

LA EVOLUCIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO EN ARGENTINA: UNA COMPARACIÓN CON ESPAÑA

43º JORNADAS INTERNACIONALES DE FINANZAS PÚBLICAS

David Giuliodori y Carlos Valquez

Instituto de Economía y Finanzas - Universidad Nacional de Córdoba

- 1 MARCO REGULATORIO DEL SECTOR ELÉCTRICO
 - Argentina
 - España
- 2 COSTO FISCAL
 - Resoluciones 240 y 406
 - Prima al Régimen Especial de España
- 3 EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA ELÉCTRICA Y DE LA POTENCIA INSTALADA
 - Demanda
 - Potencia Instalada
 - Reserva de Potencia
- 4 EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS
 - Precios de los Mercados
 - Spark Spread
 - Proceso de Reversión a la Media
- 5 CONCLUSIONES

La **Ley 23696** y posteriormente la **Ley 24065** promueven los siguientes conceptos:

- Introducción y promoción de competencia y mecanismos de mercado en todas las actividades donde esto fuera posible, requiriendo la separación entre actividades de carácter, monopólico y pasibles de quedar libradas a reglas de mercado.
- Creación de condiciones y reglas de juego transparentes que facilitan la concurrencia de productores y consumidores generando precios que transmiten señales eficientes de incentivos para aumentar la oferta eléctrica.
- Separación del Estado de las actividades empresarias del sector, reservándose la función de definición de políticas, regulación de incentivos para las actividades de carácter monopólico y fiscalización.
- Descentralización de las decisiones de planificación en el sector.
- Incorporación del sector privado en condiciones de riesgo.

- La distribución y el transporte, constituyen actividades reguladas y requieren adicionalmente el otorgamiento de concesiones. Sin embargo la expansión de la red de transporte está sujeta a los mecanismos del mercado.
- Los generadores eléctricos están sujetos a concesión exclusivamente si explotan centrales hidroeléctricas, en tanto que las centrales térmicas requieren autorización únicamente para conectarse a la red y su regulación sólo alcanza los aspectos vinculados con la seguridad pública y la protección del medio ambiente.
- La Ley 24065 dispuso la creación de CAMMESA, el Operador del Sistema.
- La supervisión y regulación general de la industria eléctrica está en manos del Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE).

ESTRUCTURA DEL MERCADO

ARGENTINA

- **Mercado a Término:** Se realizan contratos por cantidades, precios y condiciones pactadas libremente entre vendedores y compradores.
 - Contratos de Disponibilidad de Potencia: Se compromete la disponibilidad de potencia de máquinas de un Generador
 - Contratos de Abastecimiento: Se compromete el abastecimiento de una demanda de energía
 - Contratos de Potencia Firme: Se compromete una potencia firme en un nodo (contratos de importación y exportación)
- **Mercado Spot:** con precios sancionados en forma horaria en función del costo económico de producción, representado por el Costo Marginal de Corto Plazo medido en el Centro de Carga del Sistema. El precio spot se forma con la intersección de la demanda total y la oferta total. **Es decir, la curva de oferta se arma con todas las máquinas al costo variable declarado independientemente de si tienen contratos o no.** Entonces puede suceder que un generador tenga que salir a comprar energía al spot para cumplir con un contrato, cobrando del distribuidor el precio contratado y pagando al mercado el precio spot.

- **Sistema de Estabilización** por trimestres de los precios previstos para el Mercado Spot, destinado a la compra de los Distribuidores. Los precios estacionales son un promedio de los precios spot estimados para el próximo trimestre y son los que se pasan a tarifa final de los consumidores. La discrepancia entre el precio estacional y el spot efectivamente verificado en el trimestre se acumula en el fondo de estabilización.

Este fondo de estabilización es el que quedó en rojo luego de la Resolución 240.

