

Boletín Energético de España

Octubre 2010

Número 0

Programa de Investigación sobre Energía y Cambio Climático Focus Abengoa-Fedea

http://www.focusabengoaforum.com/colab/web/es/programa_investigacion/index.html

Contenido

Destacados

Parte 1. Producción y consumo de electricidad: Convencionales y renovables

Parte 2. Consumo de Combustibles, derivados del petróleo y Biocombustibles

Parte 3. Consumo de Gas Natural

Parte 4. Precio de derechos de emisiones

Parte 5. Precios de las materias primas energéticas

Nota Metodológica y Referencias

Destacados.

- El consumo de energía eléctrica acumula en el primer semestre de 2010 un crecimiento del 4,2% e invierte la tendencia observada en 2009 (-4,5%) y 2008 (+0,8%). La producción en régimen ordinario modera su retroceso, mientras que la producción en régimen especial sigue creciendo a buen ritmo, aunque mostrando síntomas de cierta desaceleración.
- Por tipo de generación, la producción térmica convencional se mantiene cayendo a tasas importantes, especialmente en Carbón, pero también en los Ciclos Combinados y, menos importante, en Fuel y Gas. Por su parte, la producción Nuclear mejora hasta un crecimiento por encima del 10%, mostrando una suave aceleración desde comienzos de año que sostiene la mejora observada en la producción en régimen ordinario. La producción con Renovables se mantiene creciendo a tasas importantes y crece en el primer semestre de 2010 algo más de un 50% respecto al mismo periodo de 2009.
- Con los resultados del segundo trimestre de 2010, el mix de generación de electricidad se compone de casi un 35% de producción térmica convencional, y alrededor (algo más) de un 20% Nuclear, un 20% Renovable y un 20% Hidráulica (algo menos). La partida de 'otras renovables' es la que más crece impulsada por la energía solar térmica.
- La caída en el consumo de productos petrolíferos se mantiene en los dos primeros trimestres de 2010, aunque parece haberse moderado, especialmente en el consumo de gasóleo. Incluso, el consumo de querosenos se está recuperando y está creciendo a buen ritmo. El consumo de gasolina sigue cayendo a tasas importantes.
- El consumo de gas natural se sigue reduciendo y, tras aumentar en tasas interanuales en el primer trimestre del año, ha vuelto a caer con fuerza en el segundo. Los signos de mejoría de la serie se han desvanecido en esta mitad de año.
- Los niveles de penetración del bioetanol son aún moderados, por lo que los cambios en las tasas de variación son marcados. En todo caso, parece que la tendencia expansiva de 2009 se repite en 2010. Los niveles de penetración de biodiesel son tres veces superiores a los de bioetanol, aunque este último ha ganado terreno frente al primero en el primer semestre de 2010.
- Los precios de las materias primas energéticas de fuentes convencionales mantuvieron una tendencia alcista hasta el inicio de la crisis financiera a finales del verano de 2008. Tras la corrección de la crisis, el aumento posterior ha sido sostenido hasta el verano de 2010. A finales de este mismo año estamos observando niveles próximos a los valores pre-crisis.

Parte 1. Producción y consumo de electricidad: Convencionales y renovables

Tabla 1, página 5: Resumen Producción y Consumo

- El consumo de energía eléctrica ascendió a 20288 GWh en promedio en el 2º trimestre de 2010, entre abril y junio, lo que supone un 3,8% superior al registrado en el mismo periodo de tiempo del año anterior. El crecimiento interanual del primer semestre de 2010 es un 4,2% y apunta a un cambio a fin de año en la tendencia observada en 2009 (-4,5%) y 2008 (0,8%).
- La producción en régimen ordinario modera su retroceso (-2,5% de variación en lo que va de año, frente a una caída del 13,5% en 2009), mientras que la producción en régimen especial sigue creciendo a buen ritmo y estabiliza los ritmos de crecimiento apuntando al comienzo de una desaceleración (desde 21,4% en 2009 hasta el 20,5% en lo que va de año 2010).
- Distinguiendo por tipo de generación, la producción térmica convencional se mantiene cayendo a tasas importantes, tanto en Carbón como en los Ciclos Combinados y en Fuel y Gas, sólo moderada por la expansión en generación Nuclear que registra un incremento del 23,9% interanual en el segundo trimestre del año, y ya alcanza este año (un aumento del 12,2% frente a la caída del 10,3% en 2010).
- La producción con Renovables se mantiene creciendo a tasas importantes y acumula un aumento por encima del 53% hasta junio de 2010. La Hidráulica está en aumento a tasas en torno al 70%, tanto en el segundo trimestre como en el año, y la eólica crece al 16,2% y al 28,7% respectivamente. La generación con otras renovables más que se duplica en lo que va de año y alcanza crecimientos record en el segundo trimestre del orden del 145%.

