de información energética contextualizada y nos aporten visibilidad de nuestros consumos.

## Visión:

Utilizar sistemas de control en tiempo real para identificar y erradicar la energía superflua utilizada en los procesos.

# Digitalizando los sistemas eléctricos



Necesidades y retos del sistema eléctrico



# Necesidades y retos del sistema eléctrico

## • ¿Porqué es necesario digitalizar las infraestructuras eléctricas?

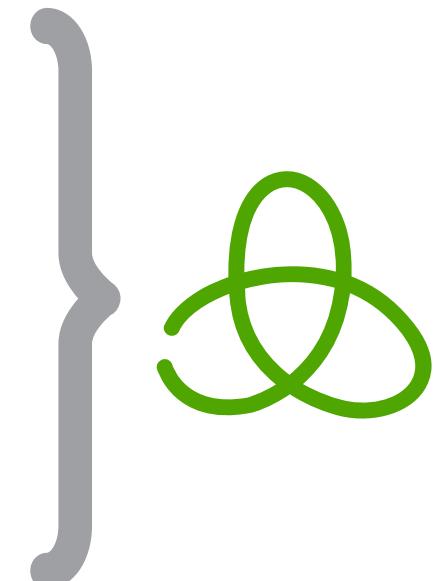
- Para facilitar que el **crecimiento de las redes eléctricas** y aumento de su complejidad no disminuya sus prestaciones, permitiendo:

Reconfigurarse eficientemente para dar continuidad de servicio tras incidentes o sobrecargas

Reducir el tiempo de respuesta en caso de fallos

Garantizar un suministro de calidad, sin oscilaciones ni huecos de tensión

Descentralizar la producción con pequeños generadores distribuidos



# Necesidades y retos del sistema eléctrico

## • ¿Qué proporciona la digitalización eléctrica al abonado?

- Para el abonado supone disponer de **flexibilidad** en la gestión de su consumo, lo que conlleva la reducción de sus costes:

Pronosticar el precio futuro de la energía y seleccionar el proveedor

Beneficiarse de bonificaciones por reducir el consumo en momentos pico de demanda

Consumir en el momento del día cuando la energía es más económica (tarifas con discriminación horaria)



# Necesidades y retos del sistema eléctrico

## • ¿Qué proporciona la digitalización eléctrica al abonado?

- Para el abonado supone disponer de **flexibilidad** en la gestión de su consumo, lo que conlleva la reducción de sus costes:

Pronosticar el precio futuro de la energía y seleccionar el proveedor

Beneficiarse de bonificaciones por reducir el consumo en momentos pico de demanda

Consumir en el momento del día cuando la energía es más económica (tarifas con discriminación horaria)



# Necesidades y retos del sistema eléctrico

## • ¿Qué proporciona la digitalización eléctrica al abonado?

- Para el abonado supone disponer de **flexibilidad** en la gestión de su consumo, lo que conlleva la reducción de sus costes:

Pronosticar el precio futuro de la energía y seleccionar el proveedor

Beneficiarse de bonificaciones por reducir el consumo en momentos pico de demanda

Consumir en el momento del día cuando la energía es más económica (tarifas con discriminación horaria)



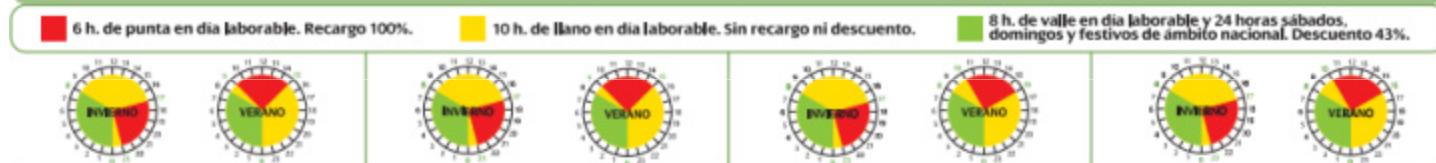
# Necesidades y retos del sistema eléctrico

• ¿Cómo minimizar la discriminación eléctrica al abordarla?

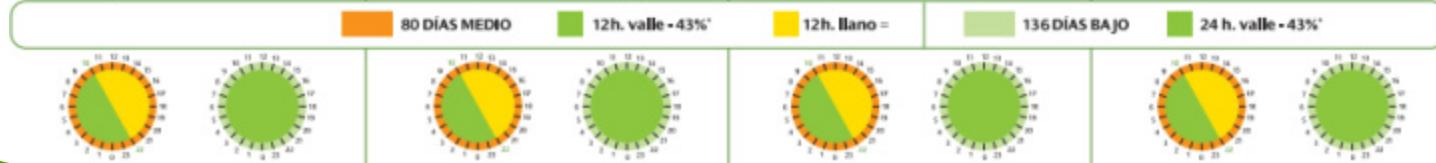
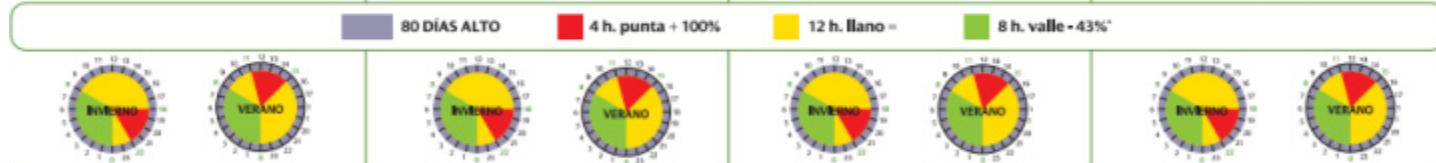
## Discriminación horaria y estacional



