



SEMINARIO INTERNACIONAL

# LAS ENERGÍAS RENOVABLES HOY

## PERSPECTIVAS DE COLABORACIÓN ENTRE AMÉRICA LATINA Y EUROPA

*Sede de la Secretaría General de la Comunidad Andina  
Av. Andrés Balmori cdra. 4, San Isidro  
Lima, 1 y 2 de Marzo del 2012*

**COMUNIDAD  
ANDINA**



Apoiando





# Sistemas de Almacenamiento de Energía

Emilie BARGE

[emilie.barge@saftbatteries.com](mailto:emilie.barge@saftbatteries.com)



# Sumario de la Ponencia

- 1** Presentación de la Empresa Saft
- 2** Almacenar la Energía : ¿con qué meta?
- 3** Saft Ion-Litio
- 4** Ejemplos de utilización de la batería en los servicios de apoyo a la integración de las Energías Renovables
- 5** Actividades de Investigación y Desarrollo: Algunos Ejemplos



1

# Presentación de la empresa SAFT



## Saft. Líder Mundial de los sistemas innovadores y avanzados de batería



Saft es el primer diseñador, fabricante y promotor de baterías de alta tecnología para los sectores de Defensa e Industria.



Las baterías de nueva generación con ion-litio del Grupo se usan además en los sistemas de almacenamiento de energía pública.



Abarcando más de 4000 trabajadores a lo largo del mundo,  
Saft está presente en 19 países



# El Grupo Saft en el 2010 – Datos claves





2

## Almacenar la Energía: ¿con qué objetivo?



# ¿Para qué almacenar la Energía?

Tres retos principales

## 1. Equilibrar la Oferta y la Demanda

- > Integrar los métodos almacenamiento de energía (generación RES,) distantes del consumo temporal y geográficamente
- > Equilibrio horario/ diario / y por temporadas

## 2. Gestión de las redes de transmisión y distribución

- > Estabilidad y fiabilidad de los circuitos
- > Minimizar las inversiones – optimizar el uso de los activos de generación y transmisión
- > Minimizar el impacto social y medioambiental