Gráficos 1, página 6: Evolución del mix de generación de electricidad

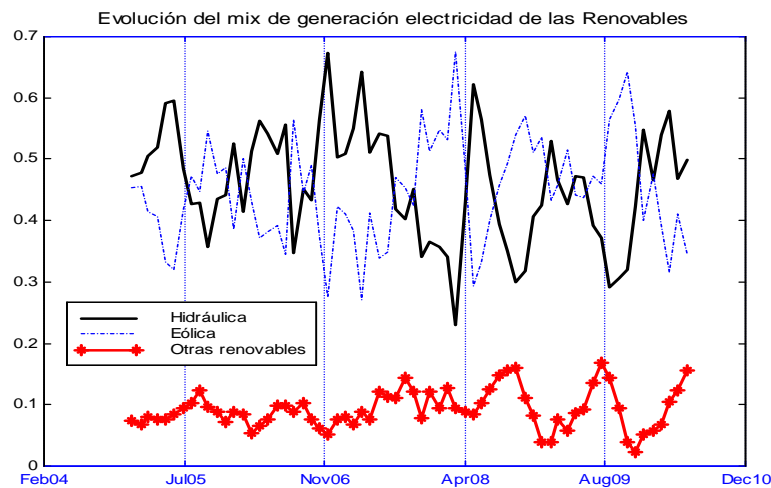
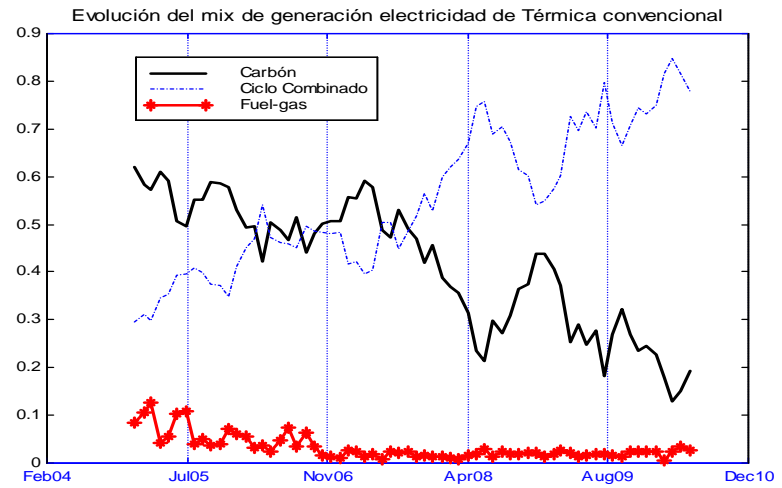
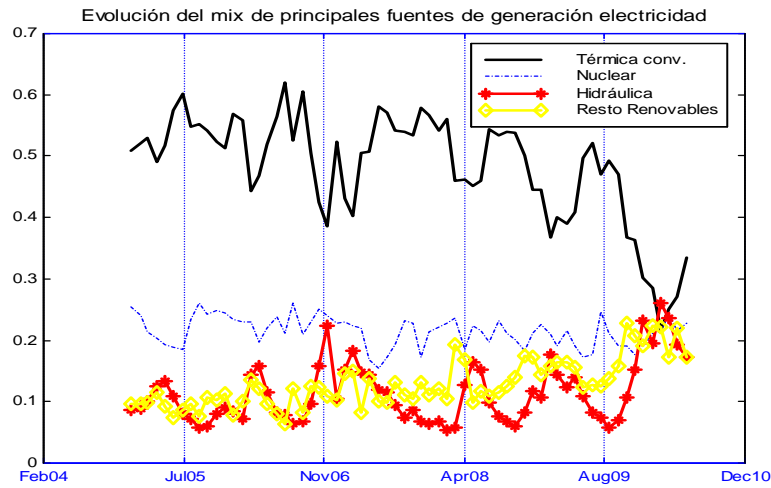
- Con los resultados del segundo trimestre de 2010, el mix de generación de electricidad se compone un 35% de producción térmica convencional, y algo más de un 20% Nuclear, un 20% Renovable y algo menos de un 20% Hidráulica (gráfico del *panel superior izquierdo*).
- El Carbón retrocedía claramente en el mix hasta el repunte reciente, y en una tendencia opuesta a la expansión de los Ciclos Combinados en la generación térmica convencional (*panel superior derecho*). La parte de Fuel-Gas es estable y muy pequeña.
- La Hidráulica y la Eólica se reparten (y sustituyen en) el grueso de la contribución Renovable, con fluctuaciones más moderadas este año en comparación al 2009. La fase de expansión en la generación por el resto de energías renovables está en los niveles más altos hasta la fecha, y contribuye a sostener desde finales de 2009 prácticamente un 20% de renovable en el mix.

