



I CONGRESO
SMART GRIDS
Madrid, 22-23 Octubre 2012

Desarrollo de las redes eléctricas inteligentes en España

Magín Yáñez – Alfonso Abella
(The Boston Consulting Group)

Organizan:



GRUPOTECMARED



Asociación de Fabricantes de Material Eléctrico



Entidades Colaboradoras:



MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO



MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD





Desarrollo de las redes eléctricas inteligentes (Smart Grids) en España

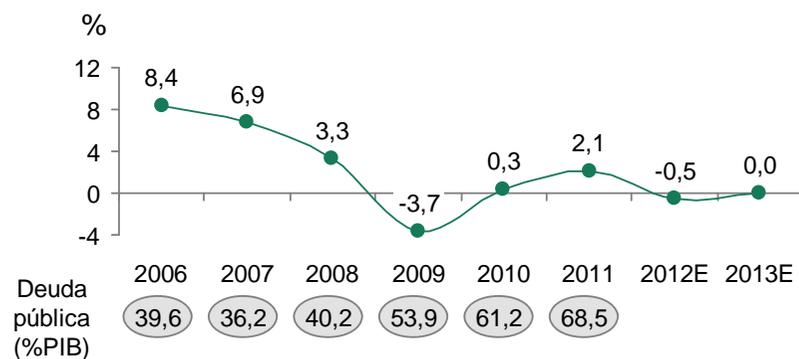
Principales conclusiones

Junio 2012

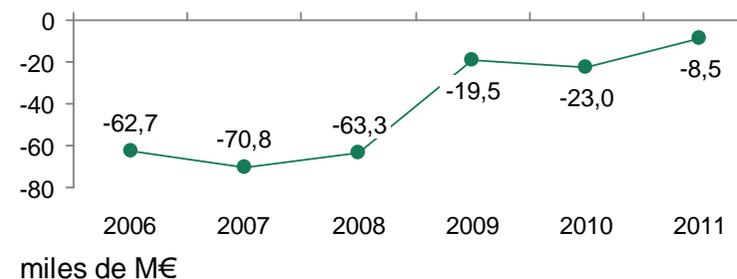
THE BOSTON CONSULTING GROUP

El entorno macroeconómico español se enfrenta a retos significativos

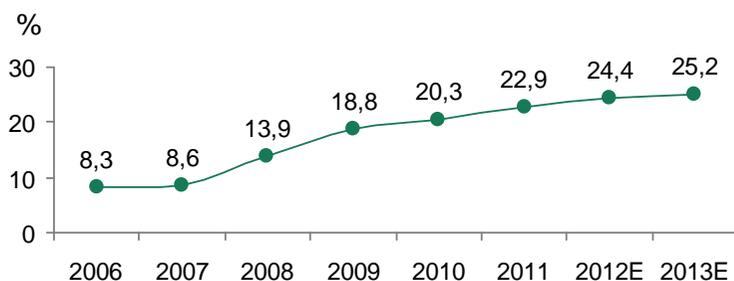
Crecimiento PIB nominal España



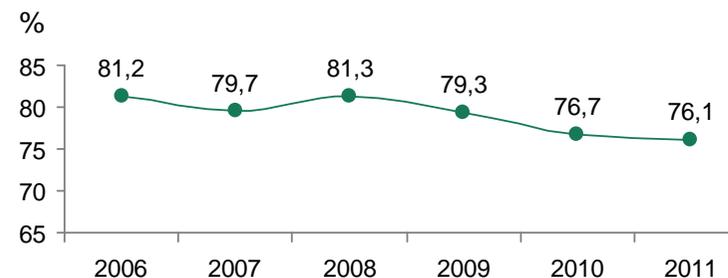
Balanza comercial España²



Tasa de desempleo en España¹



Dependencia energética España³



1. Valores a 4º trimestre de cada año. 2. Diferencia neta entre las importaciones y las exportaciones de España. Una Balanza comercial negativa significa que las importaciones son superiores a las exportaciones. 3. Porcentaje de energía primaria importada sobre el total de energía primaria del país.
 Nota: previsiones de desempleo sacadas del informe de Julio de Funcas, que utiliza un consenso entre diversas fuentes de información que incluyen BBVA, AFI, InterMoney, La Caixa y Santander, entre otros. Previsiones de crecimiento de PIB basadas en BBVA
 Fuentes: INE, Funcas, BBVA, Eurostat, análisis BCG

