

Microrredes: sistema energético futuro

Roberto Villafáfila Robles

CITCEA-UPC

teknoCEA

Jornada monogràfica sobre Smart Grids

COEIC

23 maig 2013

Contenidos

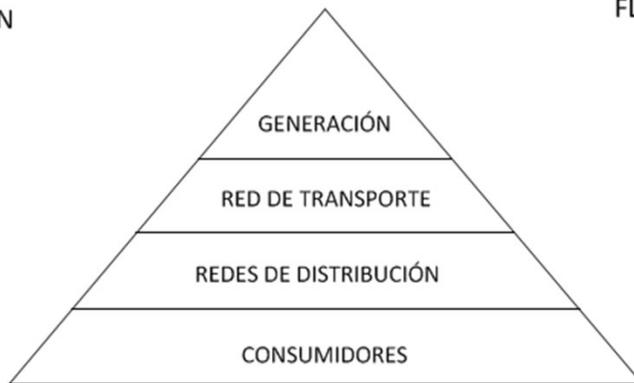
- ¿Por qué necesitamos una smart grid?
- ¿Qué es una smart grid?
- ¿Dónde se necesita una smart grid?
- ¿Dónde se necesita una microrred?
- ¿Dónde habrá una microrred?
- Tipos de microrredes
- Gestión de microrredes
- Modos de operación de una microrred
- Importancia de las microrredes
- Tecnologías prioritarias
- Tecnologías habilitadoras
- Conclusiones

¿Por qué necesitamos una smart grid?

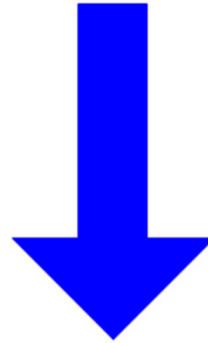


¿Por qué necesitamos una smart grid?

FLUJO INFORMACIÓN



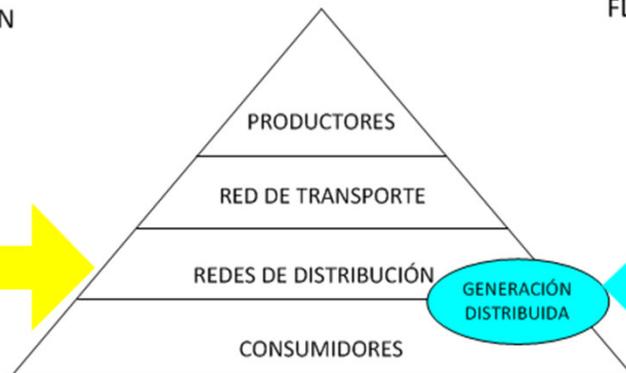
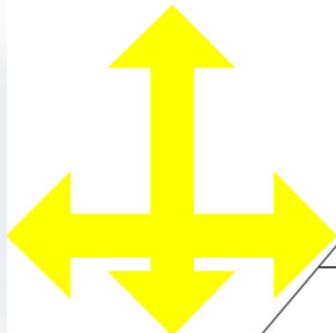
FLUJO ENERGÍA



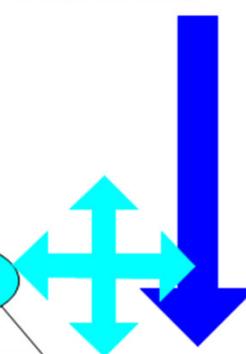
- Red eléctrica convencional:

- Generación centralizada y adaptada a la demanda
- Flujo energético unidireccional
- Consumidores pasivos

FLUJO INFORMACIÓN



FLUJO ENERGÍA



- Red eléctrica futura:

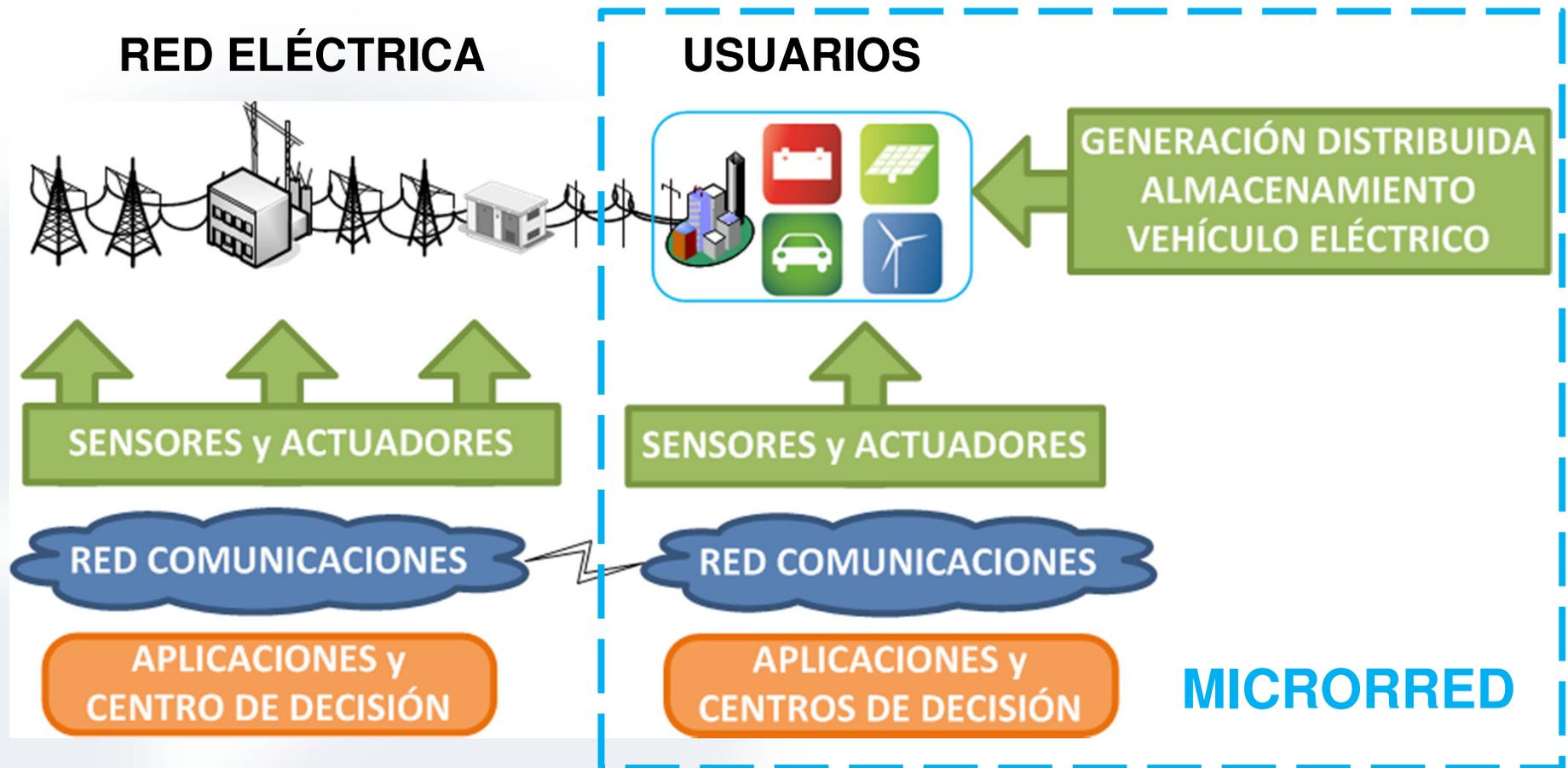
- Generación centralizada y distribuida (no controlable)
- Flujo energético multidireccional
- Consumidores activos