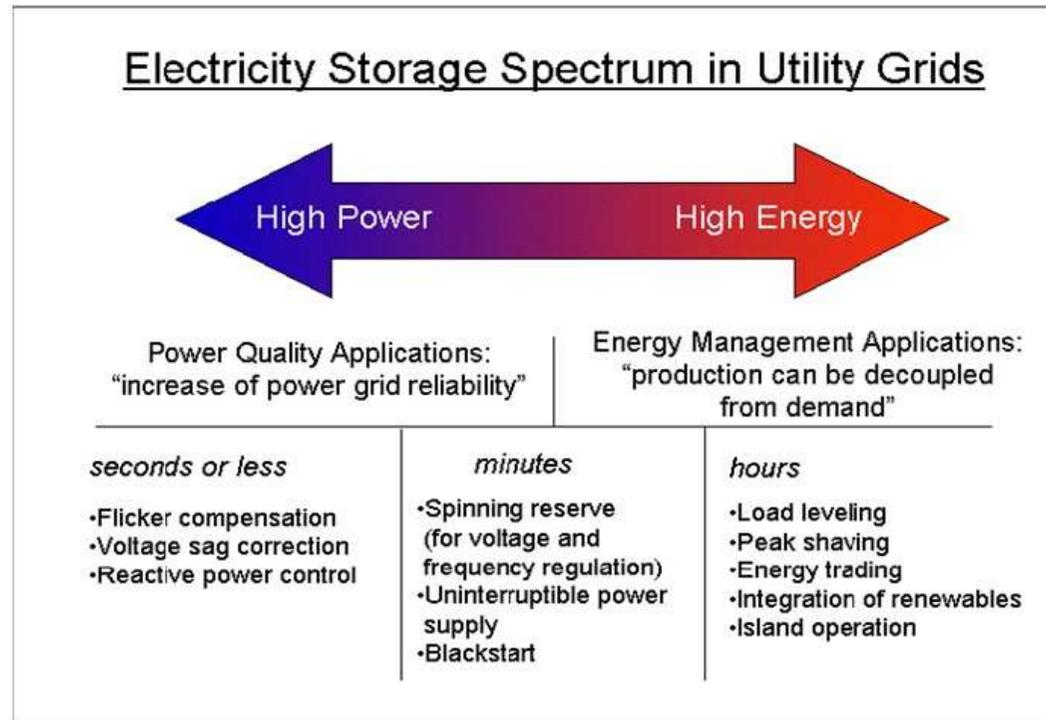
## 3. Mejorar la eficiencia energética

- > Gestión racional de la demanda de energía & edificios eficientes
- > Circuitos de distribución inteligentes – optimización de todos los recursos a través del IT

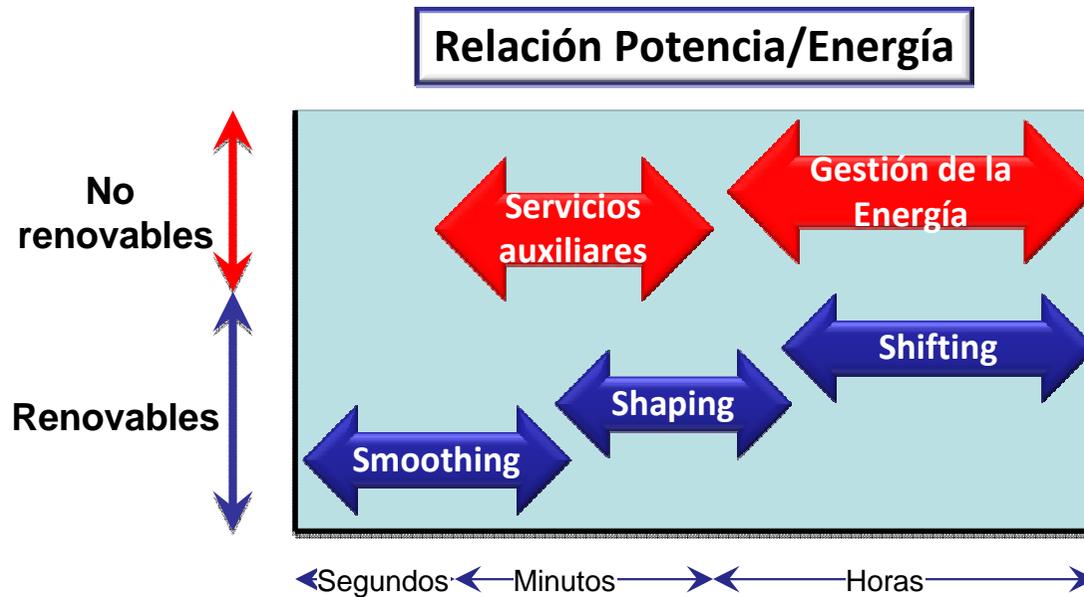
# Cadena de Valores del Almacenamiento de Energía