El desarrollo de las Smart Grids mejorará la competitividad del país generando beneficios para el sector tecnológico e industrial

Aportación al crecimiento sostenible de la economía

Aumento de la **productividad y crecimiento del PIB**



↑ **0,2%-0,35% PIB**
(2.300-3.800 M€/año)

- Por la mejora de la calidad de suministro y mejora de la eficiencia del sistema eléctrico

Creación de empleo



↑ **40.000-50.000 empleos**

- En el proceso productivo de los elementos requeridos y el despliegue

Liderazgo del sector tecnológico e industrial español

Desarrollo del **sector español tecnológico e industrial** con liderazgo en **Smart Grids**



1.200-2.000 M€/año en ventas Smart

- Exportaciones de bienes y servicios "Smart" a mercados atractivos

Fortalecimiento de las capacidades de las empresas eléctricas españolas



Poner en valor la **eficiencia en la gestión de redes**

- Papel activo de las empresas españolas en la reconfiguración del sector energético a nivel global

Nuevas aplicaciones y eficiencia del sistema eléctrico

Desarrollo e **integración de nuevas aplicaciones y mejora de la eficiencia del sistema eléctrico**



1.100-1.800 M€/año de beneficio

- Beneficios para el sistema eléctrico derivados de las nuevas aplicaciones de las Smart Grids
 - Automatización de la Red
 - Integración de recursos energéticos distribuidos
 - Aumento de la participación del cliente en el sistema

x2 – x3,5
Beneficio / inversión

Las Smart Grids generarán un valor de entre 19.000 y 36.000 M€



- El beneficio generado serán de entre **2 y 3,5 veces la inversión requerida**, debido al incremento de fiabilidad, eficiencia y rendimiento energético del sistema y a la capacidad de gestión del consumo en tiempo real
- Se estima necesaria una **inversión de ~10.200 M€**, en elementos de red y equipos de cliente en los próximos 10 años



Adicionalmente, las Smart Grids son condición necesaria para generar un valor de 3.100 M€/año y más de 200.000 empleos, al facilitar el cumplimiento de los objetivos 2020 de energías renovables, eficiencia energética y la integración del vehículo eléctrico

Las Smart Grids favorecerán el crecimiento sostenible de la economía española



Aumento de la **productividad** y **crecimiento del PIB**

↑ **0,2%-0,35%**
(2.300-3.800 M€/año)

Acometer y liderar el proceso de transformación del sistema eléctrico con Smart Grids puede mejorar el Producto Interior Bruto de España entre +0,2% y +0,35%

- Desarrollo del sector tecnológico y eléctrico español y generación de empleo
- Re-equilibrio de la balanza de pagos por reducción de importaciones de materias primas energéticas
- Aumento de la productividad del país derivada de una mejora en la calidad de suministro



Creación de **empleo**

↑ **40.000-50.000**
empleos

El desarrollo de las Smart Grids generará 20.000 puestos de trabajo directos en España, y entre 20.000 y 30.000 empleos indirectos, en actividades de alto valor añadido

- Fabricación de equipos eléctricos y de comunicaciones
- Montaje, instalación en campo y mantenimiento de equipos eléctricos y comunicaciones
- Desarrollo de empresas de gestión de energía



Reducción de la **dependencia energética**

↓ **5,3 p.p.¹**
(4.050 M€/año)

La dependencia energética de España se podrá ver reducida en 5,3 puntos porcentuales en 2020 (reducción de 10.800 ktep de energía fósil primaria)

- Aumento de la eficiencia energética y del rendimiento energético del sistema eléctrico
- Integración efectiva de las energías renovables y el vehículo eléctrico²

Para el sector eléctrico, la dependencia energética se verá reducida 12,2 p.p. en 2020



Reducción de **emisiones de CO2**

↓ **3,7%¹**
(160 M€/año)

Las emisiones de CO2 de España se podrán reducir en un 3,7% en 2020 (reducción de 15 millones de toneladas)

- Reducción de combustibles fósiles en la generación de electricidad
- Integración efectiva de las energías renovables y el vehículo eléctrico²

Para el sector eléctrico, se reducirán un 15% las emisiones de CO2 en 2020

1. Se incluye la integración de energías renovables, el efecto de las Smart Grids y la integración de 1 millón de vehículos eléctricos 2. Un millón de vehículos eléctricos

Las Smart Grids desarrollarán el sector tecnológico español favoreciendo la exportación de bienes y servicios Smart



Además de mantener y potenciar las exportaciones actuales en bienes de equipo eléctrico

