

## Nuevas actividades y negocios en el sistema eléctrico: la generación distribuida



### Enrique Fernández Mato

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Licenciado en Ciencias Empresariales U.A. Madrid  
Director de las empresas Gestión de Energía y KAILA Solar



### Juan Avellaner

Ingeniero Industrial  
Director de Planificación Energética. Enerlis

#### Resumen

El sector eléctrico ha sufrido cambios en las últimas décadas que ayudan a prever como será el futuro en nuestro país y en el mundo, configurado por las tendencias de los países que lideran el mundo. Se analizan los puntos críticos de nuestro sector eléctrico, los problemas de competitividad que tiene y sus causas. En la actual situación la energía eléctrica es muy cara y con una deficiente optimización de las nuevas energías. Otra de las causas de nuestro encarecimiento de la energía es una regulación que beneficia más la rentabilidad de las grandes empresas productoras que a los consumidores que son los más desfavorecidos por el sistema de precios y tarifas. Las nuevas energías van a cambiar el panorama energético con nuevos mix de energía y una gran innovación en las redes, gestión de la demanda y almacenamiento de la energía. Estos cambios modificarán la actual estructura empresarial con la aparición de nuevas empresas en la generación, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

#### Palabras clave

Mix de la Generación de Energía Eléctrica, competitividad en el mercado eléctrico: costes y precios, redes eléctricas actuales y futuras, empresas eléctricas: resultados

#### Abstract

*The electricity sector has undergone changes in recent decades making it possible to know more about the future, taking in mind the trends marked by the countries leaders. It analyzes the critical points of our electricity sector and which are the reasons of our lack of competitiveness, including the current regulation better for the profitability of the big companies than for the consumers. The new energies will change the energy system with new mix and a great innovation in the networks and their operating technology. This different situation will lead to changes in business structure and the way of production of electrical energy which will be more a distributed generation, integrated by renewable energy and cogeneration. The future will be shaped by the environmental objective, the less dependence and the new composition of the energy production structure.*

#### Keywords

*Electricity Generation Mix, Competitive electricity market: costs and prices, current and future electricity networks, electricity companies: results*