## Aplicaciones de almacenamiento – Potencia vs Energía

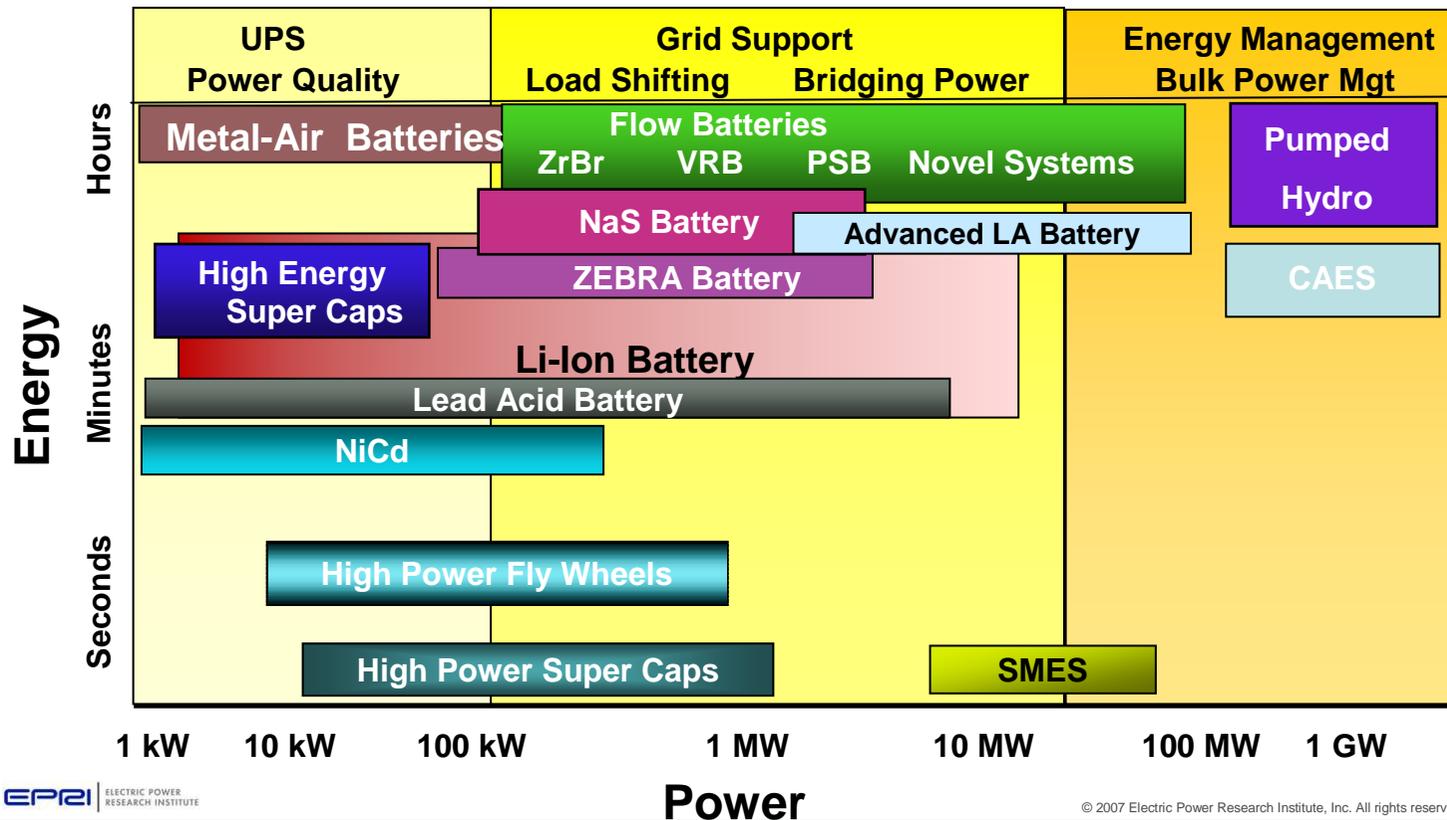


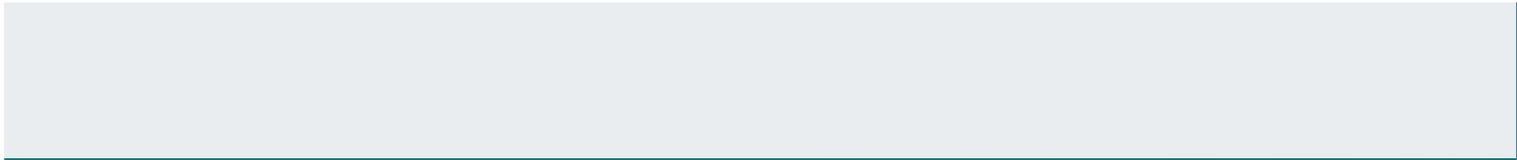
## Soluciones para almacenar – potencia & energía



- La tecnología ion-litio es bastante flexible para cumplir todas estas funciones

# Posición de las Tecnologías de Almacenamiento





3

## Saft Ion – Litio



# Capacidades de SAFT para la tecnología ion-litio

## ■ Tecnología

- >NCA, LCO, LFP
  - >Más de 10 años de experiencia
  - >NCA elegido para la mayoría de las aplicaciones Saft & Saft-JCS
- Criterios : rendimiento, esperanza de vida