Se prevén unas inversiones en Smart Grids a nivel global de ~700.000 M€ entre 2011 y 2022, generando un **elevado mercado potencial para la exportación de bienes y servicios tecnológicos**

- Los países desarrollados están haciendo un esfuerzo significativo de modernización de sus redes (p.ej. EEUU ha destinado 4.500M\$ de fondos públicos a las Smart Grids)
- La IEA recomienda a los países en vías de desarrollo que incorporen elementos Smart en el desarrollo de sus sistemas eléctricos

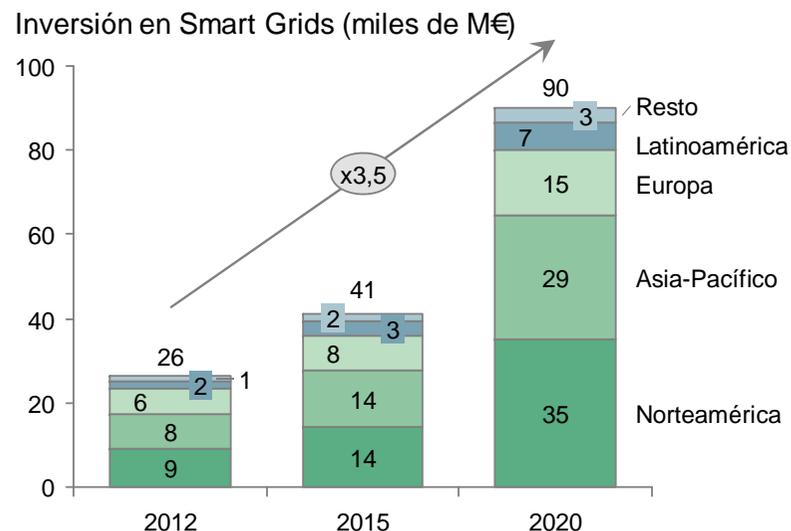
Las empresas tecnológicas españolas podrían capturar una parte de este mercado potencial (entre 1.200 y 2.000 M€/año)

- Aspirando a capturar un 3-5%¹ de cuota en aquellos mercados que sean más atractivos para la venta de bienes y servicios "Smart" (Europa, Latinoamérica y Norteamérica)
- Adicionalmente, la presencia de empresas españolas en el mercado "Smart" permitirá **mantener y potenciar sus exportaciones en bienes de equipo eléctrico tradicional (8.000M€ en 2011)**

El desarrollo del sector tecnológico español debe estar debidamente apoyado para capturar el máximo potencial

- Apoyo desde las instituciones españolas, incentivos al desarrollo de proyectos piloto, desarrollo de mecanismos de financiación, etc.

Estimación de las inversiones en Smart Grids a nivel mundial



Las empresas tecnológicas nacionales podrían aspirar a unas **exportaciones de bienes y servicios "Smart" de entre 1.200 y 2.000 M€ anuales**, en aquellas geografías más atractivas para las empresas españolas

1. Como referencia, en 2011 las exportaciones españolas de bienes eléctricos suponían una cuota del 3,6% sobre el mercado global
Fuente: Visiongain, NRG Expert, INE, análisis BCG

Adicionalmente, las Smart Grids ayudarán a mantener y potenciar el liderazgo del sector eléctrico español

El sistema eléctrico español es clave en la productividad del país y el suministro eléctrico constituye driver esencial de competitividad

- 1 hora de interrupción de suministro al sistema le supone una pérdida de valor al país de ~1.500M€