Ley 54/1997

- La separación de aquellas actividades del negocio eléctrico que pueden ser desarrolladas en régimen de competencia (generación y comercialización) de aquellas otras que tienen un carácter de monopolio natural (el transporte y la distribución) que permanecen reguladas.
- El derecho a la libre instalación para las actividades liberalizadas.
- El funcionamiento de las actividades liberalizadas bajo el principio de libre competencia. Se crea el mercado mayorista de electricidad en el que los vendedores y los compradores actúan en régimen de competencia.
- Los consumidores actúan bajo los principios de libertad de contratación y de elección del suministrador.

- La creación de las figuras del operador del sistema encargado de la gestión técnica (Red Eléctrica de España)
- y del operador del mercado encargado de la gestión económica del sistema (OMEL).

LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE,

es uno de los principios de la ley, tratando de internalizar progresivamente los costes sociales (medioambientales) en el precio de la energía mediante mecanismos regulatorios que introduzcan incentivos al desarrollo de las energías renovables, para contribuir al cumplimiento de los objetivos del país en política de medioambiente.

- **Mercado a Plazo:** Se negocia energía con entrega en períodos futuros.
- **Contratación Bilateral:** Los agentes pueden firmar libremente contratos de compraventa de energía.
- **Mercado Diario:** Se trata de un mercado de corto plazo (spot) en el que se negocia la entrega de energía para cada una de las 24 horas del día siguiente.
- **Mercados Intradiarios:** Se trata de un mercado de ajustes, en el que los agentes pueden modificar cerca del tiempo real sus posiciones compradoras o vendedoras.
- **Servicios Complementarios:** Esencialmente, se dividen en regulación primaria, secundaria, terciaria, gestión de desvíos y mercado de restricciones.
- **Desvíos:** El Operador del Sistema gestiona una liquidación final de energía a todos los agentes por la diferencia entre la contratación de energía realizada y el consumo o producción realmente registrados.

Resolución 240. Publicada el 14 de Agosto de 2003 por la SE.

- El método de fijación de precios dictado por esta resolución toma en cuenta en los cálculos, los costos variables de producción, haciendo diferencia entre los precios de la energía según su origen.
- Para la energía proveniente de una central térmica, la diferencia entre los costos variables de producción reconocidos y el precio de nodo de la máquina en operación, se incluyen en una cuenta llamada “Subcuenta de Sobrecostos Transitorios de despacho” del Fondo de Estabilización.
- La resolución fija un precio “spot” de 120 \$ por megavatio hora.
- A las máquinas que operen bajo el precio límite establecido, recibirán el pago de sus costos de la manera habitual.
- Las empresas que cuyos costos variables reconocidos sean mayores al pago que recibirían por la energía serán subsidiadas, pagándoseles la diferencia faltante para cubrir sus costos, sacando los recursos del fondo generado por la “Subcuenta de Sobrecostos Transitorios de despacho”.

COSTO FISCAL

RESOLUCIONES 240 Y 406

- La metodología empleada para pagar los faltantes de los costos sólo se usa para el caso de las centrales térmicas. Para las centrales hidráulicas se calcula el precio spot como el precio del nodo respectivo, no correspondiendo acumular en la “Subcuenta de Sobrecostos Transitorios de despacho”.

Al mes de implementada esta resolución, el fondo que administraba los recursos de la “Subcuenta de Sobrecostos Transitorios de despacho”, quedó en déficit.

Resolución 406. Publicada el 8 de Septiembre de 2003 por la SE.

- Su objetivo fundamental es otorgar el marco legal requerido para poder asegurar el abastecimiento eléctrico.
- Se autoriza a CAMMESA a usar los recursos del Fondo Unificado.
- Se establece un orden de mérito para el cobro, debido a que los fondos no son suficientes para pagar a todos.
- Tales recursos serán devueltos por el MEM oportunamente cuando el déficit del Fondo de estabilización desaparezca.