## ■ Fabricación

- >Comando de proceso clave para la fiabilidad y la esperanza de vida
- >Fabricación de las celdas y ensamblaje del sistema
- >5 lugares de producción (Francia, USA)

## ■ Capacidad sistémica

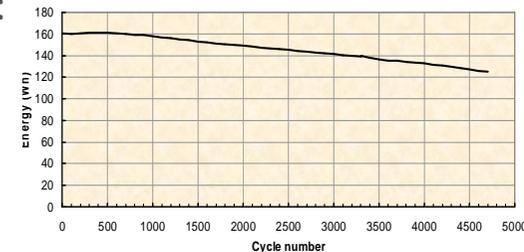
- >Diseño del Sistema, Desarrollo, Calificación
- >Pre-proyecto & gestión de proyecto,
- >Mecánica, Electrónica, Testing



# Tecnología ion-litio para los sistemas de almacenamiento (ESS)

## ■ Características

- > Compacta, hermética, con /sin mantenimiento
- > Muy alta eficiencia: 95%
- > Larga vida (cíclica y cronológica)  
20 años con 60% dod / día
- > Indicador del Estado de Carga (IEC o SOC):  
esencial para una gestión inteligente



Relato de vida cíclica para 20°C y 80 % DOD

## ■ Adaptabilidad

- > Diferentes tipos de celda para el ratio óptimo Energía/Potencia
- > Capacidad para aplicar varios esquemas potencia / energía



# Propuestas para responder a las necesidades de almacenamiento

Celdas →

Módulos →

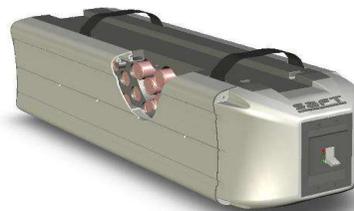
Sistemas



**SYNERION 48E**

**SYNERION 24M**

**SYNERION E**



High power module, forced air cooling



Saft Copyright  
12.2009



4

## Ejemplos de utilización de la batería en los servicios de apoyo a la integración de las Energías Renovables



# Infraestructuras de generación de energías renovables

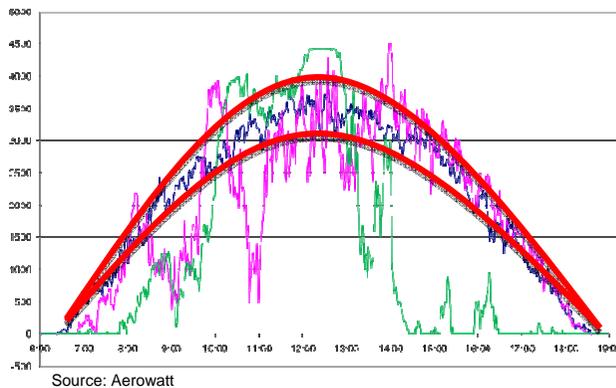
## ■ Ideas generales

- > La alta variabilidad de la generación constituye un obstáculo para la integración.
- > No existe modo de almacenamiento posible para las regulaciones de primaria frecuencia.
- > Alta penetración de los renovables en los redes insulares
- > Las redes se hacen más y más rigurosas

## ■ Base lógica

- > Superar los límites técnicos de la integración de renovables intermitentes:
  - « Smoothing » (alisamiento) y gestión de la generación mediante previsiones
  - Añadir reservas primarias
- > Ingresos adicionales a lo largo de los servicios de la red eléctrica
- > Evitar las pérdidas (desconexiones)
- > Evitar cualquier reajuste adicional

## Mejorar las plantas de generación PV: « *smoothing* »



**Compensar las variaciones de potencia a corto plazo, resultando de un cielo nublado o otras razones**

➔ Hasta 1MW por MWp PV

➔ Varias secuencias de la potencia –desde segundos hasta horas-

### ■ « Smoothing »

- Mantener la producción en la horquilla de previsiones: +/-15%
- Mantener la potencia esperando otra fuente de generación: 30 min