### Tipo 4: "Triple Tarifa B" (Con días especiales)



### Tipo 5: "Discriminación horaria estacional"



SU

# Necesidades y retos del sistema eléctrico

## • ¿Para qué quieren digitalizar la electricidad las utilities?

- Para el productor y distribuidor supone **optimizar** sus recursos de generación e infraestructuras de transporte:

Minimizar picos y valles de producción gracias a sistemas **Demand Response**

Mejorar la tolerancia a fallos de la infraestructura de transporte

Descentralizar la producción gracias a una red eléctrica capaz de funcionar en **modo bidireccional**



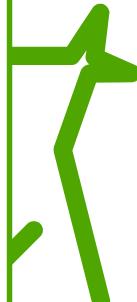
# Necesidades y retos del sistema eléctrico

## Estrategia Demand Response

Cuando se producen picos de demanda de electricidad, los operadores de red gestionan la demanda por medio de costosos generadores auxiliares o mediante la compra de energía procedente de otras áreas

sos de

- > Demand Response promueve la **gestión de cargas en el abonado** para reducir picos críticos de consumo
- > Los abonados adscritos a DR obtienen beneficios económicos aunque no haya sido necesaria la gestión de cargas en el periodo facturado
- > Aparecen nuevos modelos de negocio como Demand Side Aggregator o Virtual Power Plant

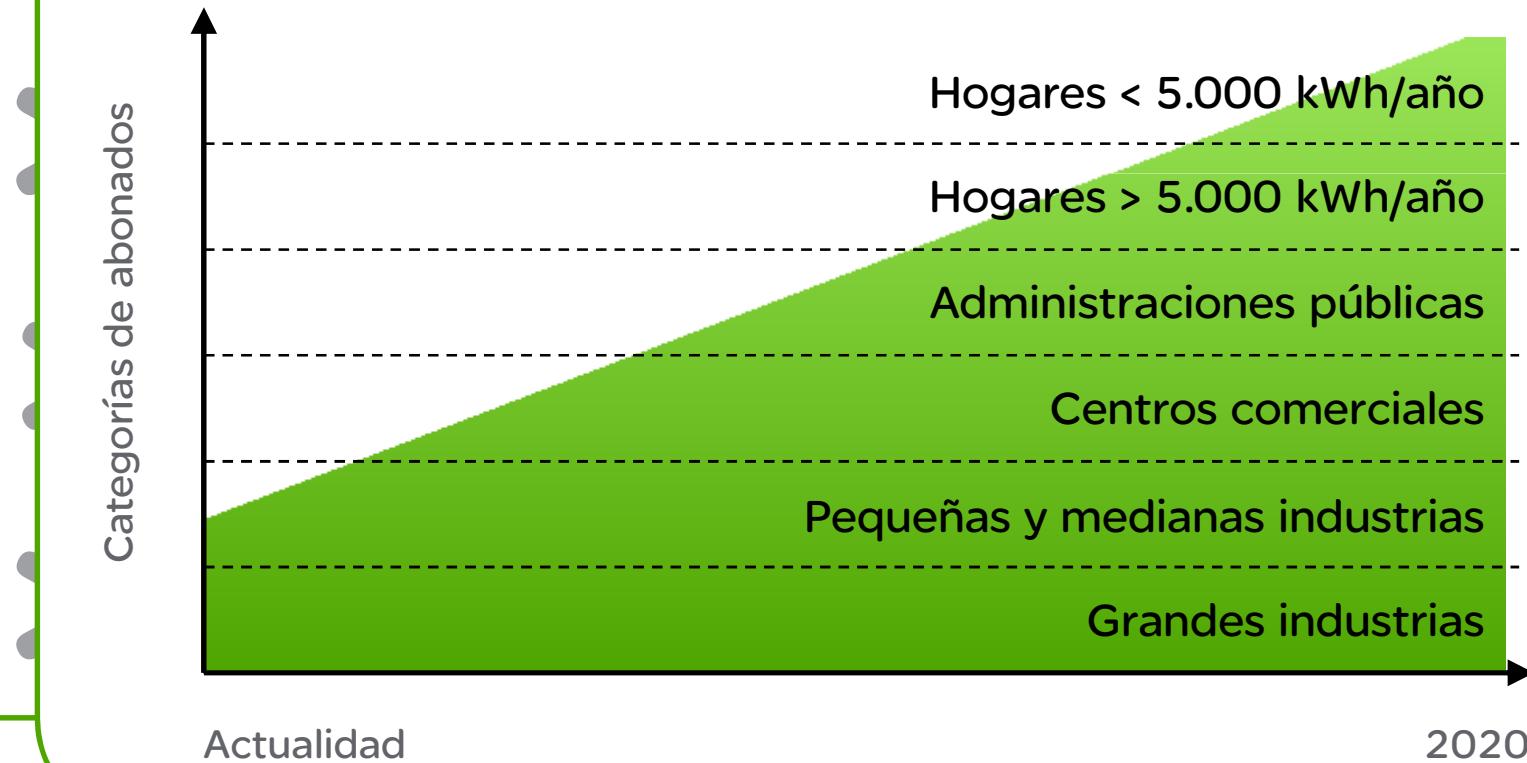


# Necesidades y retos del sistema eléctrico

## Estrategia Demand Response

Cuan  
red g  
medi

### Evolución de la implantación de mecanismos Demand Response



# Necesidades y retos del sistema eléctrico

## • ¿Para qué quieren digitalizar el sistema eléctrico las utilities?

- Para el productor y distribuidor supone **optimizar** sus recursos de generación e infraestructuras de transporte:

Minimizar picos y valles de producción gracias a sistemas **Demand Response**

Mejorar la tolerancia a fallos de la infraestructura de transporte

Descentralizar la producción gracias a una red eléctrica capaz de funcionar en **modo bidireccional**