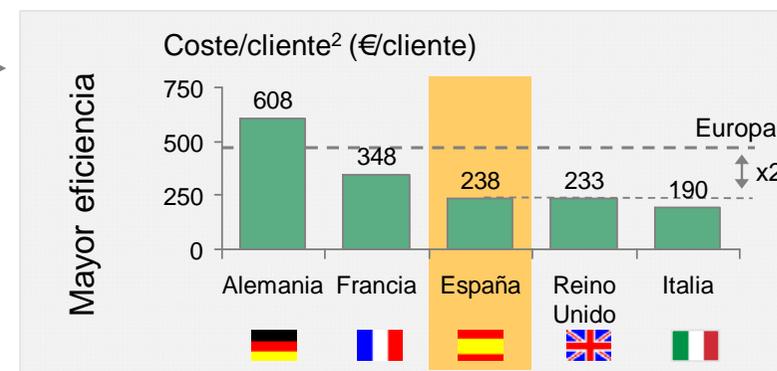
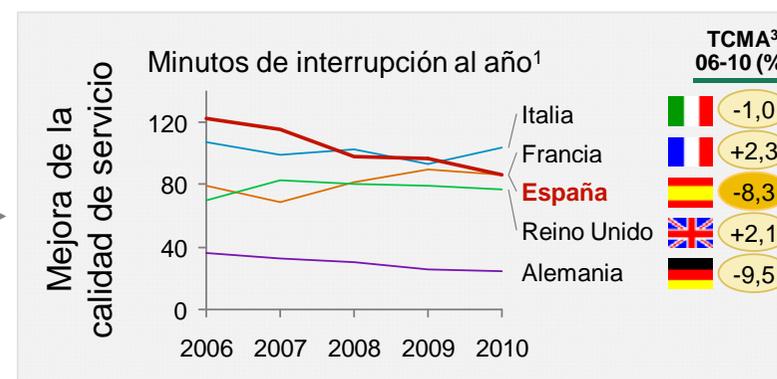
Las empresas españolas han demostrado ser un referente en la gestión de las redes eléctricas y en la operación del sistema, tanto en calidad como en eficiencia

- España ha registrado una mejora de la calidad de servicio de un 8% anual desde 2006, situándose en niveles similares a Francia y Reino Unido
- Con una eficiencia en costes de red del doble que la media europea y casi el triple que Alemania
- Con un nivel de integración de energías renovables no gestionables y generación distribuida referente a nivel mundial

Las Smart Grids permitirán mantener y potenciar este liderazgo, fortaleciendo las capacidades de las empresas energéticas españolas

- Desarrollando nuevas oportunidades de negocio para las empresas españolas fuera de España
- Pudiendo desempeñar un papel activo en el proceso de reconfiguración del sector energético a nivel europeo y mundial

Eficiencia y calidad del sistema de redes en los principales países europeos



1. Interrupciones previstas y no previstas, excluyendo eventos extraordinarios. 2. El coste hace referencia a los costes reconocidos en los peajes de transporte y distribución. Datos para 2011.
 3. TCMA es la tasa de crecimiento media anual.
 Fuente: Reguladores nacionales de energía, Ministerio de Industria, Energía y Turismo, análisis BCG

Las nuevas aplicaciones que generan las Smart Grids permiten afrontar con éxito los retos del sistema eléctrico

Nuevas aplicaciones de las Smart Grids

Aumento de la participación del cliente en el sistema



Concienciación en torno a la **eficiencia energética**, debido a una mayor visualización de información (consumo, coste)

Capacidad de **gestionar** el **consumo** en **tiempo real**, aplanando la curva de la demanda

Integración de recursos energéticos distribuidos



Integración efectiva de las nuevas fuentes de energía en el sistema

- Gestionando de forma activa las energías **renovables**
- Permitiendo al cliente con **generación distribuida** verter energía a la red
- Integrando con éxito el vehículo eléctrico

Automatización de la Red



Gestión avanzada de las redes, mediante un **aumento en la monitorización** del sistema y en la capacidad de **gestión remota** de las operaciones (mayor precisión en la lectura de contadores, lecturas en tiempo real, posibilidad de tarificación con discriminación horaria, respuesta antes fallos...)

- **Reducción de la intensidad energética** y aplanamiento de la curva de la demanda
- Incremento del **rendimiento energético** del sistema
- **Mejora de la fiabilidad y calidad** de suministro
- Aumento en la **eficiencia** de operación y mantenimiento del sistema
- Optimización del uso e **incremento de la vida útil** de los activos

Seguridad de suministro



Sostenibilidad económica



Sostenibilidad medioambiental



La cuantificación de estos **beneficios para el sector eléctrico resulta entre 1.100 y 1.800 M€ anuales**

Adicionalmente, las Smart Grids son una condición necesaria para el desarrollo de nuevos modelos de negocio (p.ej. agregadores de demanda, virtual power plants, etc.)