¿Qué es una smart grid?

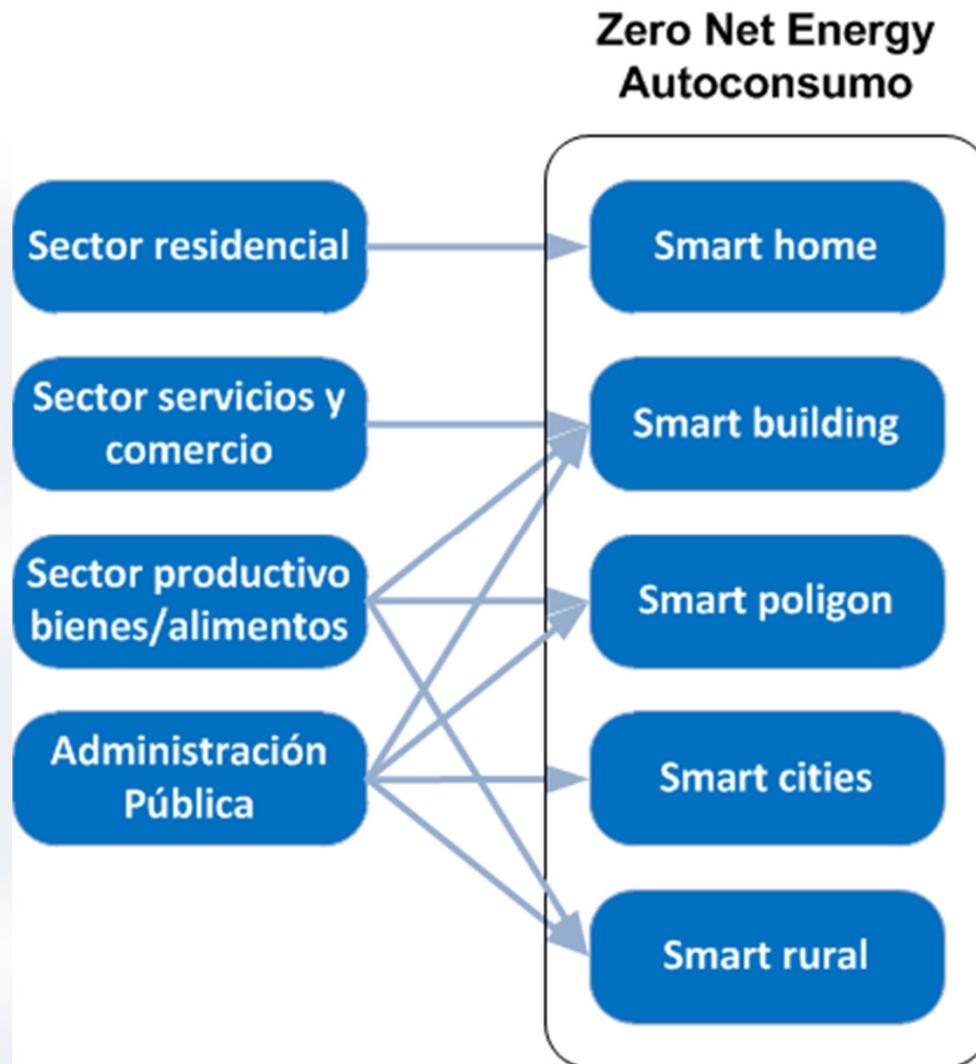
- Communication [COM/2011/202]: "Smart Grids: from innovation to deployment"