### ■ Potencia de reserva

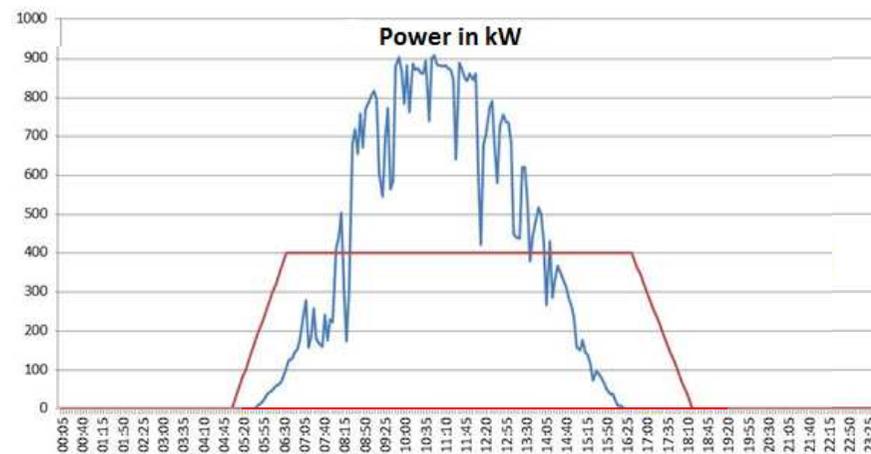
10%, 15 min  
<1 seg (repuesta)

### ■ « Peak Shaving » (neutralización de los picos de demanda)

2 – 3 h

## Mejorar las plantas de generación PV : “*shaping*”

- Distribuir la potencia generada hasta formar un esquema de generación más estable y regular



# Soluciones para las técnicas de “smoothing” y “shaping”

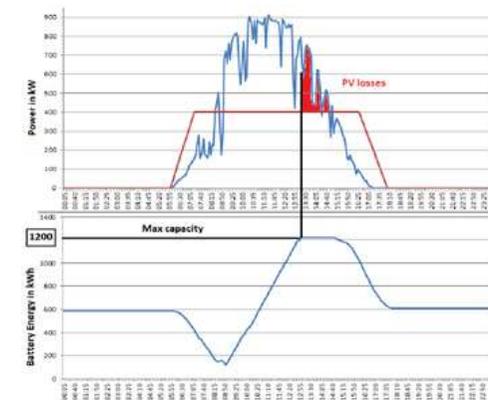
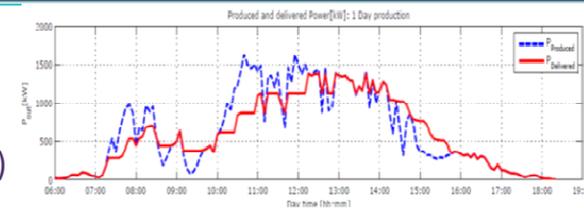
Por 1 MW de potencia nominal generada:

## “Smoothing” & Potencia de reserva

- 0,8 MWh de almacenamiento de energía por MWp (prom.)
- 20% de la energía PV generada está almacenada
- La batería funciona a 60% (IEC/SOC) como promedio con variaciones entre 10% y 80%
- Esperanza de vida 15-20 años
- Eficiencia “AC to AC” : 80 – 85%
- Disponibilidad 97%

**Shaping** : generación del sistema no sobrepasa 40% de Pmax

- 1,5 MWh de almacenamiento de energía por MWp (promedio)
- Optimo para cada sitio: tamaño del almacenamiento / pérdida de energía
- 1 ciclo / día a 85% DOD (max)
- Esperanza de vida 10 años



# 1 Megawatt cabe en 6 metros

- De las células ion-litio a las baterías en contenedor



## Sistemas: contenedores de baterías





5

## Actividades I&D: relato de los proyectos recién desarrollados



## SERVICIOS A LA INTEGRACION DE ENR

### Planta Solar de Tudela

- Primer proyecto combinando una importante generación PV & almacenamiento ion-Litio MW
- Mejora el funcionamiento eléctrico de la planta
- Reduce LCOE
- Liderado por Acciona, Eureka labelled
- Planta 1.2 MW PV en Tudela, España
- 1.1 MW Solución Ion-Litio en contenedores