THE BOSTON CONSULTING GROUP

Los beneficios de las SG supondrán entre 19 y 36 mil M€, y multiplicarán entre 2 y 3,5 veces la inversión para su desarrollo

Es necesario alinear las inversiones y esfuerzos realizados y los beneficios generados para cada agente

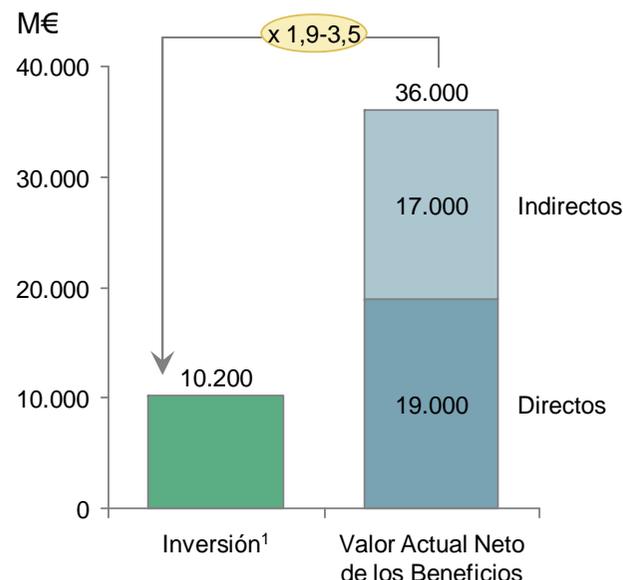
Inversión necesaria

Elementos de Red

- **Contadores inteligentes**
- Automatización de la **Media y Baja Tensión**, incorporando elementos de **medida, supervisión y telemando**
- Aplicaciones **avanzadas de gestión de redes y operación del sistema eléctrico**
- Elementos de electrónica de potencia en **Alta Tensión**

Elementos de Cliente

- **Sistemas de gestión de la energía**, que responden a señales de precio del sistema adaptando el patrón de consumo de los clientes



Es necesario alinear las inversiones y esfuerzos realizados y los beneficios generados para cada agente del sistema

- Negocios regulados: retribución razonable
- Negocios liberalizados: planes de negocio atractivos

Beneficios intrínsecos

Beneficios directos

- ✓ Mejora en la **fiabilidad** del sistema y la calidad de la energía final
- ✓ Mejora en la **eficiencia** de la O&M del sistema
- ✓ Aumento del **rendimiento energético** del sistema
- ✓ **Aplanamiento** de la curva de la consumo por **gestión activa** de la demanda
- ✓ Aumento de la conciencia y **eficiencia energética** del consumidor

Beneficios indirectos

- ✓ Incremento de la productividad del país por la mejora de la **calidad de suministro eléctrico**

Adicionalmente, las Smart Grids facilitarán la integración de los recursos energéticos distribuidos (renovables, generación distribuida y vehículo eléctrico, etc.)

1. Valor medio de la inversión. Media aritmética entre el escenario mínimo y máximo.

Nota: los escenarios de beneficios se han calculado como el valor a presente del beneficio total de 20 años, asumiendo una tasa de descuento del 8%

Es necesario avanzar en 3 líneas para impulsar el desarrollo de las Smart Grids en España

1

Alineamiento de la política energética e industrial

- Diseño de un **modelo retributivo** adecuado que permita alinear las inversiones y esfuerzos realizados y los beneficios generados para cada agente del sistema
- Desarrollo de una **política industrial** que permita consolidar y potenciar las **empresas tractoras**, así como favorecer la **creación de nuevas empresas** para capturar las oportunidades del mercado "Smart"
- Asignación de **roles y responsabilidades** a los diferentes agentes del sistema, que permita capturar al máximo los beneficios potenciales de las Smart Grids
 - P.ej. gestionabilidad de las fuentes de producción intermitente
- Generación de **mecanismos** que incentiven la **reducción de la intensidad energética**
 - Por ejemplo, señales de precio adaptadas al coste real de la electricidad en cada periodo