“... El grupo de trabajo sobre redes inteligentes define la red inteligente como aquella que puede **integrar** de manera eficiente el comportamiento y las acciones de **todos los usuarios conectados** —empresas de generación de electricidad, consumidores y agentes que desempeñan ambos papeles— con el fin de brindar **sistemas eléctricos económicamente eficientes y sostenibles**, con pocas pérdidas y un alto nivel de calidad, garantía de abastecimiento y seguridad ...”

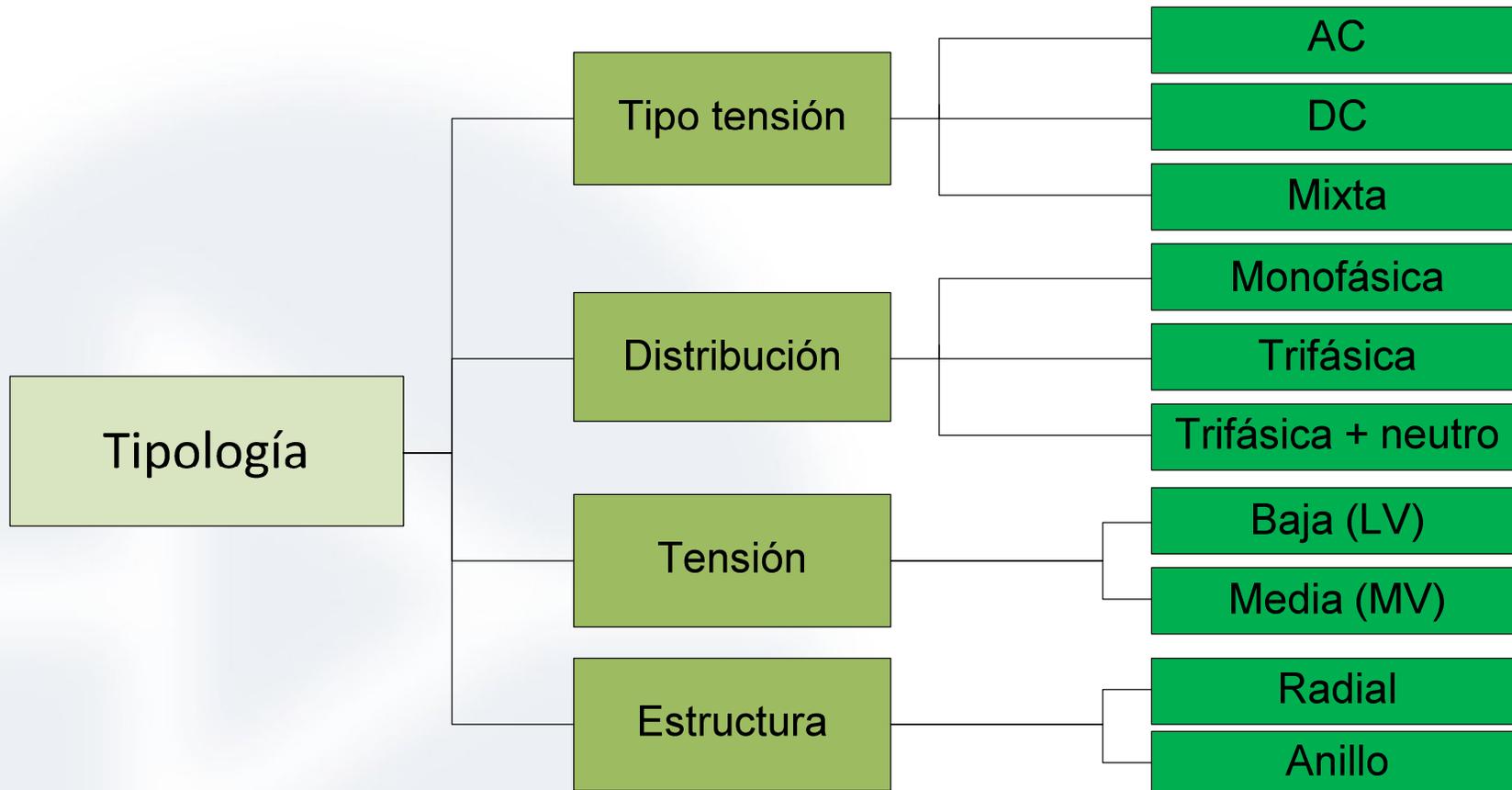
¿Dónde se necesita una smart grid?