# Necesidades y retos del sistema eléctrico

## • ¿Para qué quieren digitalizar el sistema eléctrico las utilities?

### Tolerancia a fallos

Una red eléctrica digitalizada proporciona mayor tolerancia a fallos, por tanto, la operadora asegura una elevada continuidad de servicio a sus abonados



La **medición en tiempo real** y la **automatización** del control ayudan a detectar y aislar fallos, permitiendo dar servicio a más usuarios



El diseño de topologías en malla y no en distribución radial aumenta la disponibilidad del sistema de distribución

capaz de funcionar en **modo bidireccional**

# Necesidades y retos del sistema eléctrico

## • ¿Para qué quieren digitalizar el sistema eléctrico las utilities?

- Para el productor y distribuidor supone **optimizar** sus recursos de generación e infraestructuras de transporte:

Minimizar picos y valles de producción gracias a sistemas **Demand Response**

Mejorar la tolerancia a fallos de la infraestructura de transporte

Descentralizar la producción gracias a una red eléctrica capaz de funcionar en **modo bidireccional**



# Necesidades y retos del sistema eléctrico

## • ¿Para qué quieren digitalizar el sistema eléctrico las utilities?

### Producción descentralizada

En el escenario de la producción descentralizada caben nuevos micro generadores de ámbito local y regional que se integran sin fisuras en la red de distribución



Las industrias que utilizan energía térmica en su producción pueden obtener fácilmente energía eléctrica en el mismo proceso y verter excedentes a la red



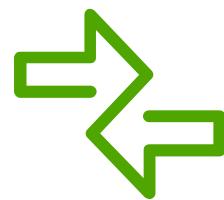
Cualquier vehículo eléctrico capaz de conectarse a un punto de carga en **Modo 3** puede integrarse a la red y aportar energía acumulada

capaz de funcionar en **modo bidireccional**

# Conclusiones

- Ideas y oportunidades de negocio en la digitalización eléctrica
- El nuevo **paradigma energético**, y la digitalización del sistema eléctrico como medio para alcanzarlo, nos abre grandes posibilidades

digitalización  
del sistema  
eléctrico



contener costes  
acomodar nuevos consumidores  
facilitar nuevos productores  
gestionar Demand Response  
controlar riesgos medioambientales

