

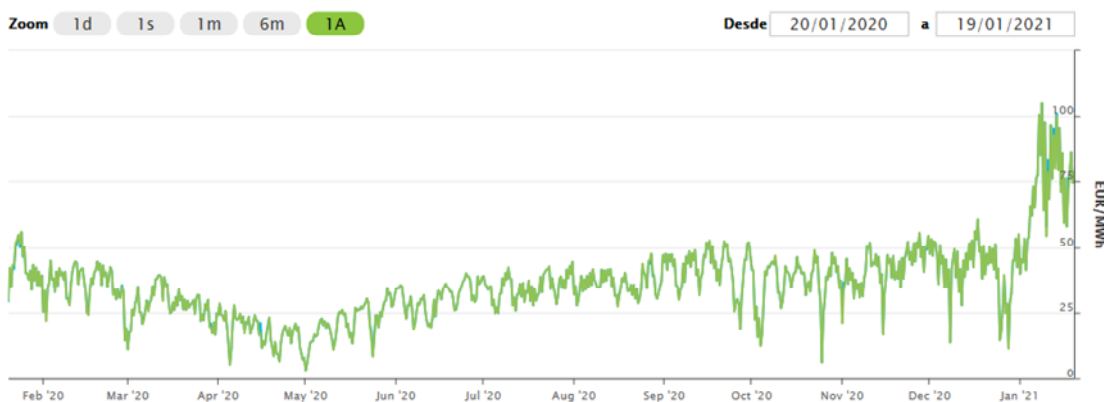
## Filomena y el precio de la electricidad

*Enrique Castellanos, FRM, MFIA. Director, Instituto BME.*

En las últimas semanas, desde la borrasca Filomena, se ha montado un revuelo importante por el incremento del precio de la electricidad en España. Este tema siempre ha estado muy politizado y ha sido fuente de controversia por el efecto económico y social que conlleva.

Como podemos ver en el cuadro 1, el precio diario suele estar habitualmente entre 25 y 50 euros MW/h, y en enero de 2021 ha estado en determinados momentos por encima de 100 euros.

Cuadro 1: Evolución del precio en el mercado diario de electricidad. Fuente: [www.omie.es](http://www.omie.es)



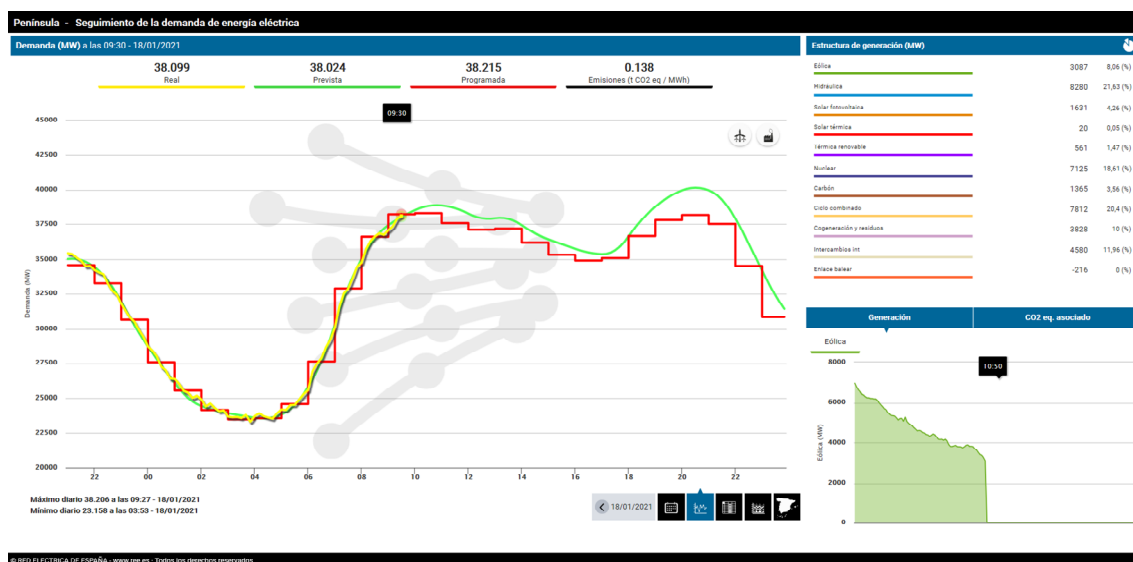
En este artículo, como siempre, no vamos a entrar en ningún tipo de discusión y nos centraremos en explicar técnicamente lo mejor que se pueda cómo se calcula el precio de la electricidad en España, o mejor dicho en España y Portugal, ya que es un mercado Ibérico y el precio es único (salvo en determinados momentos que, por imposibilidades técnicas, se calcula precio para cada país).