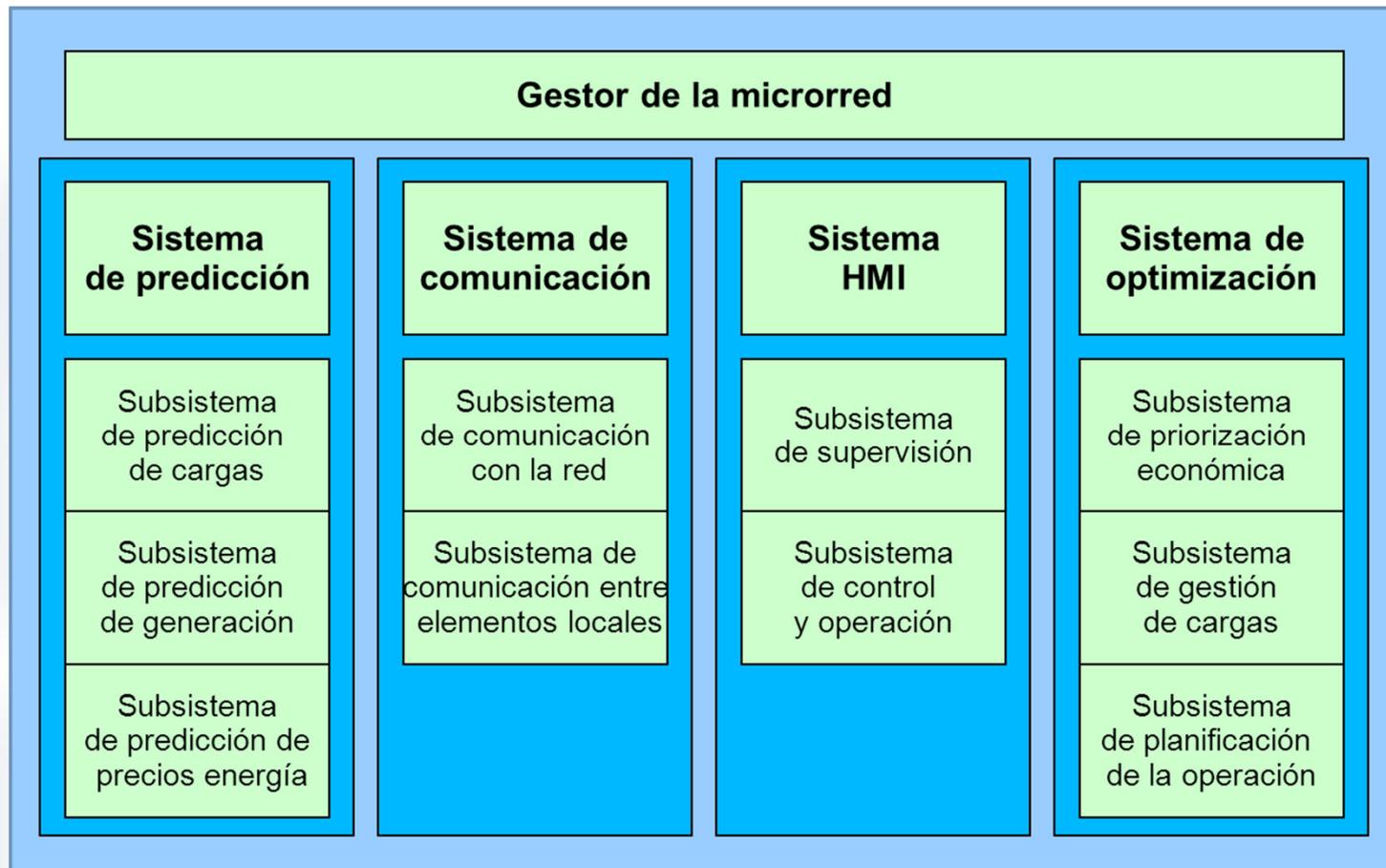
¿Dónde habrá una microrred?