Tabla 1: Producción y consumo de energía eléctrica
(Último dato: 2do. trimestre 2010)

	Valor promedio trimestre (GWh)	Variación interanual trimestre (promedio)	Variación acumulada hasta último dato (2010)	Tasa de variación en 2008 (promedio)	Tasa de variación en 2009 (promedio)
Consumo electricidad	20288	3.8	4.2	0.8	-4.5
Producción Neta electricidad Península	21280	4.5	4.8	2.6	-5.3
Régimen Ordinario	14547	-1.3	-2.5	-1.3	-13.5
Regimen Especial	7205	16.8	20.5	18.2	21.4
Prod. Térmica convencional	6078	-31.2	-31.0	-0.1	-18.2
Carbón	982	-58.4	-60.6	-34.9	-24.2
Ciclo Combinado	4927	-22.1	-24.0	41.7	-14.1
Fuel y gas	169	23.5	-9.8	13.7	0.2
Prod. con Nuclear	4858	23.9	12.2	9.1	-10.3
Prod. con Renovables (total)	8262	49.7	53.8	6.3	13.1
Hidráulica (reg. ordinario y especial)	4258	70.1	70.5	-7.6	27.6
Eólica reg. especial	2957	16.2	28.7	25.4	19.7
Otras Renovables reg. Especial	1046	145.4	115.9	20.2	-25.8

Elaboración propia; Fuente de datos: Red Eléctrica Española; última actualización: 1 octubre 2010
Nota: los datos anuales, trimestrales y acumulados se refieren a promedios de tasas interanuales

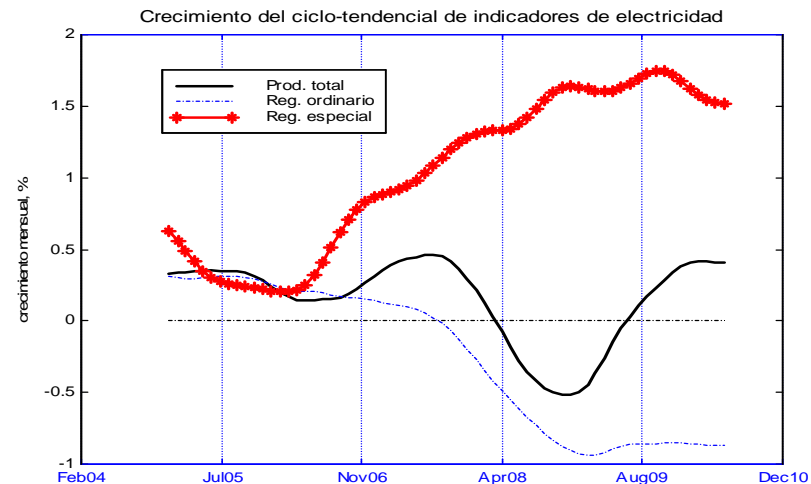
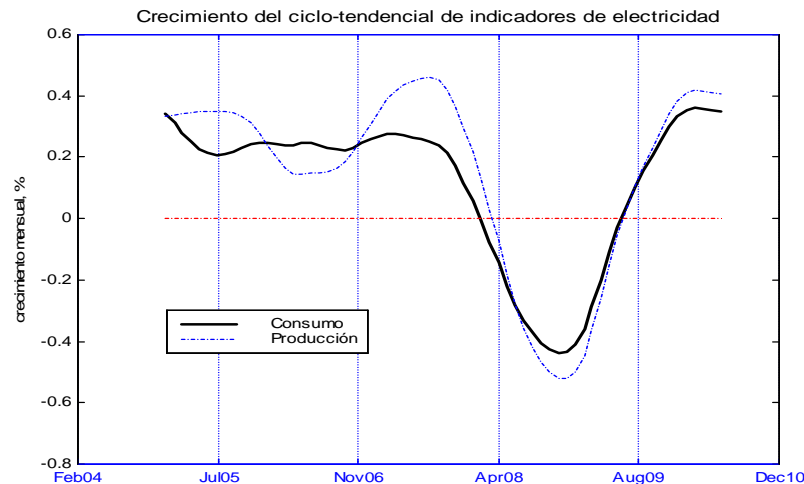
Gráficos 1: Evolución del mix de generación de electricidad