CUADRO: Sobrecostos Transitorios de Despacho - Resolución 240. Años 2003-2009

| Año | Subsidio (miles de \$) | Subsidio per capita (\$) |
|------|------------------------|--------------------------|
| 2003 | 46.824 | 1,24 |
| 2004 | 368.278 | 9,63 |
| 2005 | 430.868 | 11,16 |
| 2006 | 764.783 | 19,62 |
| 2007 | 1.536.656 | 39,04 |
| 2008 | 2.471.660 | 62,19 |
| 2009 | 2.732.411 | 68,08 |

Fuente: CAMMESA, INDEC y elaboración propia

Real Decreto 436/2004 del año 2004

- Optar por vender su producción de energía eléctrica al sistema, percibiendo por ello una retribución en forma de tarifa regulada,
- ó bien por vender dicha producción directamente en el mercado de producción eléctrica, o a través de un contrato bilateral, percibiendo en este caso el precio negociado en el mercado, más una prima.

CUADRO: Prima del Régimen Especial. Años 2004-2009

| Año | Prima (miles de €) | Población España | Prima per capita (€) |
|------|--------------------|------------------|----------------------|
| 2004 | 1.243.323 | 43.197.684 | 28,78 |
| 2005 | 1.245.800 | 44.108.530 | 28,24 |
| 2006 | 1.784.876 | 44.708.964 | 39,92 |
| 2007 | 2.284.602 | 45.200.737 | 50,54 |
| 2008 | 3.374.974 | 46.157.822 | 73,12 |
| 2009 | 6.049.349 | 46.745.807 | 129,41 |

Fuente: CNE, INE y elaboración propia

CUADRO: Potencia instalada del Régimen Especial (MW). Años 2004-2009

| Tecnología | Año | | | | | |
|----------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Cogeneración | 5.687 | 5.689 | 5.816 | 6.014 | 6.060 | 5.913 |
| Solar | 24 | 49 | 148 | 705 | 3.463 | 3.624 |
| Eólica | 8.532 | 10.095 | 11.897 | 14.537 | 16.323 | 18.365 |
| Hidráulica | 1.707 | 1.769 | 1.899 | 1.896 | 1.981 | 1.963 |
| Biomasa | 470 | 500 | 541 | 557 | 587 | 652 |
| Residuos | 585 | 585 | 579 | 559 | 569 | 558 |
| Trat. Residuos | 474 | 543 | 629 | 533 | 571 | 641 |

Fuente: CNE

EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA

ARGENTINA

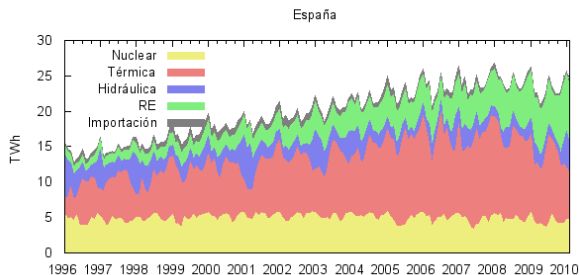
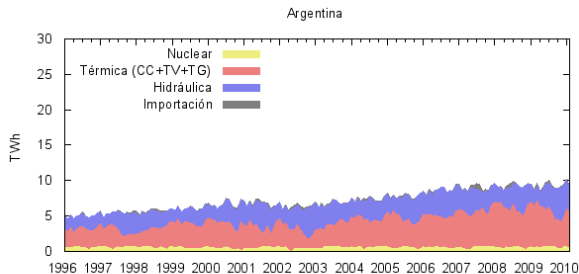
- El consumo del año 1998 era de 68,9 TWh y en el 2008 (máximo de la serie) fue de 112,3 TWh, es decir un 62,8 % superior.
- La demanda creció a tasas elevadas, hasta la crisis ocurrida a fines del 2001 que provocó una caída de la demanda de un 5,6 % en el 2002 respecto del 2001. En el año 2009, la demanda volvió a caer, pero a una tasa de 0,9 %.
- La producción de energía térmica representa más del 50 % de la demanda total.

EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA

ESPAÑA

- La demanda eléctrica pasó de 187,5 TWh a 299,2 TWh en el año 2008, es decir un crecimiento de un 55,8 %
- La tasa de crecimiento de la demanda eléctrica desde 1998 fue siempre positiva, y sólo en el año 2009 la demanda experimentó un retroceso respecto al año anterior (-5,1 %)
- En España se destaca la caída de la producción con carbón, desde niveles del 35 % en 1996 a menos del 15 % en el 2009.
- Ganaron participación las energías renovables que representan actualmente el 30 % de la producción al igual que los ciclos combinados, ambas tecnologías limpias o menos contaminantes que la producida a base de carbón.

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN



EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA

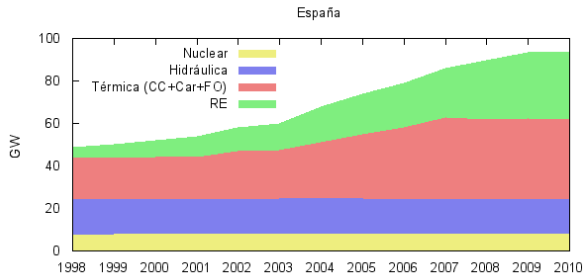
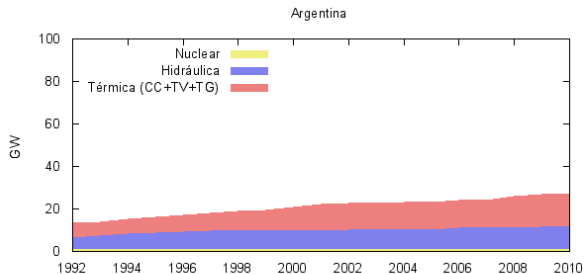
Argentina

- La potencia pasó de 18.900 MW en 1998 a 27.045 MW en 2009, es decir un 43 % superior.
- El mayor incremento corresponde a los ciclos combinados.
- En 1998, la diferencia entre la potencia disponible y la max demanda horaria era de 3.907 MW sobre un total de 16.176 MW de potencia disponible. En el año 2009, esa diferencia decreció hasta los 2.895 MW y la potencia disponible aumentó hasta los 22.461 MW.

España

- La potencia instalada fue prácticamente duplicada, pasando de los 48.896 MW a los 93.496 MW en 2009.
- La mayor parte de la nueva potencia corresponde a energías renovables y en segundo lugar a ciclos combinados.
- La diferencia entre la potencia disponible y la max demanda horaria paso de 10.396 MW en 1998, a 12.007 en 2009, siendo la potencia disponible de 40.192 MW y 56.447 MW.

EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA



EVOLUCIÓN DE LA RESERVA DE POTENCIA

DEFINICIÓN (RESERVA DE POTENCIA)

$$Res = \frac{PD - DH_{max}}{PD} \quad (1)$$

donde PD es la potencia disponible definida como:

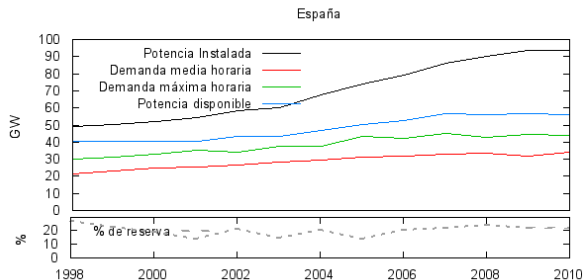
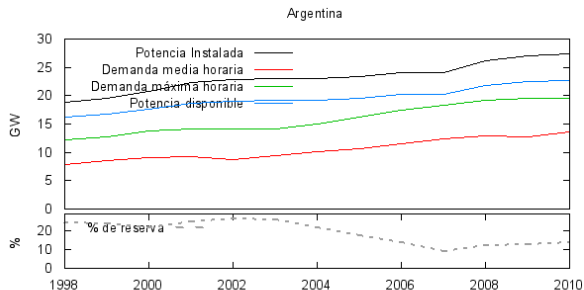
$$PD = Potencia - Ind \times Pot_{ter} \quad (2)$$

para el caso argentino, y

$$PD = Potencia - Ind \times Pot_{ter} - RE \quad (3)$$

para el español; donde $Potencia$ es la potencia instalada, Ind es la indisponibilidad térmica, Pot_{ter} es la potencia térmica, RE la potencia del régimen especial, y DH_{max} es la max demanda horaria registrada en el año.

EVOLUCIÓN DE LA RESERVA DE POTENCIA



EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS

ARGENTINA

- Durante los años anteriores a la crisis del 2001 se mantuvo en niveles relativamente estables (entre los 12 \$/MWh y los 32 \$/MWh).
- Después del 2001 creció hasta situarse ligeramente por debajo de los 110 \$/MWh.
- Si bien el precio de la electricidad se multiplicó por 5 en el año 2009 respecto al 2002, si se lo analiza en €/MWh el incremento sólo permitió mantener el precio en términos constantes de la moneda europea a valores del año 1998.
- Después del 2001 el precio desciende a niveles inferiores a 10 €/MWh, recuperándose sólo a partir del 2005. Actualmente, el precio se sitúa en los 20 €/MWh.

EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS

ESPAÑA

- Los precios medios mensuales del mercado al contado (o spot) español variaron desde un piso de 18 €/MW hasta los casi 75 €/MW.
- El valor de la energía que sale de la casación del mercado diario depende fundamentalmente de la producción eólica (que influye de manera negativa en el precio) y de la producción hidráulica del año (si es un año seco el precio será mayor).
- Además, el precio tiene ciclos durante el año, siendo menor en los meses de invierno (noviembre a febrero), coincidiendo con la temporada de más viento.

EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS

SPARK SPREAD: ARGENTINA

DEFINICIÓN

El Spark Spread es el precio de la electricidad menos el precio del gas ajustado por la eficacia de la central de generación alimentada por gas. Es decir:

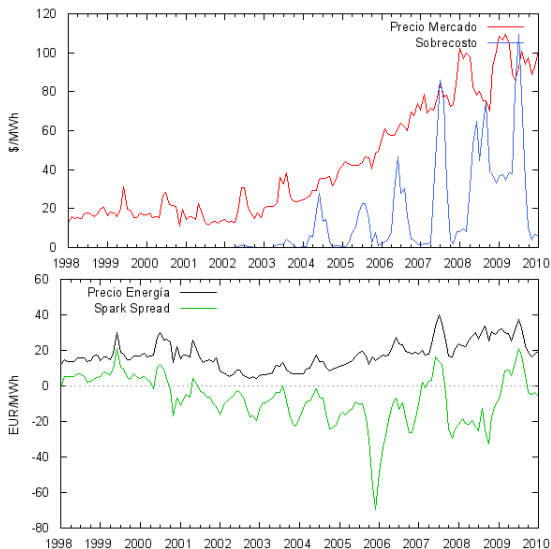
$$SS = P_{elec} - \frac{P_{gas}}{Tasa_{eff}} \quad (4)$$

y el "Clean Spark Spread" es el "Spark Spread" menos la tasa de emisión de dióxido de carbono por cada unidad producida con gas natural, es decir:

$$CSS = P_{elec} - \frac{P_{gas}}{Tasa_{eff}} - P_{CO^2} \times Tasa_{em} \quad (5)$$

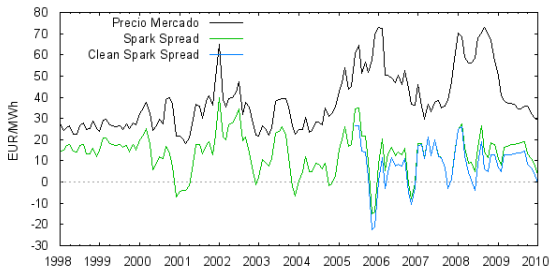
EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS

SPARK SPREAD: ARGENTINA



EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS

SPARK SPREAD: ESPAÑA



Si el mercado del gas natural fuese un mercado puramente competitivo y no existiesen ningún tipo de barrera:

- Las pérdidas en las que hubiesen incurrido las empresas argentinas generadoras de electricidad basadas en gas natural desde el año 2002 ascenderían a 12.000 millones de pesos.
- En España el valor del Spark Spread se mantiene en torno a los 10-12 €/MWh de media.

EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS

PROCESO DE REVERSIÓN A LA MEDIA

DEFINICIÓN

El proceso de reversión a la media viene dado por:

$$dx = n(m - x) dt + \sigma dz \quad (6)$$

donde dz es el incremento del proceso de Wiener, m es el nivel de equilibrio de largo plazo y n la velocidad con la que revierte.

En tiempo discreto, la ecuación 6 puede ser escrita como:

$$x_t - x_{t-1} = m(1 - e^{-n}) + (e^{-n} - 1)x_{t-1} + \epsilon_t \quad (7)$$

donde ϵ_t se distribuye normal con media cero y desviación estándar σ_ϵ y,

$$\sigma_\epsilon^2 = \frac{\sigma^2}{2n} (1 - e^{-2n}) \quad (8)$$

EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS

PROCESO DE REVERSIÓN A LA MEDIA

| | Argentina (\$/MWh) | Argentina (€/MWh) | España (€/MWh) |
|---------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|
| Constante | 0.119 | 0.233 | 0.394 |
| | 0.074 | 0.094** | 0.137*** |
| Log Precio (t-1) | -0.029 | -0.084 | -0.110 |
| | 0.020 | 0.034** | 0.038*** |
| R-cuadrado | 0.015 | 0.042 | 0.055 |
| Criterio de Schwarz | -49.462 | -46.871 | -124.510 |
| Criterio de Akaike | -55.402 | -52.810 | -130.449 |
| Log-verosimilitud | 29.701 | 28.405 | 67.225 |
| Durbin-Watson | 2.063 | 1.975 | 1.848 |

** Significativo al 5 % *** Significativo al 1 %

| | Argentina | España |
|-----------------------------|-----------|--------|
| Nivel de equilibrio (€/MWh) | 16,2 | 36,2 |
| Velocidad | 0,087 | 0,116 |

CONCLUSIONES

- En Argentina, en los últimos años hubo un importante aumento de la demanda, pero este no fue acompañado por inversión necesaria para que el sistema eléctrico sea seguro y estable. Por el contrario, gracias a las políticas regulatorias, en España el crecimiento de la demanda estuvo sincronizado con el crecimiento de la potencia instalada, manteniendo la reserva en niveles aceptables.
- En cuanto a las políticas de subsidios al sector, tuvieron objetivos distintos. Las Resoluciones 240 y 406 de Argentina, establecieron un precio máximo en el Mercado Eléctrico Mayorista, generando un costo fiscal al país durante el periodo 2003 a 2009 que, a valores nominales, superó los \$8500 millones. Mientras que la Prima al régimen especial de España tuvo la finalidad de fomentar el desarrollo de la producción basada en energías limpias.
- El Spark Spread en Argentina se mantuvo en niveles negativos durante la mayor parte de la serie desde el año 2001, mientras que en España se mantuvo positivo en general.
- En ambos mercados, el modelo de reversión a la media expresado en €/MWh tiene un ajuste satisfactorio, y el nivel de precios a mediano plazo es de 16,2 €/MWh y 36,2 €/MWh para Argentina y España respectivamente.