OMIE es el operador del mercado eléctrico, quien se encarga de la gestión del mercado diario e intradiario del mercado ibérico. Todos los días del año a las 12:00, se lleva a cabo la sesión del mercado diario en la que se fijan los precios para las veinticuatro horas del día siguiente. El precio y el volumen de energía en una hora determinada se establecen por el cruce entre la oferta y la demanda. El mercado intradiario sirve para realizar ajustes, por lo que no es fundamental para entender la formación de precio y no le dedicaremos más atención.

A este mercado diario acceden quienes generan la electricidad (generadores) y los que la compran (comercializadores). Los generadores indican qué volumen y a qué precio están

dispuesto a producir para cada una de las 24 horas y los comercializadores qué volumen y a qué precio están dispuestos a comprar para cada una de las 24 horas del día. Una vez que se obtiene el precio-volumen de equilibrio para cada una de las 24 horas en ese mercado diario, hay que ver que, desde el punto de vista físico, también se pueda realizar, a esto se le llama gestión de las restricciones técnicas del sistema. Una vez gestionado esto, se obtiene el programa diario viable.

Cuadro 2: Demanda en Tiempo Real. Fuente: Red Eléctrica.



Como podéis observar en el cuadro anterior, en el eje de las X tenemos las horas del día y en el de la Y tenemos la demanda. Como es lógico, de madrugada la demanda de electricidad es más baja que por la mañana y por la noche, que es cuando más actividad tenemos todos en nuestras casas. Por eso se dice que el precio de la electricidad es estacional diario.

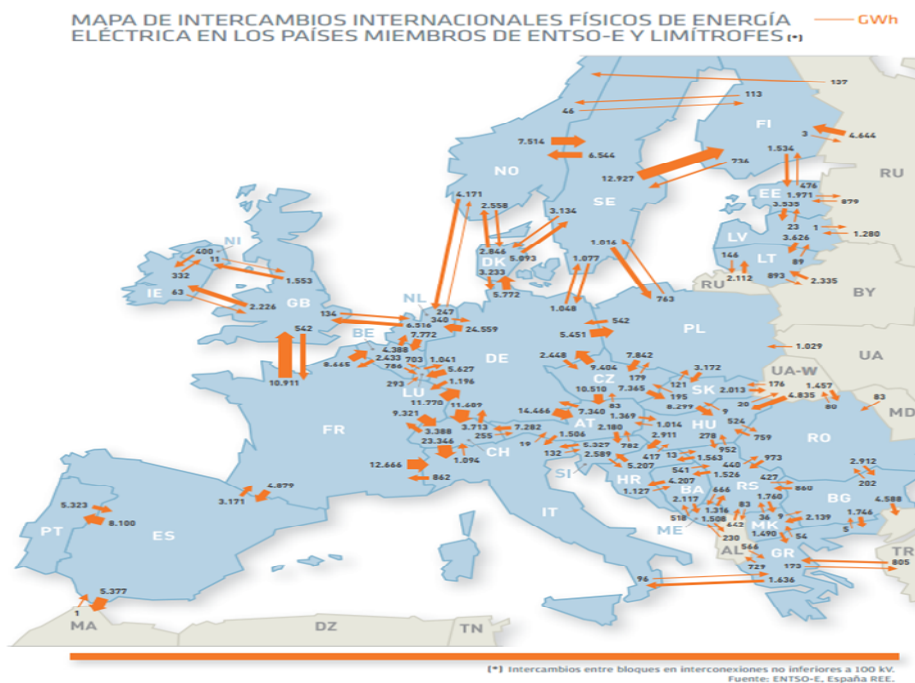
Es importante entender dos características importantes de la electricidad:

La electricidad no se puede almacenar. Es cierto que existen baterías, cada vez mejores y más potentes, pero de momento pueden almacenar muy poca electricidad. Por tanto, la electricidad, según se genera se tiene que verter al sistema para que sea transportada y distribuida.

La electricidad no puede viajar muy lejos sin sufrir pérdidas. Red Eléctrica de España es el operador técnico del sistema y el encargado del transporte y gestión en España. La energía eléctrica según se transporta tiene pérdidas de carga, por tanto, no podemos transportar energía a Murcia generada en Asturias. De ahí que la generación tenga que estar repartida por toda España.