Puntos de Cambio: el crecimiento tendencial y errores de previsión a horizonte un periodo (Gráficos 2)

- El ciclo-tendencia del consumo y producción de electricidad confirma la recuperación que comenzó a experimentar desde mediados de 2009, aunque actualmente muestra ciertos signos de agotamiento respecto al primer trimestre de 2010. Los últimos datos apuntan a un perfil de suave desaceleración para finales de 2010. Esto es consistente con los últimos errores de previsión, que han pasado de ser claramente positivos a ser o próximos a cero, o negativo, como el de junio (véase Gráfico 4 correspondiente).
- Un perfil similar, aunque con tasas de variación negativas, es el que presenta la producción de electricidad en régimen ordinario. Por su parte, la producción en régimen especial sigue creciendo a tasas importantes, aunque ha dejado de acelerarse desde finales de 2009. Su perfil actual es de desaceleración suave, pero en todo caso cabe esperar que se mantenga creciendo a tasas claramente superiores a la de la producción total. Esto es consistente con que de los tres últimos errores de previsión, dos (abril y junio) han sido claramente negativos (véase Gráfico 4 correspondiente).

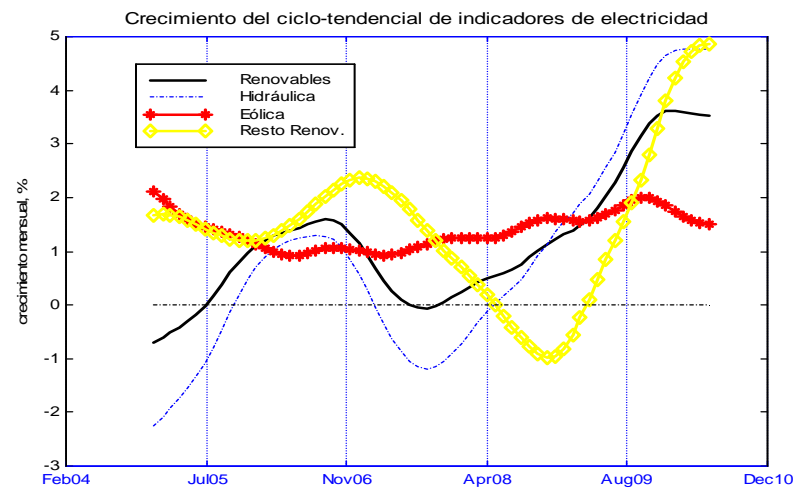
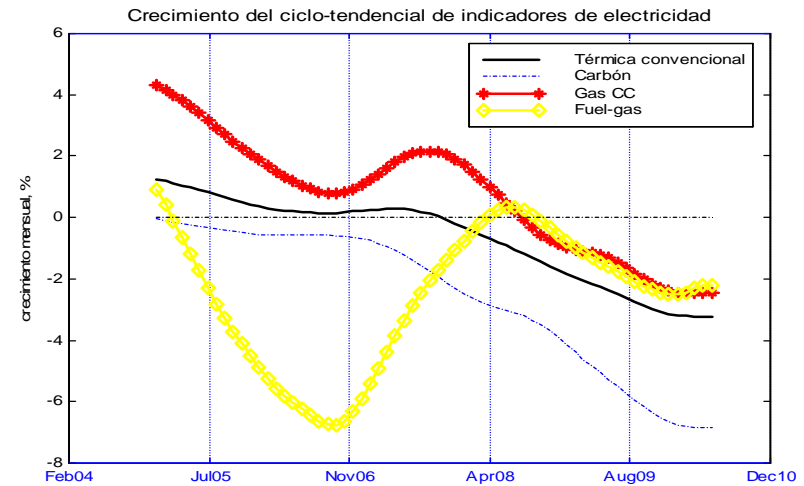
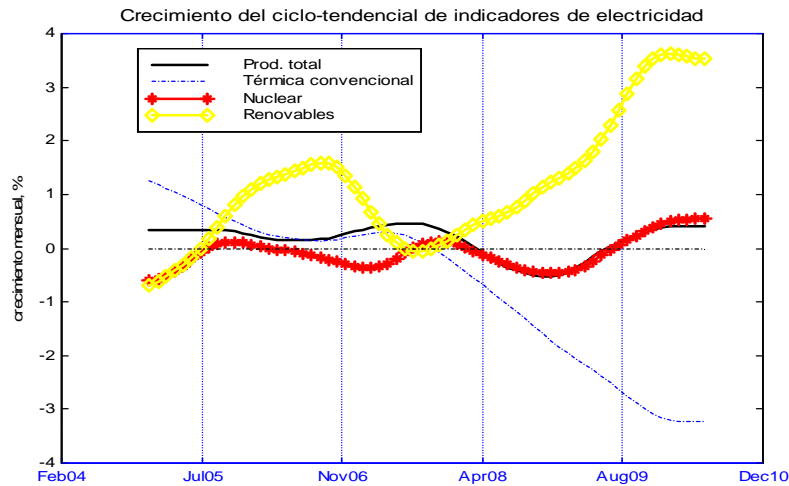
Gráficos 2: Crecimiento ciclo-tendencia del sector eléctrico