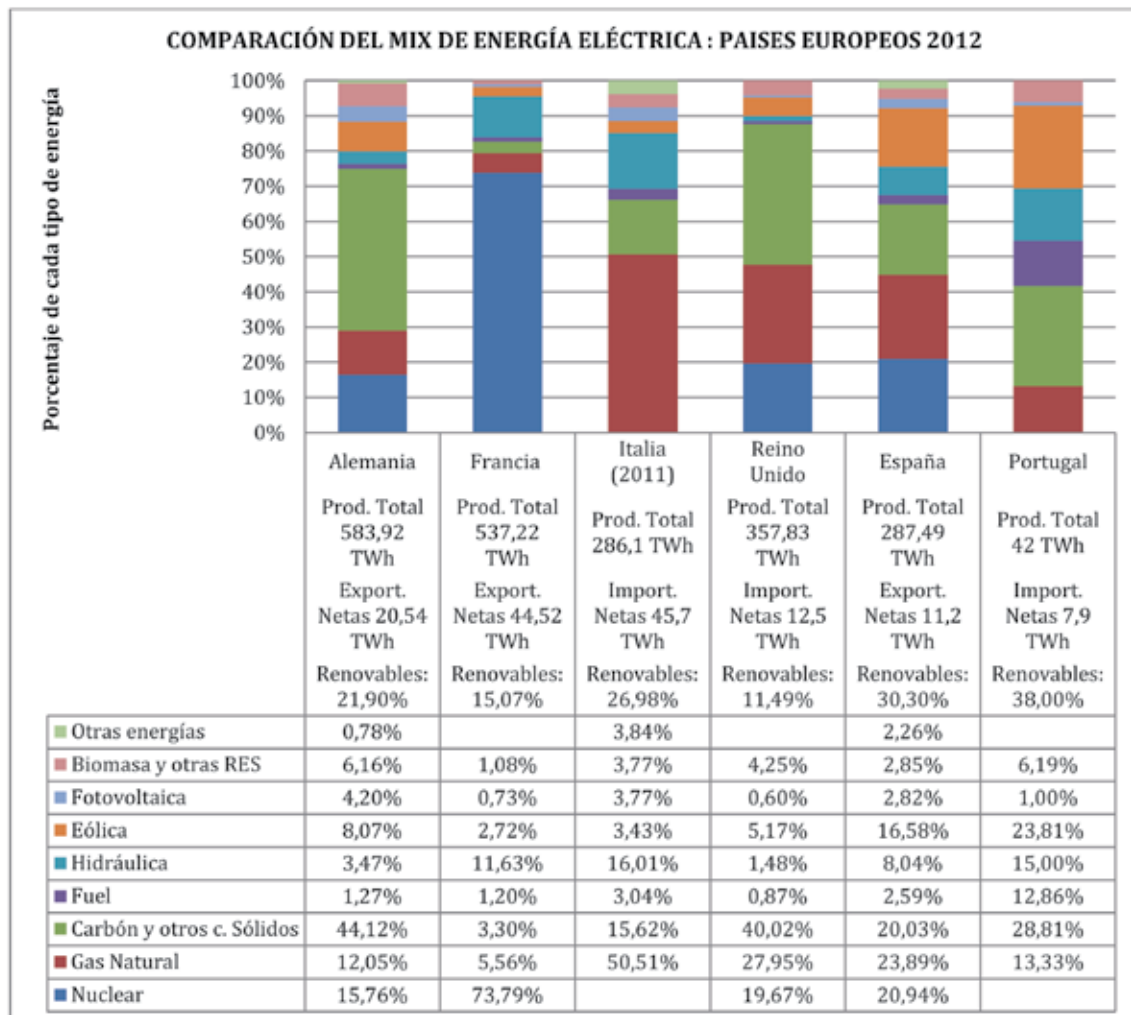
### Introducción

En este artículo trataremos de describir las tendencias en la transformación del sector eléctrico en el mundo y su influjo en la configuración del futuro de este en nuestro país, que ha sufrido grandes cambios en la última década con importantes repercusiones en nuestra economía y en sus expectativas.

España ha llegado a la crisis económica con un sector eléctrico poco competitivo, tanto por su exceso de equipo de generación, como por los costes para el ciudadano consumidor, que hoy tiene que soportar la electricidad más cara de Europa.

Analizando su estructura actual, que en los últimos años ha tenido profundos cambios, se han identificado puntos críticos de nuestro sistema eléctrico sobre los que es necesario actuar, para no caer en los mismos errores y adaptarse a un futuro muy diferente. Esta nueva forma del mercado eléctrico tiene como elemento diferenciador una penetración creciente de las energías distribuidas: renovables y cogeneración, que va a inducir trascendentes cambios en la red eléctrica, en su ordenación y una amplia innovación de la misma.

Nuestra sociedad demanda un complejo suministro de energía y para responder hemos de hacerlo mediante la inversión de capital en infraestructuras, la gestión del sistema eléctrico



Las referencias consultadas para el gráfico han sido: REE Boletín Mensual, Informe del sistema eléctrico 2011 y 2012; EUROSTAT European Comission Energy Data statistics; RTE Réseau de Transport et d'électricité: Electrical Overview; UK BBBDUKES\_2013\_Chapter\_5; Alemania Fraunhofer Institute: Electricity production for Solar and Wind 2012; EIA International Energy Statistics; y Renewables International: Solar peak power demand

y la innovación tecnológica de tal forma que se cumplan los criterios de rentabilidad, y seguridad con un impacto medioambiental sostenible.

Las redes energéticas, entre las que está la red eléctrica y otras que unen los recursos al consumo, son sistemas complicados de proyectar y gestionar para dar el servicio demandado por los distintos tipos de consumidores.

La producción de energía eléctrica en nuestro país ha seguido las directrices de nuestros planes energéticos y en la actualidad el instrumento de previsión más utilizado es el Plan de Energías Renovables 2011-2020 que tiene los objetivos clásicos de la producción de energía: seguridad en el suministro, competitividad y protección del medio ambiente.

Estos objetivos son los que enuncian la política energética española y europea para trazar las coordenadas de nuestro futuro energético.

La estructura tradicional de nuestra producción eléctrica está compuesta por centrales de carbón, centrales nucleares, hidráulica y cogeneración y en los últimos años un aumento muy significativo de las centrales de ciclo combinado de gas.

Desde finales de los años noventa la incorporación de nuevas centrales en el sistema eléctrico ha tenido una contribución creciente de las energías renovables principalmente energía eólica, energía solar fotovoltaica y termosolar. Al tratar de las nuevas actividades en este sector nos centraremos en la

descripción del proceso de incorporación de estas nuevas energías exentas de emisiones de CO<sub>2</sub> y de la producción de otros residuos.

### **Estructura de la generación eléctrica y la articulación de las nuevas energías**

La estructura del sector eléctrico español contribuye al objetivo ambiental de la UE con una importante proporción de energía limpia por la incorporación de fuentes renovables, que si incluimos la generación hidráulica histórica, llega al 30 % de la cantidad total de energía demandada, porcentaje al que no llegan en la actualidad los países vecinos más influyentes en la UE : Alemania, Francia, Italia y Gran Bretaña.

Nuestro esfuerzo en la construcción del parque de producción de energía renovable se ha materializado en una potencia instalada de energía eólica de 22,5 GW con más de 1.000 parques eólicos en funcionamiento. También forman parte de nuestro parque eléctrico renovable las 55.000 plantas fotovoltaicas, que suman una potencia instalada de 4,4 GW. Con estas cifras somos un país pionero en el mundo en energías renovables que hoy son las que tienen más expectativa de futuro; y, en suma, ha aumentado substancialmente la seguridad en el suministro.

Sin embargo, la gestión de estas nuevas energías, tanto en cantidad como en el ritmo de entrada en el sistema, no ha sido eficaz y nos hemos convertido en un país de alto coste de abastecimiento de energía eléctrica, de acuerdo con las estadísticas de Eurostat.

La política energética europea y mundial se dirige hacia una transición a las energías limpias que evite la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, y los países de la UE liderados por Alemania están inmersos en esa estrategia, abandonando poco a poco la generación con carbón y en el caso de los germanos dejando de lado también la energía nuclear.

Para ello Alemania necesita elaborar planes a largo plazo puesto que en el momento actual, aunque tiene una gran cantidad de potencia instalada de energía renovable cercana al 50 % del total, la mayor parte de su producción eléctrica viene de las centrales de carbón, siendo el mayor productor de lignito del mundo.

Una vez vistas las consecuencias económicas y sociales que tuvo para Japón el accidente de Fukushima, el gobierno federal decidió cerrar ocho centrales en 2011, quedando

todavía una importante cuota de potencia instalada de energía nuclear de 12 GW. En el año 2022 está programado el cierre de todas las centrales nucleares, que hoy producen el 18 % de la energía eléctrica y que serán sustituidas por energías renovables. Además del objetivo ambiental, otra razón que apoya esta elección es que la industria de las tecnologías renovables aporta al país 370.000 puestos de trabajo y está constituida por más de 3.000 empresas federadas que sostienen una potente industria de fabricación de bienes de equipo.

Este camino hacia una producción nueva lo han emprendido todos los países de grandes dimensiones económicas del mundo; así lo señalan las cifras de potencia instalada y porcentaje de participación de las energías renovables de mayor crecimiento actual, la eólica y la solar PV en los siguientes países: Italia 24,6 GW (21 %), Francia 11,6 GW (9 %) y Gran Bretaña 9,9 GW (11 %) respectivamente, con planes ambiciosos para crecer en esos objetivos. Y los dos grandes del mundo, aún con menos proporción de renovables que los europeos, en cifras absolutas ya marcan la tendencia de futuro con los siguientes datos numéricos de esas mismas energías: Estados Unidos tiene 68,6 GW (6,6 %) y China líder del mundo con 83,4 GW (8,4 %) y con una industria de exportación de paneles solares de más de 18 GW en el año 2012.

Los costes de producción tienen un papel principal en la eficiencia del sistema, pero no son determinantes de una u otra vía, puesto que también dentro de las alternativas de energías renovables la tendencia decreciente de la curva de aprendizaje iguala a largo plazo las diferentes opciones. A modo de ejemplo: el coste de producción de la energía solar fotovoltaica ha descendido en nuestro país de 0,45 €/kWh a 0,10 €/kWh para plantas de nueva construcción, en la actualidad, y hay ya proyectos de instalación de este tipo de energía para ser remunerados al precio del *pool* que podemos situarlo alrededor de 0,05 €/kWh.

Las cifras de energía y potencia citadas han sido tomadas de las siguientes referencias: REE Boletín Mensual, Informe del sistema eléctrico 2011 y 2012, EIA International Energy Statistics, Climate Progress Integrating Renewable Energy into the Grid, USA BCSE BNEF Sustainable Energy in America 2013 Factbook, Climate Denial Crock of the week: Coal Plants in Germany, Naturlink: Produção de electricidade em 2012, National Survey Report of PV Power Applications in China 2012, ITALI TERNA Dati 2011\_ing.

### Competitividad del sector eléctrico y factores de influencia

El segundo gran objetivo para el mercado europeo es la competitividad, pensando que la electricidad es un vector energético y económico; en el caso español, este aspecto deja bastante que desear y por ello se tratan de analizar las causas que nos han llevado a esta situación: la planificación energética y el descontrol de entrada de las renovables.

En primer lugar, la planificación y regulación han sido desafortunadas y han incurrido, a su vez, en dos graves errores que han inducido un encarecimiento de la energía.

Por un lado, el exceso de potencia instalada para dar la punta máxima de consumo del mercado eléctrico. Así, para satisfacer la demanda anual de energía de 250 TWh, con una demanda de potencia instantánea máxima peninsular de consumo de 44,87 GW, nuestra potencia instalada en el sistema eléctrico peninsular es de 102 GW, incluyendo los 27 GW de CCG (Ciclos Combinados de Gas) que, en el último año, han funcionado apenas 1.000 horas cuando su amortización requeriría superar las 4.000 horas por año; y cuyos costes de capital se incluyen de una u otra forma en el sistema.

Con una potencia firme de 70 GW y el resto correspondiente a las energías renovables, de las que forman parte 22,7 GW de eólica y 4,4 GW de fotovoltaica, el sistema se encuentra claramente sobreequipado. La planificación de otros países no se ha realizado para construir sistemas eléctricos con este exceso de equipamiento que al final tenemos que pagar los contribuyentes o los consumidores, por una vía u otra.

Si miramos a nuestro alrededor, un país como Gran Bretaña con un consumo eléctrico muy superior al nuestro, 350 TWh, y con una demanda pico de 60 GW, tiene menos potencia instalada que nuestro mercado, concretamente 93,5 GW.

Francia con un consumo de 550 TWh y una demanda pico de 100 GW, tiene una potencia instalada de 124 GW.

Alemania con un consumo de 575 TWh y una demanda pico de potencia de 80 GW dispone de una potencia instalada de 153 GW. En este último país las renovables aportan cerca del 25 % de la energía eléctrica.

Estas referencias nos dan una idea de nuestro exceso de potencia y por tanto también de inversión innecesaria.

En segundo lugar, hemos realizado la transición a las energías renovables sin control tanto por la potencia instalada como por el momento elegido y la coincidencia en el tiempo con otras tecnologías. En los años 2007 y 2008, intensivos en la construcción de plantas fotovoltaicas, se pusieron en marcha en nuestro país 0,68 GW y 2,65 GW de potencia instalada, respectivamente, en el momento en que más caros estaban los paneles solares, llegando a alcanzar costes cercanos a los 4 €/vatio pico, cuando el mercado hoy está por debajo de 1 euro/vatio pico para paneles de silicio amorfo e incluso policristalino.

En el mismo período y con un importante exceso de potencia entraron en funcionamiento también 3,8 GW de potencia térmica de CCG, bajando su utilización de forma muy brusca, como antes se ha señalado.

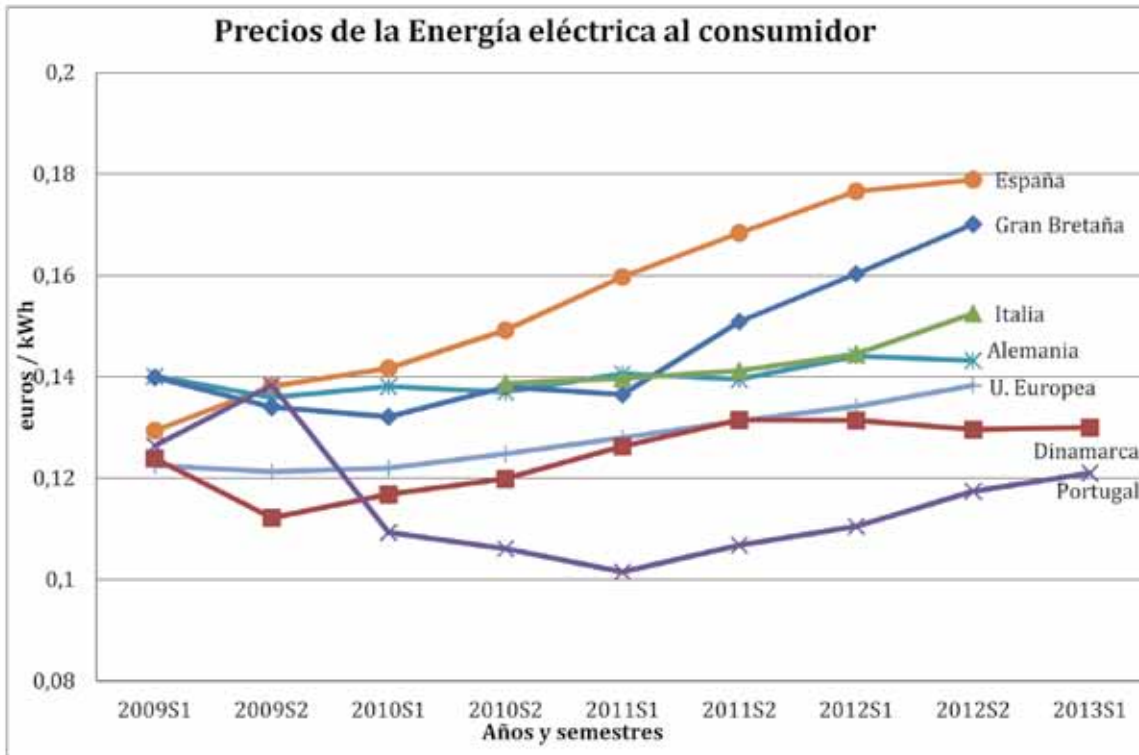
También al mismo tiempo se han instalado 2 GW de energía termosolar, llegando al primer puesto de este tipo de tecnología en el mundo, cuando todavía no ha alcanzado su tiempo de maduración y, por tanto, necesitando la política de ayudas o *feed in tariff* (FIT) practicada en Europa desde el comienzo de la política de instalación de las energías renovables. En eólica durante esos años se instalaron 4,4 GW adicionales. En suma, solamente por estos conceptos se totalizaron 13,5 GW que significaron tasas anuales de incremento de potencia del 5 % anual.

Referencias de los datos utilizados: 'The Connexion: The power demand peak in France', Renewables International: Solar peak power demand, EIA International Energy Statistics, Peak Italy P5 Italy Pagliano, The German Energy Transition – Issues and Perspectives, Jan Keil 2012.

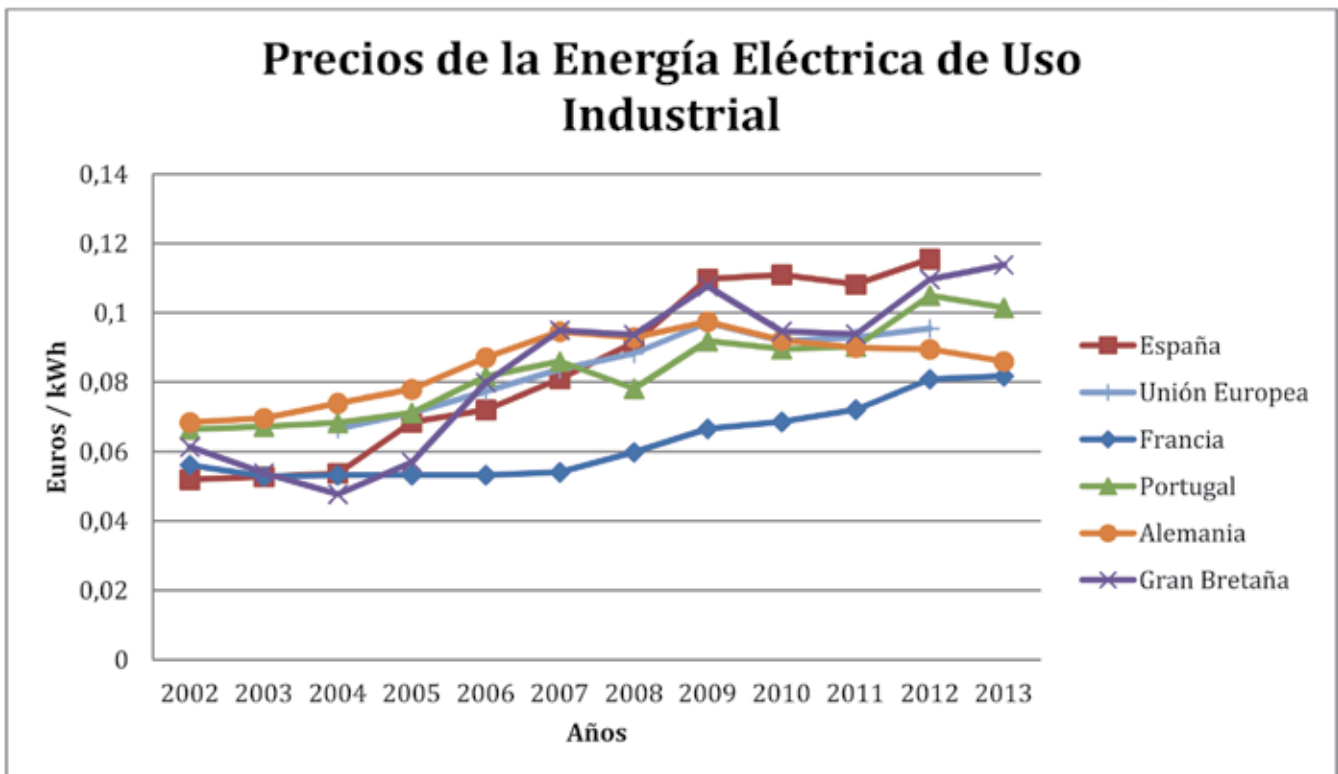
### Precios de la electricidad y comparación con los países europeos

En esta política de regulación y emisión de señales sobre la energía cuenta mucho la actitud y el modo de hacer de los máximos responsables de la administración energética.

A pesar del importante esfuerzo financiero que nuestro país ha hecho en el sector en época de crisis no es razón para que el precio de nuestra electricidad haya batido el récord de Europa, como recogen los gráficos adjuntos de precios de la energía eléctrica al consumidor y a la industria; siendo así que los precios deberían ser menores que los de los países del norte por tener costes más competitivos en mano de obra para la construcción y el montaje de instalaciones, en los materiales y en operación y mantenimiento de instalaciones.



Los datos del gráfico corresponden a la siguiente referencia: Eurostat Energy Data Statistics. Evolución del precio final para un consumidor doméstico (2.500-5.000 kWh/año) sin impuestos ni tasas y para consumidores industriales



En concreto, Alemania ha hecho inversiones más cuantiosas que nuestro país en renovables y no ha llegado a nuestros precios; la energía fotovoltaica en ese país que tiene menos insolación (66 %) que el nuestro ha alcanzado la cota de 34 GW de potencia instalada, aportando el 3,6 % de la energía eléctrica producida; y en energía eólica tiene 32 GW de potencia instalada, llegando las renovables a generar ya el 25 % de la energía eléctrica producida en ese país.

En el mismo caso se encuentra Italia cuadruplicando la potencia fotovoltaica española con 17 GW instalados, y sin que atribuyan las subidas de precios de la electricidad a las primas pagadas a estas energías hasta que lleguen al período de maduración.

Otro país en transición a las renovables como Dinamarca produce un 30 % de su energía eléctrica con renovables con una alta proporción de eólica y también puede mantener en equilibrio su sistema eléctrico y dar mejor precio a sus consumidores de la energía eléctrica.

En España el precio de la electricidad ya no lo fija el Gobierno del Estado a partir de la Ley 54/1997 que liberaliza el sector eléctrico, aunque con el Decreto 485/2009, crea la TUR o Tarifa de Último Recurso, (hoy retóricamente denominado Precio Voluntario al Pequeño Consumidor) y que se define con base en las subastas CESUR en las que participan las comercializadoras. Las grandes eléctricas y los bancos e instituciones financieras con sus ofertas y su aseguramiento financiero fijan trimestralmente la TUR que afecta a la gran mayoría de los pequeños consumidores (22 millones), que no han elegido acogerse a la opción del mercado liberalizado de la energía eléctrica hasta el momento.

Además del mecanismo explicado que afecta al 50 % de la tarifa aproximadamente, ya que el otro 50 % es una cantidad fijada por el regulador, es decir el Gobierno, llamado peajes de acceso a la red que se recauda por las comercializadoras tanto del mercado liberalizado como de la TUR. Con esos peajes se remuneran: la red de transporte, la red de distribución y también una serie de conceptos como son las primas a las energías renovables, la remuneración especial a las zonas extrapeninsulares, la remuneración a la inversión realizada en el equipo productor denominada “pagos por capacidad”, la moratoria nuclear, el bono social, la gestión comercial, el operador del sistema, la Comisión Nacional de la Energía y también el coste del déficit tarifario.

Todo este sistema de fijación de precios no es bien conocido en detalle por lo que carece de la necesaria transparencia y no aporta información de cómo se remunera el capital vivo, los costes de mano de obra o la energía, particularmente, y aunque muchos agentes sociales y expertos están pidiendo de forma continuada una auditoría de costes para conocer cuáles son los márgenes de las distintas etapas de la producción, transporte y entrega de energía eléctrica a los distintos consumidores, existe una posición cerrada para que esta auditoría no se lleve a efecto, dado el carácter privado de los datos.

Por otra parte, debe hacerse constar que nuestras empresas eléctricas tienen unos ratios de rentabilidad bastante superiores a la de sus homólogas europeas. No es lógico que en nuestro país, con la crisis económica que estamos soportando, todas las grandes empresas eléctricas españolas sigan teniendo más beneficios que las grandes empresas europeas.

La benevolencia del regulador con las empresas eléctricas se demuestra en la falta de control y la generosidad en los criterios de fijación de tarifas que, a pesar de la liberalización teórica, al menos en el 50 % son precios regulados para remunerar inversiones en generación, transporte, distribución, además de los costes de transición a la competencia, la moratoria nuclear, 30 años después de la decisión, y el incentivo al carbón nacional.

La comparación de los parámetros de rentabilidad se ha resumido en el cuadro adjunto que recoge las facturaciones, los EBITDA y los resultados de las principales empresas españolas y europeas; en el que se puede ver que en un país ineficiente y mal planificado como el nuestro, sus empresas eléctricas son las más rentables del continente.

Adicionalmente, las grandes empresas eléctricas europeas tienen mercados en los principales países de la UE y forman parte de un entramado más competitivo, con políticas empresariales más transparentes y una menor influencia de los *lobbies*. El resultado en la práctica son unos precios mejores para el consumidor en un mercado menos cautivo y cerrado que el nuestro.

Por si faltasen argumentos a esta afirmación, la energía eléctrica en Portugal tiene un precio 53 % inferior para los consumidores domésticos y del 15 % inferior para el consumo industrial con respecto a España; y, sin embargo, la

**COMPARACIÓN DE EMPRESAS ELÉCTRICAS EUROPEAS**

<b>Compañía</b>	<b>Periodo</b>	<b>Facturación</b> Miles de mill. de €	<b>Ebitda</b> Miles de mill. de €	<b>Ebitda</b> <b>Facturación</b>	<b>Resultados</b>	<b>Resultados</b> <b>Facturación</b>
<b>España</b>						
Endesa	2011	32.686	7.265	22,23 %	2.212	7 %
	2012	33.933	7.005	20,64 %	2.034	6 %
	2013 S1	15.892	3.583	22,55 %	1.114	7 %
Iberdrola	2011	31.648	7.650	24,17 %	2.805	9 %
	2012	34.201	7.727	22,59 %	2.841	8 %
	2013 S1	16.836	4.051	24,06 %	1.728	10 %
UF/GNatural	2011	21.076	4.645	22,04 %	1.526	7 %
	2012	24.904	5.080	20,40 %	1.657	7 %
	2013 S1	16.836	4.051	24,06 %	1.728	10 %
HCantábrico	2011	4.232	676	15,97 %	217	5 %
	2012	4.358	592	13,58 %	131	3 %
<b>Europa</b>						
EON	2011	112.954	9.293	8,23 %	-1.861	-2 %
	2012	132.093	10.786	8,17 %	2.641	2 %
	2013 S1	64.643	5.695	8,81 %	3.359	5 %
EDF	2011	65.307	14.824	22,70 %	3.010	5 %
	2012	72.729	16.084	22,11 %	3.316	5 %
	2013 S1	39.747	9.698	24,40 %	2.877	7 %
RWE	2011	51.686	8.460	16,37 %	1.538	3 %
	2012	53.227	9.314	17,50 %	1.353	3 %
	2013 S1	28.127	5.498	19,55 %	979	3 %
SSE	2011	28.334	1.454	5,13 %	966	3 %
	2012	28.304	1.467,2	5,18 %	1.046,3	4 %
CENTRICA	2011	22.800	2.208	9,68 %	1.333	6 %
	2012	23.942	2.743	11,46 %	1.406	6 %
	2013 S1	13.700	1.583	11,55 %	767	6 %

Los datos financieros de esta tabla han sido obtenidos de los balances y cuentas de resultados públicos de cada una de las empresas y están accesibles en las siguientes publicaciones: E.ON - Facts and Figures 2013, Ebitda rwe Facts-Figures-2012, EDF\_Energy\_Holdings\_Ltd\_2012, SSEplcAnnualReport2013, Hidroeléctrica del Cantábrico S.A. y Sociedades Dependientes Cuentas de Resultados correspondientes a los ejercicios anuales 2011 y 2012. Gas Natural Fenosa Informes Financieros de los años 2011, 2012 y 2013. Centrica: Interim Results 2013 and 2012 Results. Endesa Informe de Gestión 2012



propiedad de la empresa suministradora principal en el país vecino es la misma que la del cuarto suministrador en nuestro país; y esto con un componente de energía renovable del 20 %, con una alta proporción de energía eólica.

Además, la situación europea es un poco diferente de la española, pues las interconexiones entre países permiten un mercado mucho más dinámico y las ofertas más competitivas se hacen con las ventas. Así, EDF es la primera exportadora hacia todos los países limítrofes. Por otra parte, las grandes empresas europeas están presentes en todos los mercados nacionales incluido el español, desde la de más tamaño E.ON; así como RWE, EDF, ENEL, EDP e Iberdrola con su compra de Scottish Power.

Sin embargo, en Europa el movimiento asociativo y político también es más potente que el español y tiene una mayor influencia en los legisladores y en los gobiernos. Particularmente las alternativas verdes tienen un gran influjo político y hacen caminar a los gobiernos de todos los signos hacia las energías limpias por su contribución a la protección del medio ambiente.

También el control de los precios y las políticas de las empresas son más sensibles a los intereses de las asociaciones de consumidores y a las instituciones que los representan. En suma, el resultado de todo ello es que las empresas europeas obtienen menores márgenes, son más transparentes y ofrecen precios más competitivos que las españolas.

### La generación distribuida

La transición de la energía convencional a las energías renovables o RES, (Renewable Energy Source) empieza en

centroeuropa con las políticas de protección ambiental y se ha traducido en un crecimiento importante de las energías solar y eólica que, en la actualidad, son las dos alternativas de mayor potencial de desarrollo. Además forman parte de estas energías la biomasa, el biogás, los biocarburantes, los residuos, la geotermia y otras renovables en su período de maduración como la procedente de las olas y la de las mareas.

Conectado con este crecimiento de penetración de las renovables son importantes el ahorro de energía y la eficiencia energética que se consideran como instrumento esencial en los planes de política energética.

Una tecnología de gran influjo para reducir el impacto medioambiental es la cogeneración, (CHP en referencia inglesa) que en la UE ha tenido un gran desarrollo. En España se ha llegado a generar con esta tecnología el 14 % de la energía eléctrica consumida. El rendimiento conjunto de calor y electricidad obtenido con este tipo de generación es bastante alto y puede superar el 80 %, por lo que ayuda a cumplir el objetivo ambiental mencionado.

Estas tecnologías de generación eléctrica, fundamentalmente renovables y cogeneración, tienen lo que se denomina un carácter distribuido, pues se implantan a lo largo y ancho del territorio interconectando con las redes; y lo hacen en unidades de potencia media y baja, muy modulares; en contraposición a las grandes centrales.

El predominio de estas energías, hoy liderado por Alemania puede cambiar la estructura de los sistemas de abastecimiento de forma radical.

El cambio energético o *Energiewende* pretende llegar a un sistema basado en las energías renovables y la eficiencia energética; esas pequeñas unidades cambiarían la actual forma de oligopolio a una propiedad más repartida y democratizada según declaran los planes del gobierno federal alemán.

El cambio enunciado conlleva una adecuación de la red de transporte y distribución que tiene su coste y está evaluado y descrito en la planificación de redes. En estas planificaciones, las inversiones en la red de transporte para llevar los flujos de producción de las áreas de viento y sol a aquellas que no las tienen son muy importantes y complejas, pero existe todo un conjunto de medidas técnicas para poder abastecer el mercado con energías renovables.



Entre ellas está la necesidad de gestionar sistemas de baja productividad, para lo que debe recurrirse al almacenamiento de energía mediante bombeos, producción de hidrógeno, redes inteligentes que controlan las demandas del sistema, baterías de nuevas tecnologías y el almacenamiento de energía en depósitos de aire comprimido o la integración más compacta de gas y electricidad.

El reto tecnológico y de implantación de las nuevas redes eléctricas va a formar parte de la etapa de rápida evolución tecnológica industrial que vivimos. Estas redes convivirán con centros de recarga y sistemas anexos de almacenamiento propios como el coche eléctrico de gran trascendencia en los sistemas distribuidos.

En este sistema, la autoproducción tiene mayores posibilidades de ser compatible con la continuidad del suministro y forma parte de la nueva forma de generar sin el paso por la red eléctrica lo que impulsaría el desarrollo del nuevo modelo. En este sentido, el nuevo decreto 9/2013 de la reforma eléctrica en cuyo desarrollo graba la actividad con altas tasas, va en contra de la tendencia a producir la energía de forma distribuida y, por tanto, del cambio energético.

### Conclusiones

El nuevo paradigma ha sido enunciado por los países más innovadores y seguido por el resto y consiste en producir sin el impacto de los gases de efecto invernadero, apoyándose en energías autóctonas y más limpias. La producción en unidades más distribuidas a lo largo del territorio y de la red es un hecho con las nuevas energías pero implica resolver el problema de la continuidad del suministro en entornos más pequeños empleando también centrales muy flexibles que proporcionen energía en los vacíos o huecos de las renovables.

También supondrán un esquema empresarial diferente en el que las empresas de menor tamaño y los emprendedores particulares den lugar a una estructura menos masiva de las empresas productoras. La transformación es compleja y está contemplada en los planes de los distintos países para realizar la transición al nuevo modelo de producción. Este modelo ha de simultanearse con el actual de grandes empresas productoras con alternativas de bajo impacto ambiental como aquellos países que tengan potencia nuclear en funcionamiento, y por supuesto ha de convivir con el esquema convencional de generación con combustibles fósiles que será claramente decreciente.



Por lo que respecta a las empresas y a las unidades de producción o autoproducción, las nuevas formas de producir, distribuir y, por tanto, de comercializar han de seguir la actual tendencia de reducción de costes y de control de los mercados por los ciudadanos y sus representantes, disminuyendo el tamaño y la presión de los grandes oligopolios, tan presentes siempre en el panorama energético.

La planificación alemana, país líder en la transformación energética, señala los objetivos con unas cifras verdaderamente impactantes previstas para 2050, que se resumen, para el escenario más probable, en la generación del 80 % de la energía eléctrica procedente de fuentes renovables, con una reducción de la demanda eléctrica del 20 %. Los institutos de más prestigio del país están planificando la forma de llevarlo a cabo resolviendo los difíciles problemas técnicos de congestión en las líneas eléctricas, avanzando en las técnicas de almacenamiento de energía y tratando de que una política de control eficiente de los costes evite el derroche en remuneraciones.

En nuestro país nos encontramos con tres consecuencias de la implantación de nuevas formas de producir: el crecimiento del autoconsumo, al igual que en los mercados europeos como el alemán o el danés; la necesidad del aumento de la capacidad de interconexión con Europa, que hasta hoy nos configura como un mercado aislado, y la sustitución de centrales técnicamente obsoletas.

Todo ello requerirá el acceso a mercados de capitales para construir todas las infraestructuras que soportan esos sistemas, que será un problema no menor y requerirá medidas



políticas y regulatorias, entre ellas, la seguridad jurídica que hoy no ofrecemos a los capitales que habría que atraer para realizar esos proyectos.

Una vez superada la crisis económica que tanto afecta al crecimiento de la demanda eléctrica, el futuro, esperemos que no demasiado lejano, nos requerirá nuevas fuentes de energía, entonces, hemos de considerar a España como un país de paso obligado hacia Europa de recursos energéticos más alejados como el proyecto DESERTEC de solar PV en el Sahara o el gasoducto de Nigeria, entre otros. Esta situación, y la preparación de la estrategia adecuada, será una oportunidad de intercambiar capitales, recursos y tecnología con Europa generando una activación importante del empleo y una mayor competitividad en el mercado.

Hasta alcanzar la etapa de crecimiento, nuestro objetivo energético debiera ser optimizar el exceso de capacidad existente. Para ello, una opción sería utilizar el equipo de menor coste variable, es decir las energías renovables, y disminuir el uso de las energías de mayor coste de combustible que son los ciclos combinados y el carbón, contribuyendo además a una menor cuota de importaciones.

Una vez superada la etapa de estancamiento de la demanda, nuestro futuro podemos formularlo en dos opciones: el escenario de crecimiento de las energías convencionales o seguir la tendencia mundial de los grandes países, liderando la transición a las renovables lo que nos llevaría a una estructura del sector eléctrico de un 50 % de renovables en 2030 y a trazar un objetivo cercano al objetivo alemán de 80 % de renovables para 2050 aprovechando un recurso natural de mejor calidad que en la mayoría de los países europeos. **ROP**

#### Referencias

UNESA Informe Eléctrico y Memoria de Actividades. Sedigas: El consumo de gas en España en 2012, cogeneración. RTE Réseau de Transport et d'électricité: Electrical Overview. The carbon Brief: Transforming Germany Energy Sector. Global-Market-Outlook-2016 EPIA. Medidas para garantizar la sostenibilidad financieras del sector eléctrico. CNE. Towards a New Balance of Power Mar 2013 tcm80-129560(1). BCG. Observatorio de Energía y Sostenibilidad en España Informe Universidad de Comillas, Cátedra de BP. Climate Progress Integrating Renewable Energy into the Grid. MINETUR.