Se suele decir que España es una isla energética porque las conexiones que tenemos para importar o exportar energía son relativamente pequeñas (se está trabajando en ampliarlas) tal y como vemos en el cuadro 3.

Cuadro 3: Mapa de intercambios internacionales de energía. Fuente: Red Eléctrica.



Por tanto, la energía que consumimos en España tiene que ser generada en España. ¿Cómo se genera la energía en nuestro país? ¿cuánto consumimos?

Cuadro 4: Consumo de energía en España. Fuente: Red Eléctrica.

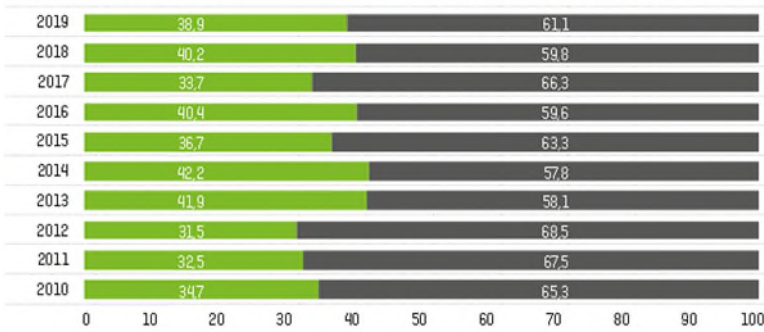
**Evolución de la demanda eléctrica peninsular en los últimos 10 años (TWh)**

2019	249
2018	254
2017	253
2016	250
2015	248
2014	243
2013	246
2012	252
2011	255
2010	260

Hay que distinguir entre la energía generada por renovables y no renovables. En total consumimos unos 250 TWh aproximadamente (ver cuadro 4). Como podemos ver en el cuadro 5, en España generamos en torno al 40% de energía renovable.

Cuadro 5: Generación eléctrica renovable y no renovable. Fuente: Red Eléctrica.

**Evolución de la generación eléctrica renovable y no renovable peninsular [%]**



**RENOVABLES:** HIDRÁULICA, EÓLICA, SOLAR FOTOVOLTAICA, SOLAR TÉRMICA, RESIDUOS RENOVABLES Y OTRAS RENOVABLES

**NO RENOVABLES:** NUCLEAR, CARBÓN, FUEL/GAS, CICLO COMBINADO, COGENERACIÓN, TURBINACIÓN BOMBEO Y RESIDUOS NO RENOVABLES

Está claro que a todos nos encantaría que toda la electricidad generada fuera con energías renovables, pero el problema es de disponibilidad. ¿Qué pasaría en una época de sequía sin agua en los pantanos (no hidráulica), nublado y frío (sin solar) y que no sople el viento (sin eólica)? Pues que tendríamos que ser capaces de cubrir la demanda de electricidad con otras tecnologías que sí estén disponibles y que hoy en día son las no renovables.

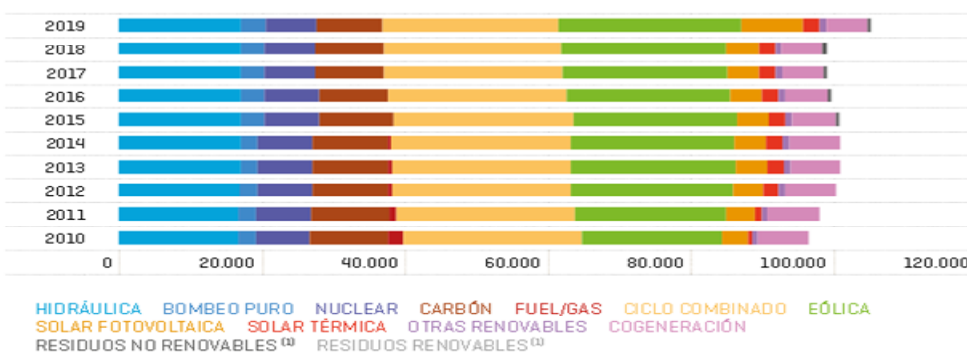
Dentro de las tecnologías no renovables, también podemos distinguir entre las que se pueden encender y apagar fácilmente y las que no. Por ejemplo, una central nuclear una vez está funcionando en su ciclo está generando electricidad constantemente, no se puede apagar. Por tanto, la energía que genera se tiene que verter al sistema o "tirar". Por otro lado, una central de ciclo combinado es relativamente fácil de encender y apagar. ¿Por qué explicamos esto? Porque es necesario para entender cómo se forma el precio de la electricidad. Una central nuclear oferta mucha electricidad a un coste muy bajo, le da igual lo que le paguen porque si no vende la electricidad la tiene que "tirar", recordad que la electricidad no se almacena. Por tanto, las centrales nucleares, aunque controvertidas, ofrecen muchísima energía a coste muy bajo y son fundamentales. Por otro lado, un ciclo combinado, como puede encender y apagar casi "a conveniencia", solo entregará electricidad si el precio le compensa. Lo mismo ocurre con el agua embalsada, si se tira agua para generar electricidad hasta que no vuelva a llover, no se puede volver a llenar el pantano. A no ser que se trate de una central de bombeo que vuelve a subir el agua al pantano cuando el precio es más bajo. Las centrales hidráulicas son las que más cara venderán la energía. Obviamente, estoy simplificando mucho, hay mucha regulación por medio, pero más o menos es así.

En el siguiente cuadro 6 podemos ver la estructura de la potencia instalada de las diferentes tecnologías en España. Fijaos que en el cuadro 2 con la demanda en tiempo real que nos mostraba Red Eléctrica, el momento de máxima demanda del día son cerca de 40.000 MWh mientras que tenemos una potencia instalada que sobrepasa los 100.000 MWh, esto es así

porque es imposible disponer de todas las tecnologías a pleno rendimiento constantemente. Es muy importante disponer de esa generación de energía diversificada para asegurarnos que en cualquier momento se pueda atender la demanda y así no haya cortes.

Cuadro 6: Potencia Instalada por tecnología. Fuente: Red Eléctrica.

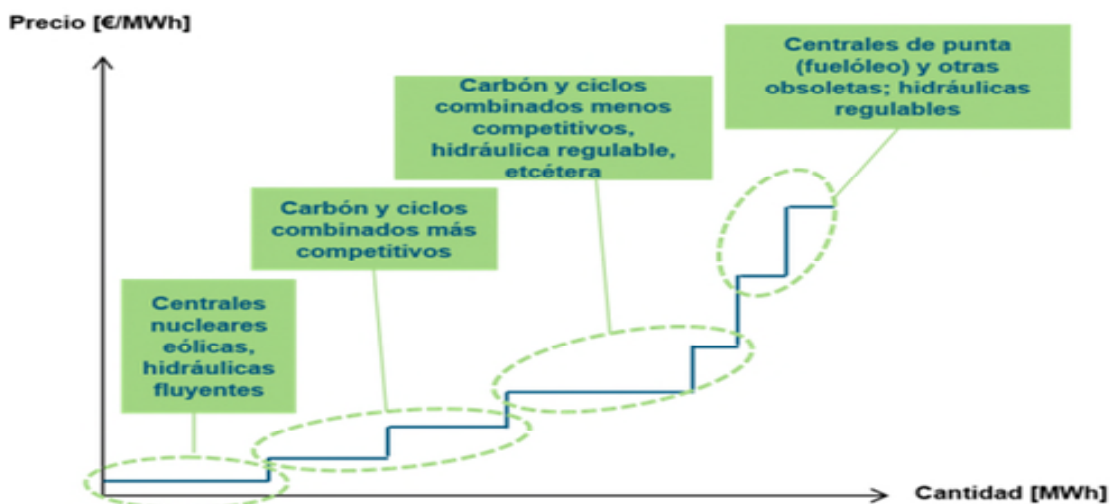
**Evolución de la estructura de potencia eléctrica instalada peninsular [MW]**



[1] Potencia incluida en otras renovables y cogeneración hasta el 31/12/2014.  
Fuente: Datos Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) hasta el 2014 en: hidráulica no UGH, eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, otras renovables, cogeneración y residuos.

Visto lo anterior, llegamos a ver cómo se genera el precio diario. Por un lado, los oferentes van ofertando el volumen que disponen y el precio mínimo que al que están dispuestos a vender para cada hora en función del tipo de tecnología. Como hemos comentado, hay tecnologías que pueden ofrecer a precio muy barato.

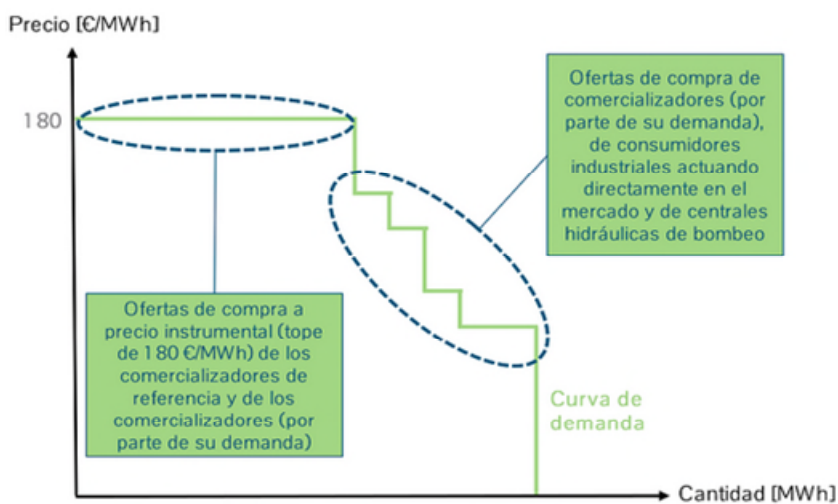
Cuadro 7: Oferta de energía por tecnología. Fuente: www.energiaysociedad.es





Junto con la oferta, se presentan las demandas de los compradores, ponen el precio máximo al que están dispuestos a comprar y el volumen, tal y como podemos observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 8: Demanda de energía. Fuente: [www.energiaysociedad.es](http://www.energiaysociedad.es)

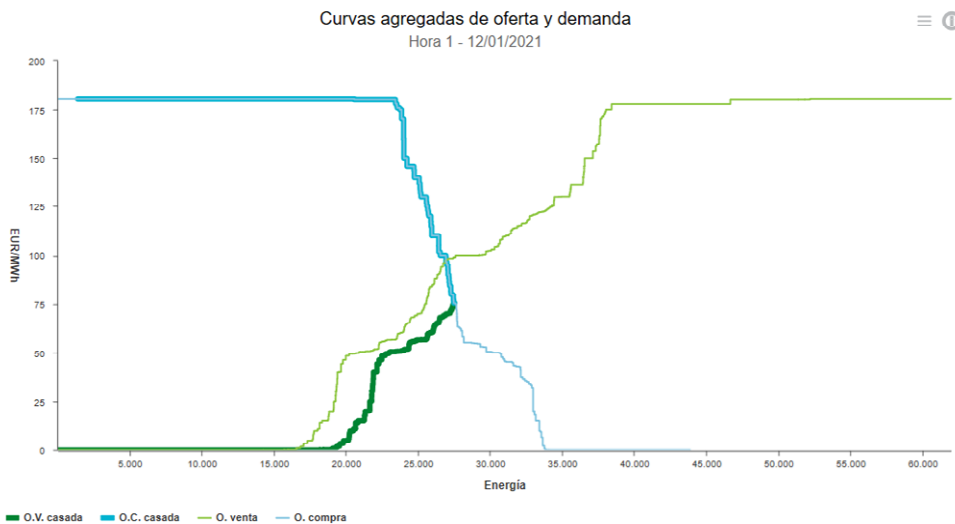


El Operador del Mercado construye, para cada hora, unas curvas de demanda y de oferta cuya intersección determina el precio al que se van a cruzar todas las ofertas y demandas ganadoras.

El precio del último ofertante (aquel generador cuya orden de venta hace igualar la curva de oferta con la demanda y por tanto necesario para abastecer a la demanda en esa hora) fija el precio para todos los ofertantes. Dicho de otro modo, únicamente aquellos generadores que operan con un coste marginal inferior al del último ofertante operarán esa hora.

Cuadro 9: Curvas agregadas de oferta y demanda para la hora 1 del día 12 de enero de 2021. Fuente: [www.omie.es](http://www.omie.es)

Enero 2021



Así, en función de lo que ofertan las diferentes tecnologías y de la demanda que haya, se fija el precio de la electricidad en España. Además, es importante entender que en nuestra factura de electricidad no sólo se paga por la electricidad, sino que hay muchos impuestos y otros conceptos que no están ligados al precio de la energía.

Desde la liberalización del mercado eléctrico en España en el año 2007, precisamente para no estar expuestos a estas variaciones en los precios, los agentes utilizan futuros y swaps de electricidad. De hecho, MEFF tiene un segmento de mercado destinado a energía donde se cruzan derivados de electricidad. En un siguiente artículo explicaremos cómo funcionan.