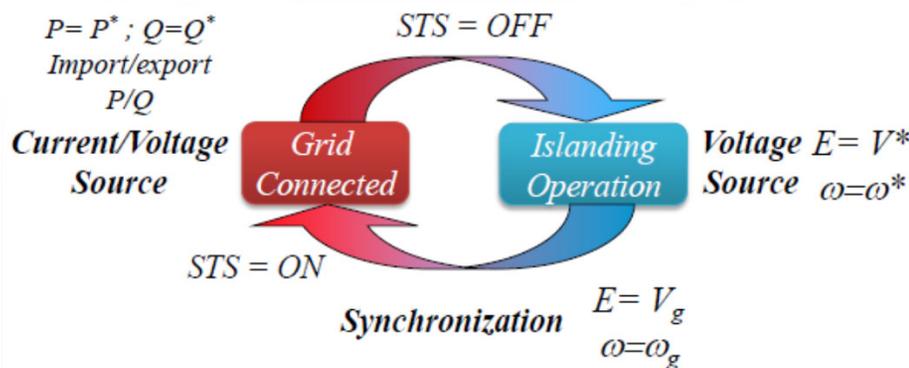
Tipos de microrredes



Gestión de microrredes



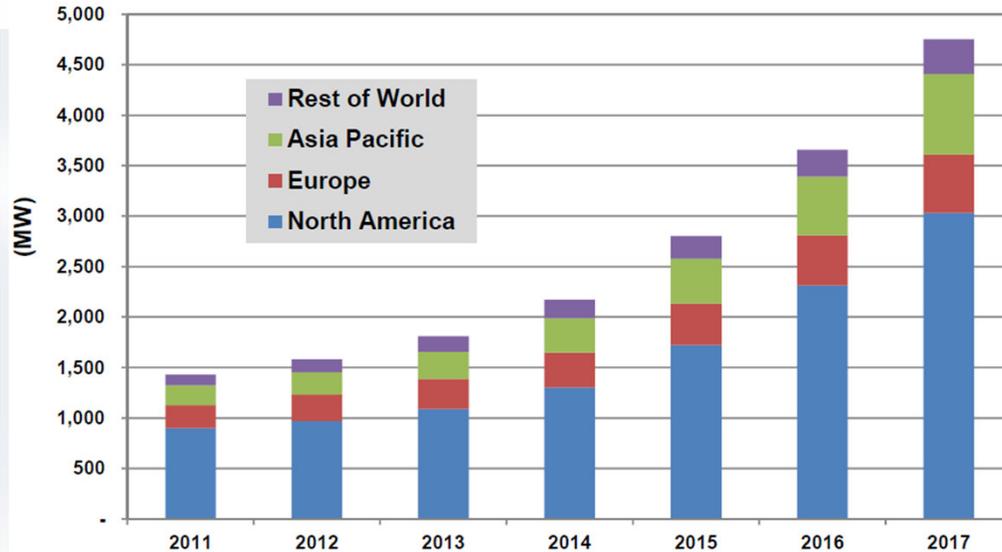
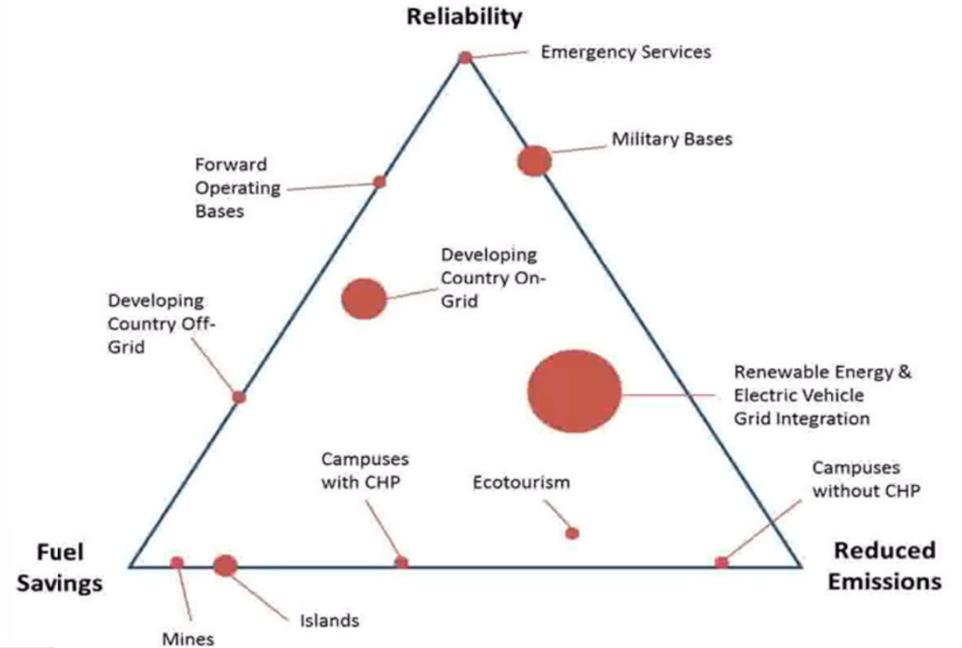
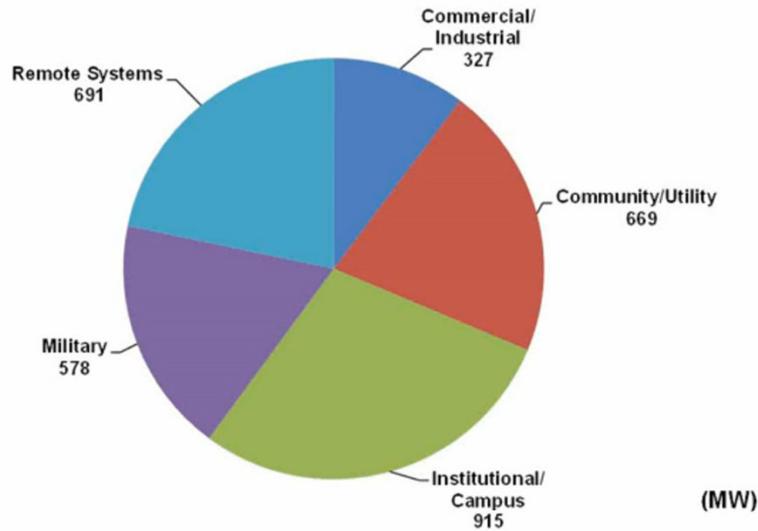
Modos de operación de una microrred