# Digitalizando los sistemas eléctricos

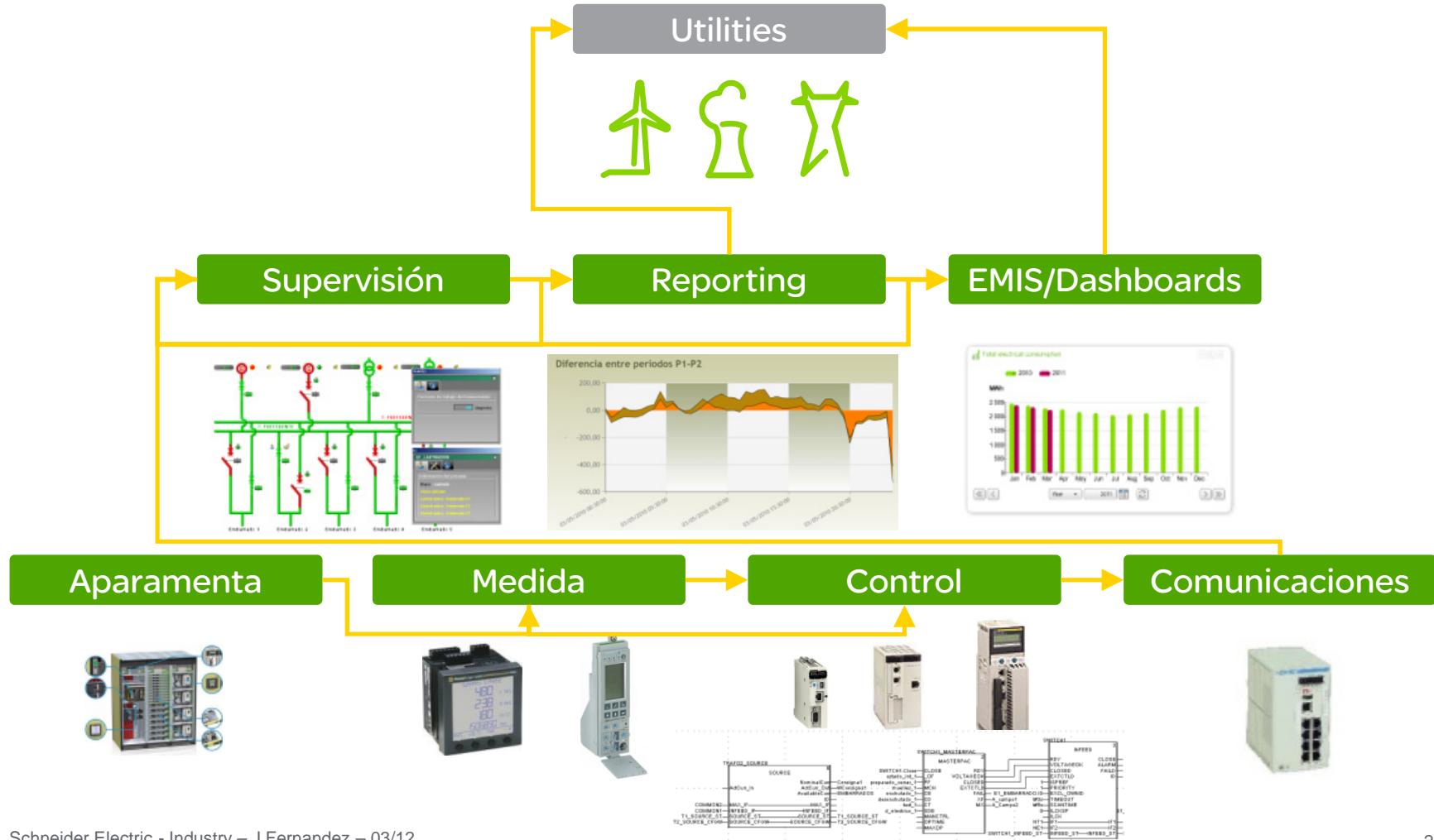


Eficiencia Energética: arquitecturas



# La distribución eléctrica inteligente

- Constituyentes de un sistema eléctrico digitalizado

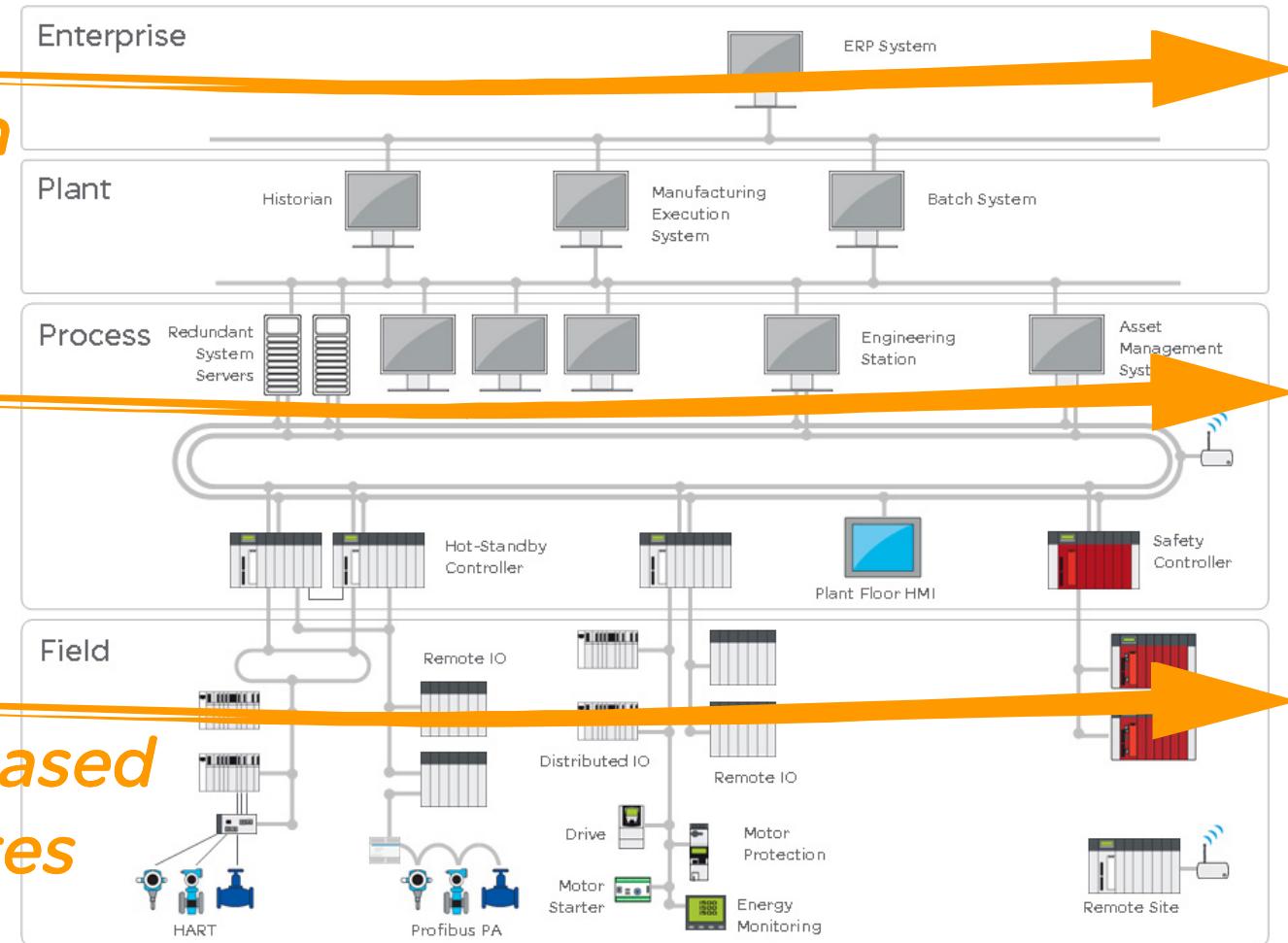


# PlantStruxure Pilares del Sistema

*Application  
expertise*

*Integrated  
software*

*Ethernet-based  
architectures*



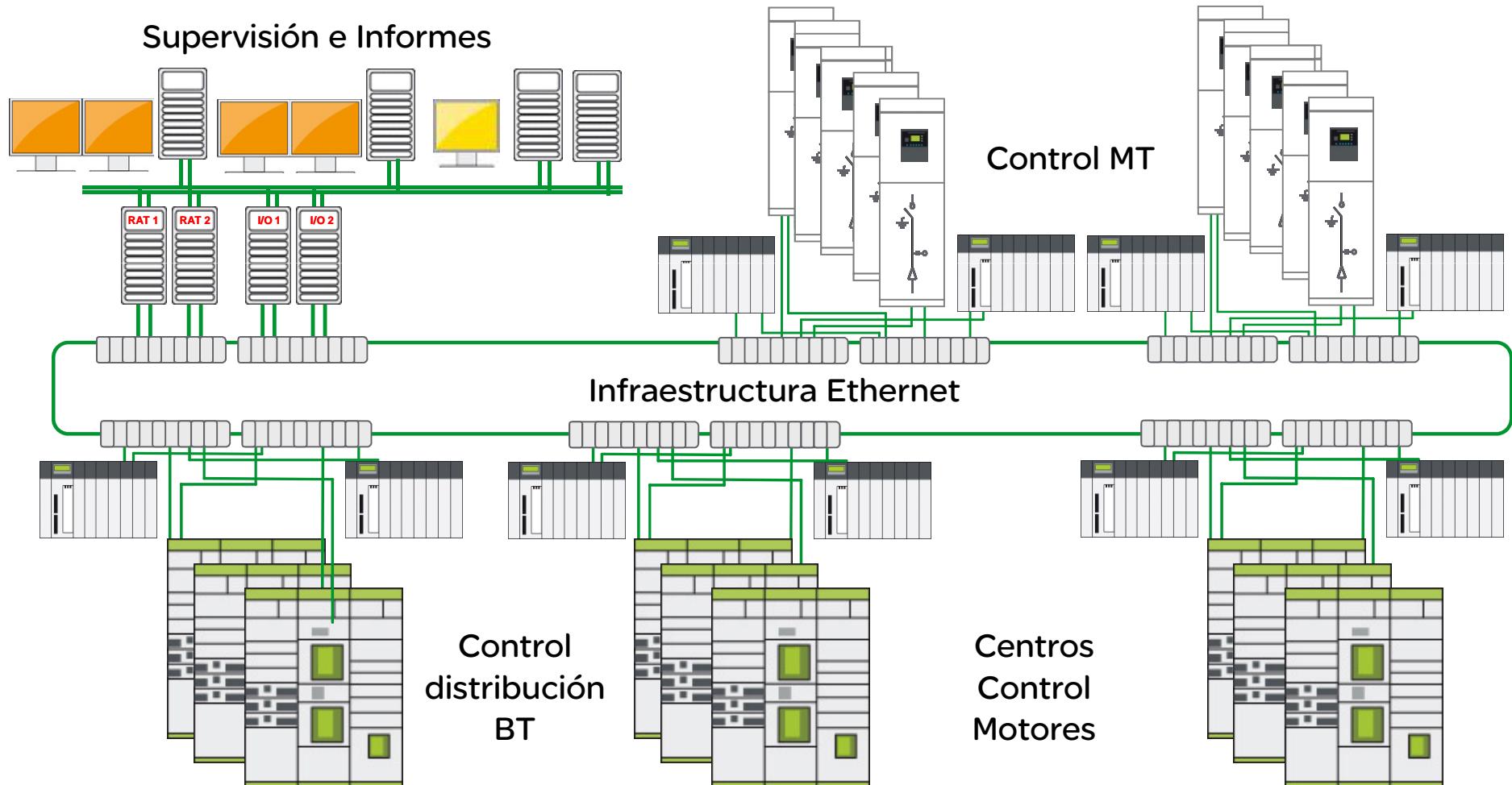
# La distribución eléctrica inteligente

- Nuestra propuesta, Ethernet en dispositivos y controladores



# La distribución eléctrica inteligente

- Nuestra propuesta, integración BT y MT, supervisión e informes