## SERVICIOS A LA TRANSMISION

### ABB FACTS: DynaPeaQ<sup>®</sup> con almacenamiento de energía

Control dinámico de la potencia activa y reactiva en las redes eléctricas

- Potencia reactiva: continuous compensation

> SVC Light ; convertidor con IGBT rápido

- Potencia activa:

> Almacenamiento de energía añadido a SVC Light



Typical  $\pm 30$  Mvar, 20 MW during 15 minutes, footprint 50x60 m. Courtesy ABB

- Enfocarse en la variedad de dispositivos de respaldo a la potencia activa de corto plazo

5 - 50 MW    5 - 60 min

## SERVICIOS A LA TRANSMISION / Instalación, puesta en marcha y entrega de los sistemas de almacenamiento de energía Pilot data

- Consumidor: UK Power Networks
- Ubicación: RU
- Propósito: conexión a una planta eólica y prueba en laboratorio del almacenamiento junto con la Universidad Durham
- Dispositivo piloto reducido para probar las funciones
- Categoría: 200 kW 1 h, 600 kW 4 min @ 11 kV and +/-600 kvar
- Estatuto: el sistema genera desde Marzo del 2011



# De la celda a la batería MW

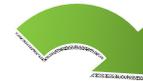
Celda  
VL 41M or VL30P



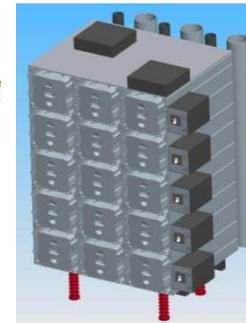
Módulo  
63 cells – 230 V



70 kW



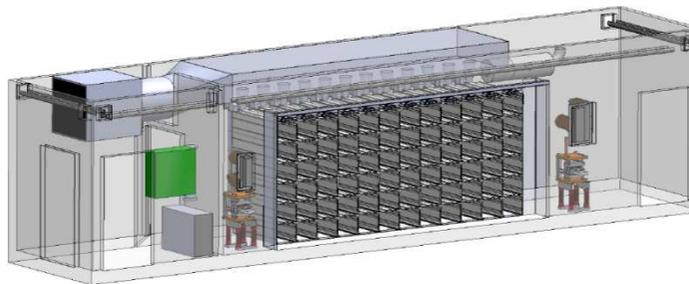
Grupo  
5 cordeles 690 V en //



1 MW



Sala de baterías  
1 pila de baterías = 4 grupos en serie = 2760V



4 MW

■ Proyecto de demostración Smart Grid

> Red de distribución en Carros, Valle del Var

■ Red Inteligente y Almacenamiento Ion-Litio

> Puesto fuente → puesto HTA/BT → utilizador

> Almacenamiento 2.7 MWh en total

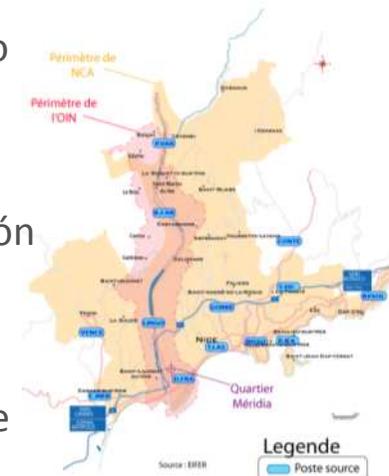
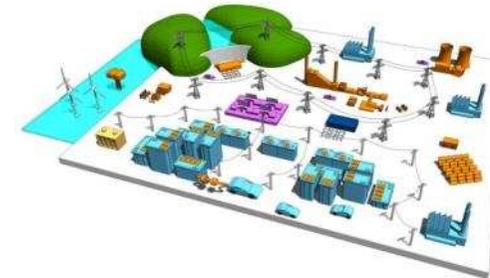
> 1500 clientes, entre los cuales 100 con almacenamiento

■ Puesta en marcha

> Probar una multitud de funciones innovadoras de gestión de la red

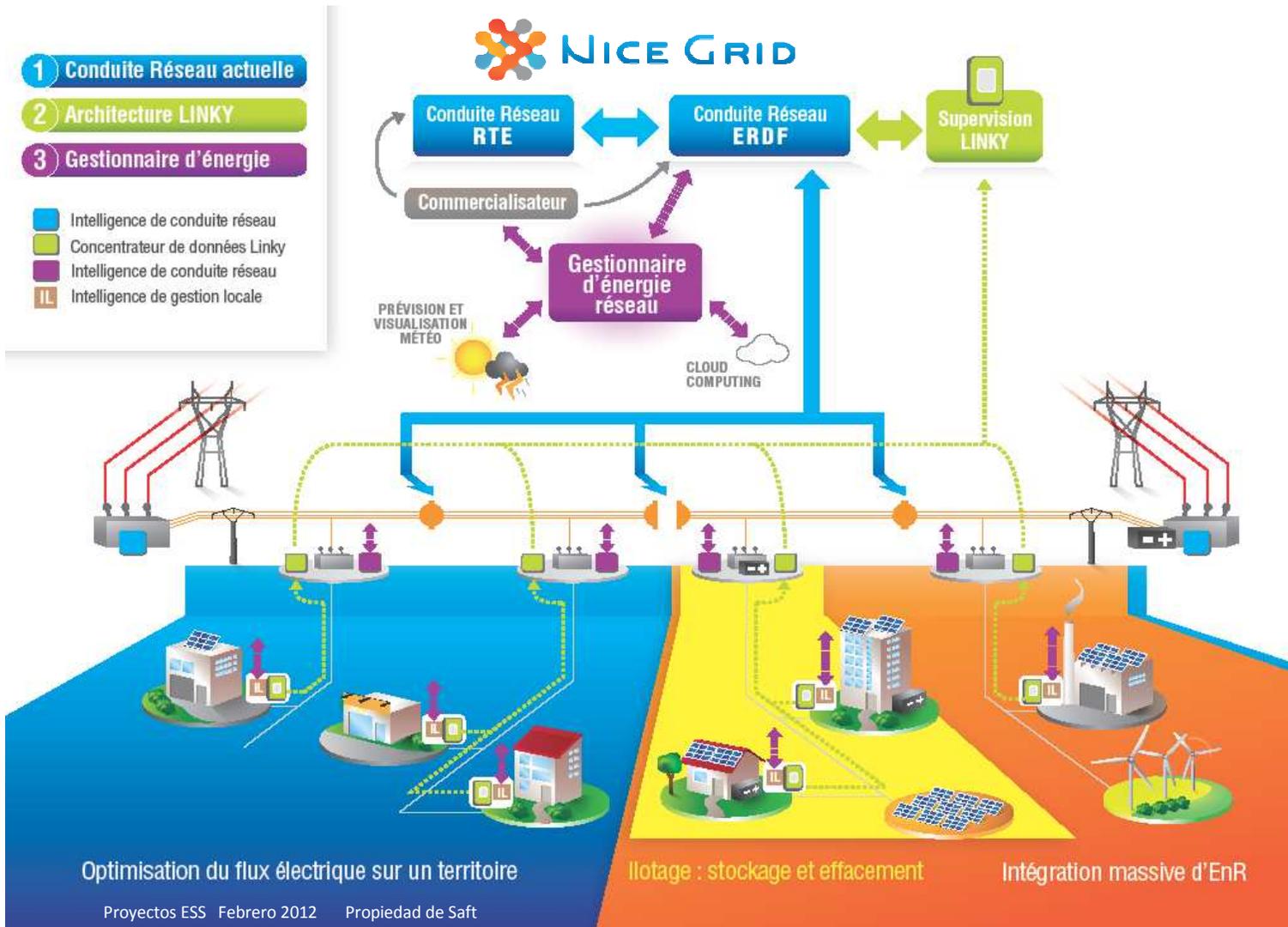
> Optimizar los flujos de energía el uso de la red