- Conectado a la red
 - Importar/exportar energía
 - Convertidores funcionan como VSC o CSC
- En modo isla
 - Operación planificada o no
 - Se necesita un VSC para imponer una tensión de referencia
- Transición entre modos:
 - Transiciones suaves
 - No se debe cambiar la topología de los convertidores al cambiar de modo
 - Desconexión lo más rápida posible
 - Reconexión más lenta. Hay que sincronizar V y frecuencia

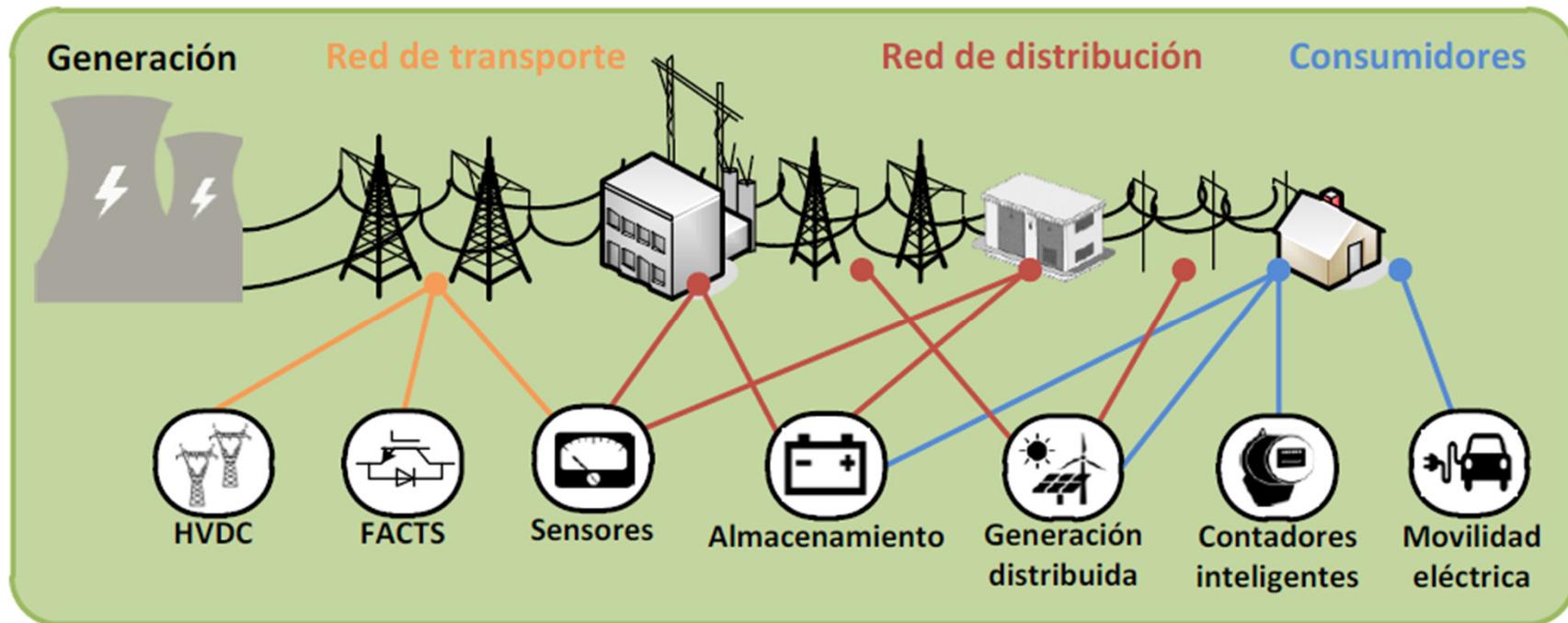
Importancia de las microrredes

Microgrid Capacity by Market Segment, World Markets: 4Q 2012



Fuente: Pike research

Tecnologías prioritarias



Font: "Smart Grids: Tecnologías prioritarias".

Informe estratégico de la FUNSEAM realizado por CITCEA-UPC

Tecnologías clave

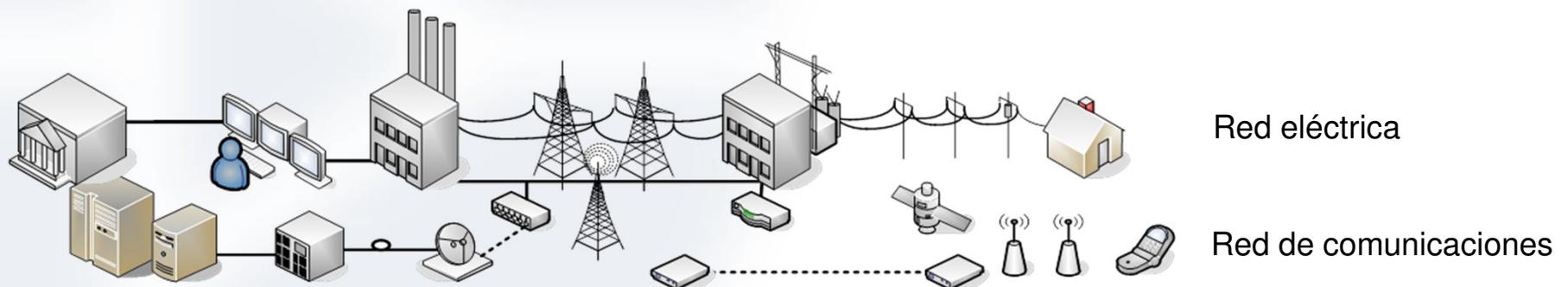
- Tecnologías de la información y comunicaciones
- La electrónica de potencia

Tecnologías habilitadoras: Tecnologías de la información y comunicaciones

- El aumento de la presencia de las TICs es un hecho transversal que afectará a todos los ámbitos del sector eléctrico
- Las comunicaciones deben asegurar que datos, información y órdenes sean transmitidos rápidamente, de manera efectiva y sin error
 - Se necesitan estándares para asegurar interoperabilidad