# Digitalizando los sistemas eléctricos



Herramientas y librerías SG2 & SGE



# Introducción

## • ¿Qué es **sg<sup>2</sup>** ?

- Es un conjunto de herramientas y componentes que facilitan la **integración de dispositivos y el control de procesos** en proyectos basados en equipos de Schneider Electric.



# Control eléctrico con SGE

- ¿Qué es SGE?

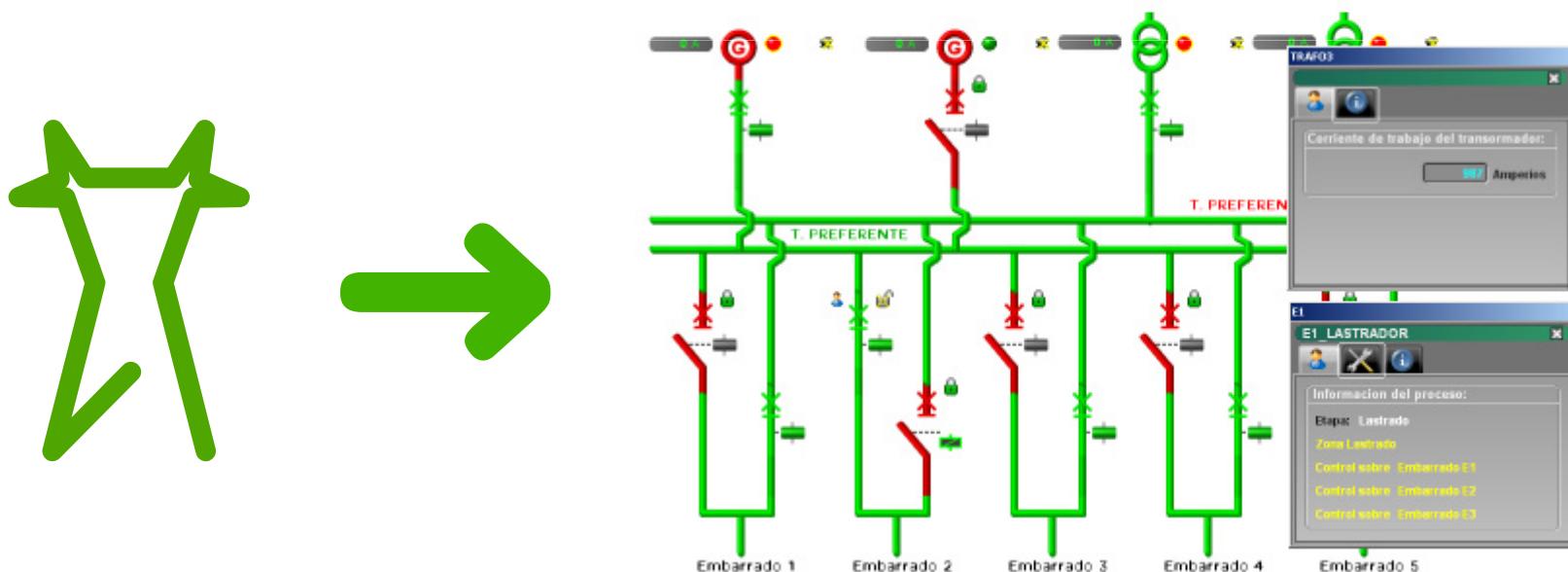
- En el contexto **sg<sup>2</sup>**, es un conjunto de recursos pensado para controlar la **aparmenta, planificar su funcionamiento y gestionar sus datos**.