> Adaptación del modo de consumir y producir del cliente



# La red eléctrica actual





## SERVICIOS DEDICADOS A LA DISTRIBUCION

- 1000 sistemas domesticos de gestión de energía en Corsica, La Réunion, Guadeloupe
- Optimización del sistema eléctrico
  - > Consumidores de energía
  - > Producción descentralizada de E
  - > Almacenamiento
  - > Distribución
- Múltiples Funciones probadas
  - > Ensayos locales y agregados
  - > Gestión de la red
  - > Gestión de energía del cliente / control de la energía



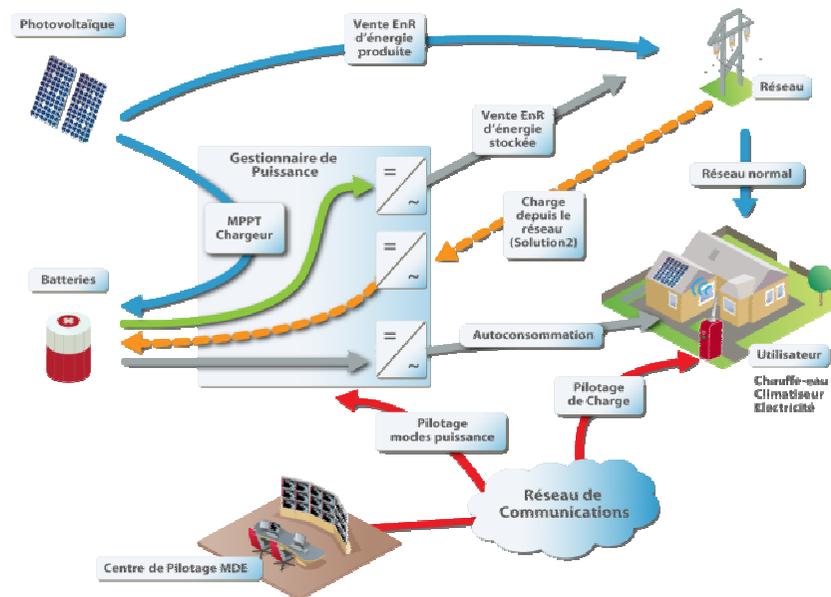
## Funciones principales del sistema

### ■ Nivel de la red

- > Alisamiento PV
- > Respaldo frecuencia
- > Planificación diaria oferta- demanda
- > Balance instantáneo oferta-demanda

### ■ Nivel del cliente: MDE

- > Información
- > Uso óptimo de la energía
- > Socorro





GRACIAS



## Emilie BARGE

La señora Emilie Barge es titular de una maestría de física-química en la Universidad de Lille I, Francia (2005), y diplomada de la Escuela de Minas de Douai, Francia (2007), dónde se especializó en los terrenos jurídicos y técnicos de la ingeniería medioambiental. Se desempeñó como ingeniera Calidad, Higiene, Seguridad y Medioambiente (CHSM) en Alcan Aerospace, empresa de minas y metalurgia, y en el Instituto de Radio-protección y de Seguridad Nuclear (IRSN). Trabajó luego en los temas del tratamiento de los vertidos y residuos; ahora está encargada de los proyectos en temas de desarrollo y medioambiente en Saft, en Francia.

Contacto : [Emilie.BARGE@saftbatteries.com](mailto:Emilie.BARGE@saftbatteries.com)

- La empresa francesa Saft SRL. (Saft Grupo S.A al nivel mundial) es uno de los líderes mundiales en el mercado y la investigación sobre el almacenamiento de energía.

- Para Mayor información ver [www.saftbatteries.com](http://www.saftbatteries.com)





La Corporación Andina de Fomento y la Cooperación Regional para los Países Andinos dan las gracias a los expositores por haber compartido su peritaje, al público por su presencia y a todas las personas que trabajaron para que este acontecimiento tuviera el éxito que conoció.

Corporación Andina de Fomento  
(CAF)

[IGARCIA@caf.com](mailto:IGARCIA@caf.com)

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

Cooperación Regional  
para los Países Andinos

[clement.larrauri@diplomatie.gouv.fr](mailto:clement.larrauri@diplomatie.gouv.fr)

<http://www.franceamsud.org/site/>