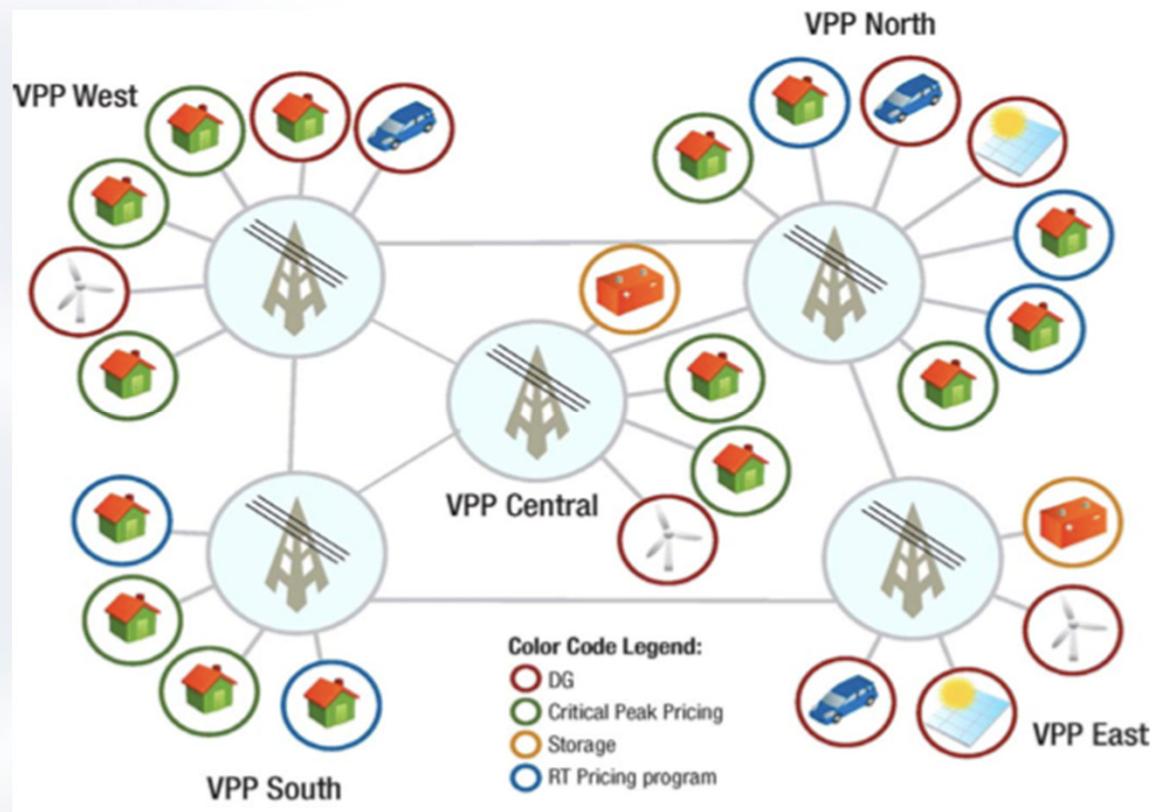
Tecnologías habilitadoras: Tecnologías de la información y comunicaciones

- La gestión de datos incluye recolección, análisis, almacenamiento y suministro de datos a los usuarios y aplicaciones
 - Las aplicaciones son la base de todas las funcionalidades y el nodo central de la inteligencia de las microrredes y las smart grids
 - Todas estas aplicaciones pueden llegar a generar una gran cantidad de datos (*Data mining*)
 - La cyber-seguridad y la privacidad de los datos ganan importancia con el incremento de intercambio de información



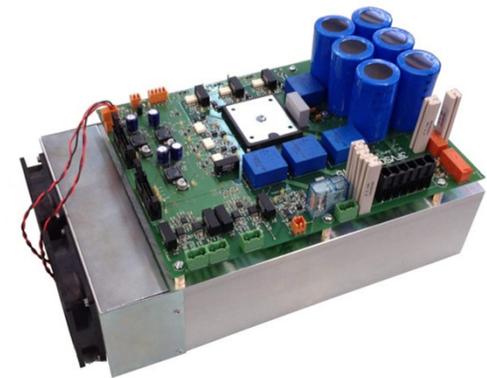
Tecnologías habilitadoras : Tecnologías de la información y comunicaciones

- Las TICs son de especial importancia para la gestión de microrredes y de virtual power plants (VPP)



Tecnologías habilitadoras : Electrónica de potencia

- Tecnología clave para convertir de manera eficiente la energía eléctrica y para implementar la capacidad de control en una microrred, y smart grid en general.
- Su campo de aplicación abarca todo el sistema eléctrico: producción, transporte, distribución y cargas
- Aplicaciones:
 - Filtros activos
 - Integración de renovables
 - Conexión/desconexión microrredes
 - Tecnologías avanzadas de transporte y distribución
 - HVDC y LVDC
 - FACTS y FACDS (Power routers)



Tecnologías habilitadoras : Electrónica de potencia

- Aplicaciones:
 - Sistemas de almacenamiento
 - Vehicle-to-Grid (V2G)



Conclusiones

- Beneficios de las microrredes:
 - Optimización del beneficio económico manteniendo el nivel adecuado de confort de los usuarios,
 - Maximizar el uso de fuentes renovables de energía
 - Incremento de la fiabilidad y seguridad de suministro
 - Calidad de servicio (control de reactiva y tensión) según requisitos del usuario
 - Capacidad para reducir picos de consumo
 - Mejoras en la seguridad de suministro mediante la consideración de cargas críticas
 - Integración de generación distribuida con reducción de pérdidas y de costes de inversión en redes de transmisión y distribución
 - Posibilidad de participar en el mercado de forma agregada

Conclusiones

- Barreras a las microrredes:
 - Existen las opciones tecnológicas, pero se requerirán cambios en las políticas energéticas, legislaciones y normativas
 - Normalización y estandarización de procesos para una mayor interoperabilidad
 - Se necesita nueva legislación e incentivos adecuados para dar respuesta a las nuevas necesidades:
 - Agregadores (VPP) y gestores de carga
 - Instalaciones VE
 - Autoconsumo

Gracias por la atención

Roberto Villafáfila Robles

roberto.villafafila@citcea.upc.edu

roberto.villafafila@teknocea.cat