# La distribución eléctrica inteligente

- Configuración del CGBT con las librerías SGE

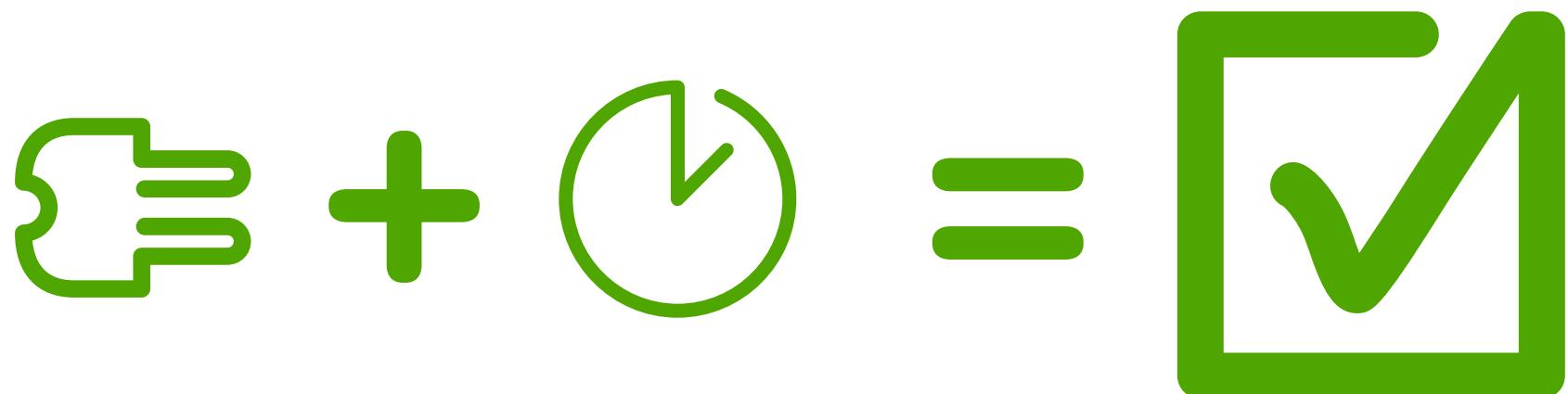
- Librería **SGE**, la estrategia que prima un modelo de gestión cualitativo de la distribución eléctrica



# La distribución eléctrica inteligente

- En el uso de la electricidad

- Nuevas herramientas para la **planificación horaria** que permiten incluir el factor tiempo en nuestra estrategia



# La distribución eléctrica inteligente

## ● Planificación horaria

- El nuevo planificador permite aplicar estrategias temporales a cualquier objeto, por ejemplo, efectuando simples ON/OFF o ajustando dinámicamente las potencias disponibles según contratación

**Scheduler Control**  
**Scheduler Manager**

Scheduler      Day Detailed      Group Management      Transfer Options

Logical Set: ALL CLOs

Copy Day      Add Order

	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
	24/10/2011	25/10/2011	26/10/2011	27/10/2011	28/10/2011	29/10/2011	30/10/2011
00-01							
01-02							
02-03							
03-04							
04-05							
05-06							
06-07							
07-08							
08-09							
09-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15							
15-16							
16-17							
17-18							
18-19							
19-20							
20-21							
21-22							
22-23							
23-00							

Week: 24/10/2011 - 30/10/2011      Go To: 07/10/2011

**Scheduler Control**  
**Scheduler Manager**

Scheduler      Day Detailed      Group Management      Transfer Options

Logical Set: ALL CLOs

Date: 27/10/2011

Device:

Delete Order      Copy Day      Add Order

Day	Hour	Logical Set	Digital	Analog
27/10/2011	10:00:00	LightSet1	TRUE	1
27/10/2011	11:00:00	LightSet1	FALSE	0
27/10/2011	12:00:00	LightSet2	TRUE	1
27/10/2011	13:00:00	LightSet2	FALSE	0
27/10/2011	14:00:00	LightSet3	TRUE	0
27/10/2011	15:00:00	LightSet3	FALSE	0
27/10/2011	16:20:00	Circuitos Electricos	TRUE	0
27/10/2011	16:20:05	Circuitos Electricos	FALSE	0
27/10/2011	16:20:10	Circuitos Electricos	TRUE	0
27/10/2011	16:20:15	Circuitos Electricos	FALSE	0
27/10/2011	17:21:00	Circuito 1	TRUE	0
27/10/2011	17:21:15	Circuito 1	FALSE	0
27/10/2011	17:21:30	Circuito 1	TRUE	0

\* for Analog/Digital Scheduler Controls

# La distribución eléctrica inteligente

## ● Planificación horaria

- Configuración en 3 pasos

- Creamos grupos (zonas comunes, alumbrado exterior, etc) y añadimos dispositivos a controlar

Group Management

- Planificamos las acciones que deseamos realizar (marcha/paro, envío de consignas)

Scheduler

- Transferimos la configuración al controlador, quien ejecuta la planificación con independencia del SCADA

Transfer Options

# La distribución eléctrica inteligente

- En el seguimiento de nuestras acciones

- Nuevos **informes y gráficas** para el seguimiento, benchmarking y simulación



# La distribución eléctrica inteligente

## ●Comparación por periodos

**Informe de comparación por periodos**

Periodo	<input type="text" value="Mes"/>	Comparar el mes 5/2012 con el mes 4/2012
Tipo comparación <input type="text" value="Mes anterior"/>		
Fuente	<input type="text" value="Seleccionar fuente"/>	Total,Total
Magnitud	<input type="text" value="Seleccionar magnitud"/>	Total,ActiveEnergy,Total,ReactiveEnergy,Total,NTotalFlow
Coste/Unidad	<input type="text" value="1"/>	
Turno	<input type="text" value="Noche"/>	
Intervalo de agregación	<input type="text" value="Día"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Graficar</b>		
<input type="checkbox"/> Mostrar estadísticas de comunicación.		
<small>*Este informe realiza un resumen y una comparación de consumo.</small>		
<input type="button" value="Generar informe"/>		<input type="button" value="Suscribirse"/>



# La distribución eléctrica inteligente

- Exceso de potencia detectada en maxímetro

**Informe de exceso de potencia**

Periodo  [23/04/2012 0:00:00 - 06/05/2012 23:59:59]

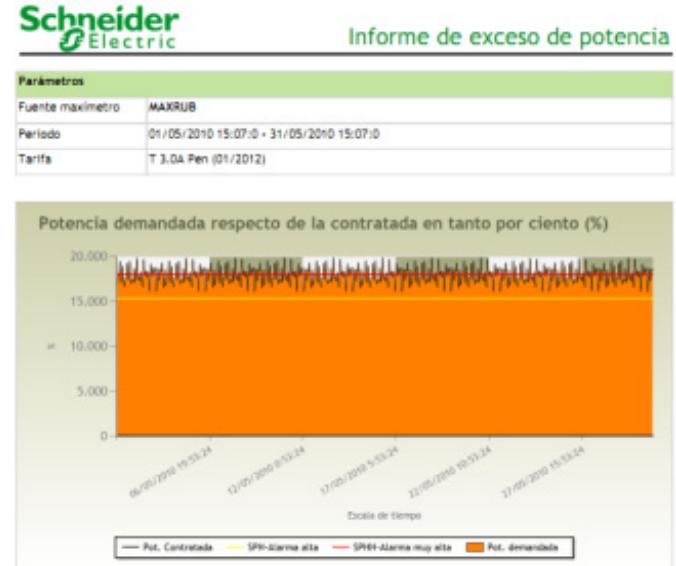
Fuente  MAX1

Tarifa

Turno

Mostrar estadísticas de comunicación.

\*Este informe permite la selección de una fuente.



# La distribución eléctrica inteligente

## •Simulación de la factura eléctrica

**T 6.2 Pen (01/2012)**

<b>Tarifa:</b>	<input type="text" value="T 6.2 Pen (01/2012)"/>
Nombre:	<input type="text" value="T 6.2 Pen (01/2012)"/>
> 36kV y < 72,5kV	
<b>Descripción:</b>	<input type="text"/>
Tipo Imp. Eléctrico(%):	<input type="text" value="4.864"/>
Factor Imp. Eléctrico:	<input type="text" value="1.05113"/>
Coste fijo mes:	<input type="text" value="0"/>
IVA:	<input type="text" value="18"/>
CEP:	<input type="text" value="1.4064"/>
Tr (0.95>cosF=0.80):	<input type="text" value="0.041554"/>
Tr (cosF<0.80):	<input type="text" value="0.062332"/>
Tipo de tarifa:	<input type="text" value="Tarifa 6 x"/>
<input type="button" value="Modificar Tarifa"/> <input type="button" value="Verificar Integridad Tarifa"/>	



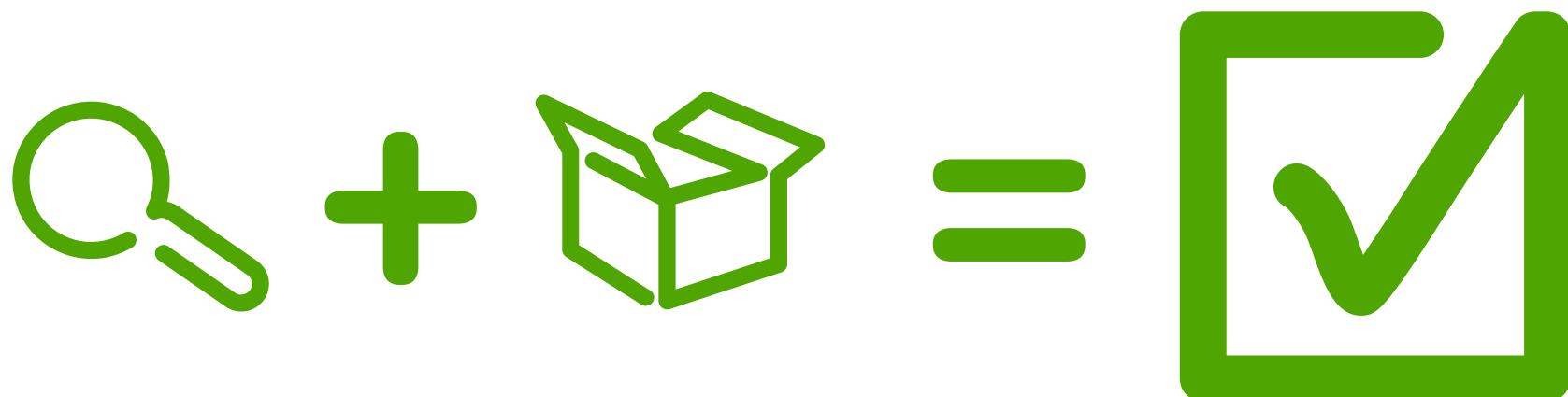
**Simulación de factura eléctrica**

Resumen de la simulación		
Período de facturación	Mes: 01/2010	
Tarifa aplicable	T 6.2 Pen (01/2012)	
<b>Facturación</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>CÁLCULO</b>	<b>IMPORTE</b>
TERMINO DE ENERGIA VARIABLE		7.137,60 €
P3: 291803 kWh x 0,009621 €/kWh		2.807,44 €
P4: 701204 kWh x 0,004786 €/kWh		3.395,96 €
P6: 503464 kWh x 0,001935 €/kWh		974,20 €
RECARGO POR EXCESO DE POTENCIA		2,47 €
P3: 1 Ah x 0,520368 K/CEP		0,52 €
P4: 2,449 Ah x 0,520368 K/CEP		1,27 €
P6: 2,828 Ah x 0,239088 K/CEP		0,68 €
FACUTACION POTENCIA PERIODOS		9.744,97 €
P1: 2900 kW x 1,21477 €/kW		3.522,83 €
P2: 2900 kW x 0,807911 €/kW		1.762,94 €
P3: 2900 kW x 0,44489 €/kW		1.290,18 €
P4: 2900 kW x 0,44489 €/kW		1.290,18 €
P5: 2900 kW x 0,44489 €/kW		1.290,18 €
P6: 2900 kW x 0,202988 €/kW		588,66 €
IMPUESTO SOBRE LA ELECTRICIDAD	4,864% sobre 16.885,04 € x 1,05113	863,28 €
GASTOS FIJOS	0,00 € x 1 MES	0,00 €
IVA	18% sobre 17.748,32 €	3.194,70 €
<b>Total Factura</b>		<b>20.943,02 €</b>

# La distribución eléctrica inteligente

- En la gestión de la información

- Nuevas ayudas para **transportar la información** y ponerla a disposición de las personas



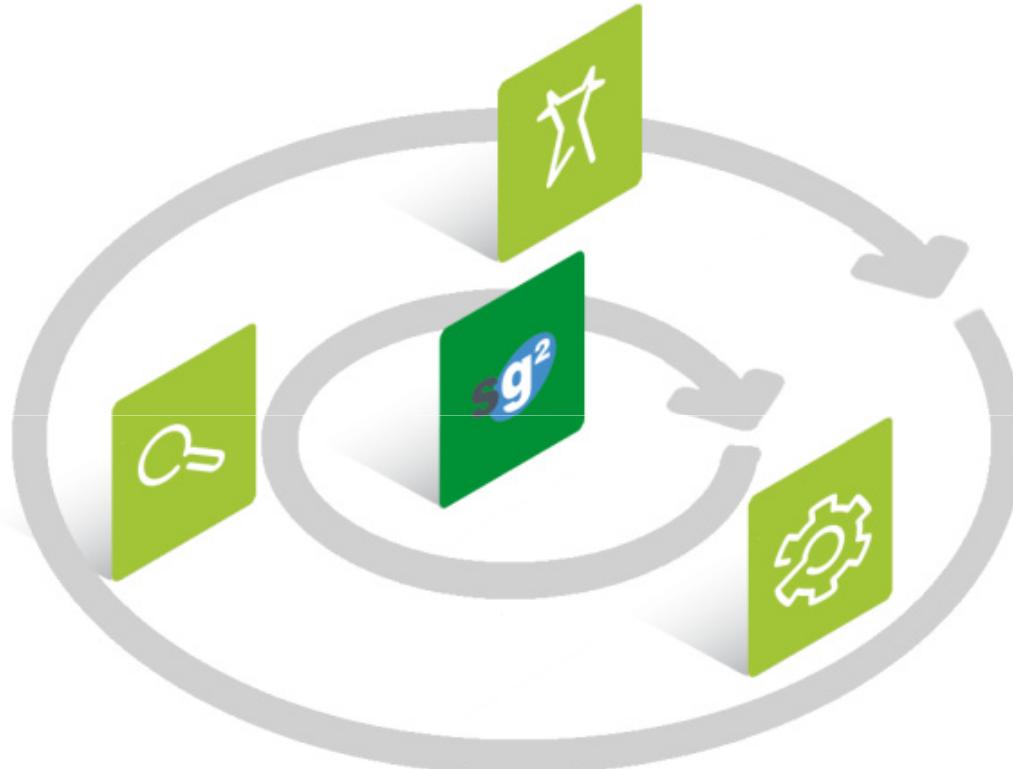
# La distribución eléctrica inteligente

## ● Suscripciones a informes

**Información de la suscripción**

Descripción	Informe Quality correo_4
Propietario	admin
Última ejecución:	
Estado:	
Método de entrega:	Correo Electrónico
Para:	test@emailsrv.com
Asunto:	@ReportName creado el @ExecutionTime
Formato de representación:	PDF
Opciones de programación para el procesamiento de suscripciones	
Periodicidad	Diaria
Hora de generación:	0 : 0
Fecha de inicio:	20/03/2012
Repetir después de este número de días:	1

# La distribución eléctrica inteligente



## Make the most of your energy

Gracias por su atención