2

Potenciación de incentivos al desarrollo

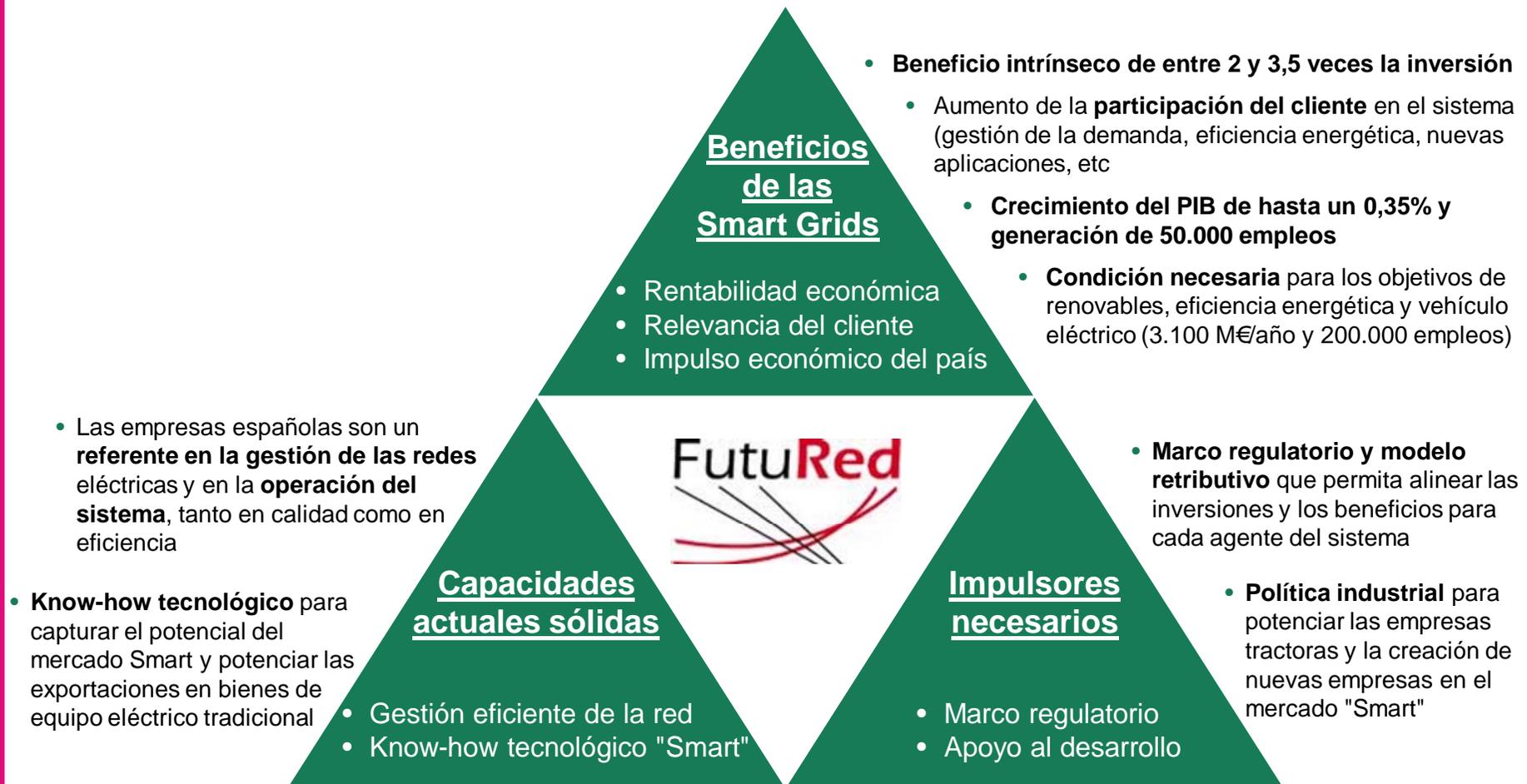
- **Financiación** o dotación de **incentivos económicos** al desarrollo de proyectos de **I+D** en condiciones reales
 - Priorizando los proyectos realizados por empresas nacionales
 - Favoreciendo la colaboración de empresas de diferentes sectores
- **Financiación de los sistemas y aplicaciones inteligentes** para el hogar
 - Para aquellos clientes en los que la rentabilidad se obtenga a más largo plazo
- **Formación** sobre nuevas tecnologías Smart en enseñanza superior y carreras técnicas

3

Fortalecimiento del apoyo institucional

- **Apoyo de las instituciones españolas** en todos los ámbitos de desarrollo de las Smart Grids
 - Fomentando el liderazgo internacional de los sectores eléctrico y tecnológico
 - Canalizando y potenciando el acceso a mercados internacionales
 - Colaborando en la definición e implantación de protocolos y estándares normalizados a nivel internacional
- Creación de **programas de información, concienciación y educación** acerca de:
 - Beneficios de las Smart Grids a la sociedad
 - Nuevo rol de participación activa de los consumidores dentro del sector eléctrico

El desarrollo de las Smart Grids en España es rentable y genera beneficios para el cliente y la economía del país





I CONGRESO
SMART GRIDS
Madrid, 22-23 Octubre 2012

Muchas Gracias

yanez.magin@bcg.com

abella.alfonso@bcg.com



Organizan:



GRUPOTECMARED



Asociación de Fabricantes de Material Eléctrico



Entidades Colaboradoras:

