



K4K food for thought:

How the marginal cost of combined cycle impacts wholesale electricity prices

Wholesale electricity spot prices in Europe remain high and the main reason is that the last line of defence (before the lights go out) have been gas-fired power plants, mainly high-efficiency Combined Cycle Gas Turbines (“CCGTs”). Since their costs of operation have increased significantly, the price of electricity has shot up.

Here’s a rule of thumb to help you calculate the marginal cost of operating a CCGT which you can use to get a feel for the price of electricity in the wholesale spot market. First, take the gas price in €/MWh(f) and divide by the thermal efficiency of CCGT (some 50%). In other words, start with twice whatever the gas price is. To this add the cost of emitting CO₂ by taking the price of EU Allowances (“EUAs”) and multiplying by the Carbon Emission Factor (“CEF”) of the CCGT using natural gas (~0.4tCO₂/MWh). The sum will be the Short Run Marginal Cost (“SRMC”) of CCGT, i.e. the minimum they require to cover their basic costs and get dispatched. To be more accurate, one should include some lesser costs associated with access tolls (gas, electricity), the variable cost of generation, etc. but let’s just stick with the simple calculation for now.

Let’s see how this applies to Spain. Day-ahead prices for Friday 22 Oct 2021 (set the day before) were in the range of 173.23-255.50€/MWh with a simple average of 203.54€/MWh (source ENTSO-E). If we used the day-ahead price of natural gas of 88.24€/MWh(f) (source MIBGAS) and EUA of 58.70€/tCO₂ (source ICE), the SRMC would be 199.96€/MWh (=88.24*2+0.4*58.70) which in the range of hourly prices. Technically, we should also account for the contribution of other forms of electricity generation which include autogenerators, nuclear, remaining coal, hydroelectric, and renewables capacity, especially wind and solar, but this is not the place for a master class on power market modelling. Just remember this: despite the efforts of others, if there is a thermal gap that only the more expensive CCGTs can satisfy, then prices will shoot up.

But their role also works to push prices downwards as well. After Spain entered the first nationwide COVID19-related lockdown on 15 March 2020, spot gas prices were as low as 5€/MWh(f) and CO₂ prices at 15€/tCO₂. On 1 May 2020, for example, when gas prices were 5.69€/MWh(f) and EUAs were at 18.90€/tCO₂, the minimum hourly price required by a CCGT should have been 18.94€/MWh (=5.69*2+0.4*18.90). The resulting average daily price was 4.63€/MWh, with a range between 1.02 and 15.39€/MWh, and whilst some CCGT were dispatched, the figure was relatively low since it was a day when solar and wind accounted for more than half of all generation.

So as far as rules of thumb go, this one’s not bad. Remember that the exception to the rule will occur when renewables are in the ascendancy, something that will apply more often as additional wind and PV capacity are deployed as we strive to decarbonise the power sector.

Mr. Kim Keats

Madrid, 22 October 2021

K4K Training & Advisory S.L.
Avenida de Machupichu 39B, Apto 4-19
28043 Madrid

Tel: +34 606 235149
E-mail: kim.keats@K4Kadvisory.com
Web: www.K4Kadvisory.com

El coste marginal al que opera un ciclo combinado y su impacto en el mercado eléctrico

La razón principal es que la última línea de defensa (antes de que se apaguen las luces) han sido los ciclos combinados (“CCGT”) que usan gas natural como combustible principal. Dado que sus costes operativos han aumentado significativamente, el precio de la electricidad se ha disparado en los mercados diarios europeos.

Hay una regla general que les ayudará a calcular el coste marginal de operar un CCGT y que se puede usar para tener una idea del precio de la electricidad en el mercado diario. Primero, tomen el precio del gas en €/MWh(f) y divídalos por la eficiencia térmica de CCGT (alrededor del 50%). En otras palabras, comiencen doblando el precio del gas. A esto se suma el coste de emisión de CO2 tomando el precio de los derechos de emisión de la Unión Europea (“EUA”) y multiplicando por el factor de emisión de carbono del CCGT usando gas natural (~0.4tCO2/MWh). La suma será el Coste Marginal a Corto Plazo (“SRMC”) del CCGT, es decir, el mínimo que requieren para cubrir sus costes básicos y ser despachados. Para ser más precisos, se deberían incluir algunos costes menos importantes asociados con los peajes de acceso (gas, electricidad), el coste variable de generación, etc. pero sigamos con el cálculo simple por ahora.

Veamos cómo se aplica esto a España. Los precios diarios para el día hoy viernes 22 de octubre de 2021 (fijados el día anterior), por ejemplo, están en el rango de 173,23-255,50€/MWh con una media simple de 203,54€/MWh (fuente ENTSO-E). Si utilizáramos el precio diario de ayer del gas natural de 88,24€/MWh(f) (fuente MIBGAS) y EUA de 58,70€/tCO2 (fuente ICE), el SRMC sería de 199,96€/MWh (=88,24*2+0,4*58,70) que está en el rango de precios horarios. Técnicamente, deberíamos también tomar en cuenta la contribución de otras formas de generación de electricidad que incluyen autogeneradores, nuclear, carbón, hidroeléctrica y las energías renovables, especialmente eólica y solar, pero este no es el lugar para una “master class” de modelación del mercado eléctrico. Solo recuerden esto: a pesar de los esfuerzos de otros, si hay un hueco térmico que solo las CCGT más caras pueden satisfacer, los precios se dispararán.

Pero su papel también funciona para empujar los precios a la baja. Después del primer confinamiento de COVID19 que empezó el 15 de marzo de 2020, los precios spot del gas natural llegaron a solo 5€/MWh(f) y los precios del CO2 a 15€/tCO2. El 1 de mayo de 2020, por ejemplo, cuando los precios del gas natural eran de 5,69€/MWh(f) y los EUA estaban a 18,90€/tCO2, el precio mínimo exigido por una CCGT debería haber sido de 18,94€/MWh (= 5,69*2+0,4*18,90). El precio medio diario de ese día fue 4,63€/MWh, con un rango entre 1,02 y 15,39€/MWh, y si bien se despacharon algunas CCGT, la cifra fue relativamente baja ya que era un día en el que la energía solar y eólica contribuían más de la mitad de la generación.

Así que en lo que respecta reglas generales, esta no está nada mal. Recuerden que las excepciones a la regla ocurrirán cuando las energías renovables estén en ascenso, algo que se aplicará más a medida que se despliegue más capacidad eólica y fotovoltaica como parte de nuestros esfuerzos por descarbonizar el sector eléctrico.

Sr. Kim Keats

Madrid, 22 de octubre de 2021