Puntos de Cambio por Fuentes: el crecimiento tendencial y errores de previsión a horizonte un periodo (Gráficos 3)

- El ciclo-tendencia de la producción de electricidad con energía térmica convencional muestra una caída importante desde el comienzo de esta crisis. Todo apunta a que esté a punto de darse un cambio de tendencia y que los ritmos de caída hayan tocado fondo, pero aún está por confirmar. Su derivada de la tendencia sigue siendo claramente negativa (*panel superior izquierdo*).
- La tendencia de la producción de electricidad con Nuclear se ha recuperado, aunque recientemente ha suavizado la aceleración de principios de año. Sus errores de previsión fueron claramente positivos a comienzos de año, pero los del segundo trimestre han sido más pequeños.
- La aceleración de la producción de electricidad con renovables es mucho mayor, aunque también se ha frenado en los últimos meses, especialmente desde marzo. Esto queda reflejado en los últimos errores de previsión (Gráfico 4) de la producción de renovables, que han ido cambiando de signo desde ese mes (véase los errores de previsión negativos y significativos en abril y junio).
- La producción con Ciclos Combinados de gas y sobre todo la de Carbón parecen haber alcanzado un punto de cambio que puede detener las fuertes caídas de la producción térmica convencional. En el Gráfico 4 se muestra que los últimos errores de previsión en producción de Carbón (en mayo y junio, y al explorar el último dato reciente también en julio 2010), y menos claro para el Ciclo Combinado, han sido sistemáticamente positivos. No obstante, en estos dos casos la derivada de la tendencia también se mantiene claramente en negativo. Un perfil similar muestra la producción con plantas de fuel-gas (Gráfico 3, *panel superior derecho*).
- Entre las renovables (Gráfico 3, *panel inferior*), la Eólica se mantiene creciendo a ritmos estables, aunque se está desacelerando suavemente, y los últimos errores de previsión han pasado de ser positivos a negativos (no se muestra en el Gráfico 4). Algo similar le pasa a la Hidráulica, aunque se mantiene creciendo a mayores ritmos. El 'resto de renovables' está creciendo a tasas muy notables, aunque los últimos datos muestran cierto agotamiento de la aceleración (nótese en el Gráfico 4 como los últimos errores de previsión son muy pequeños en comparación con los de comienzos de año).

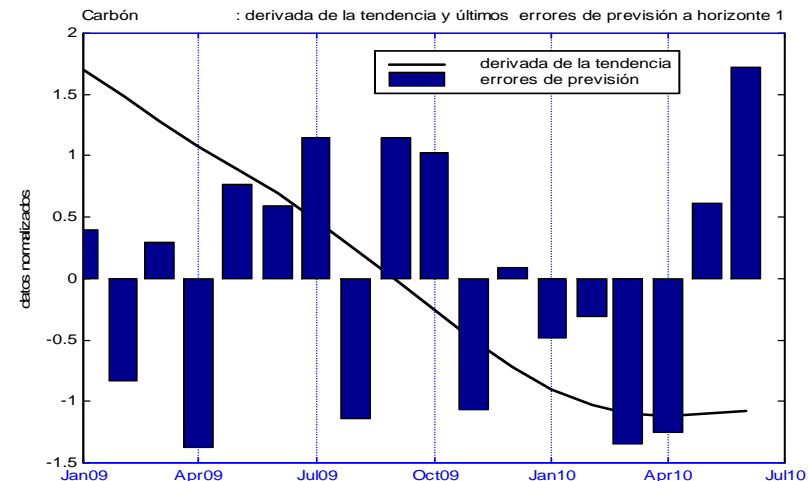
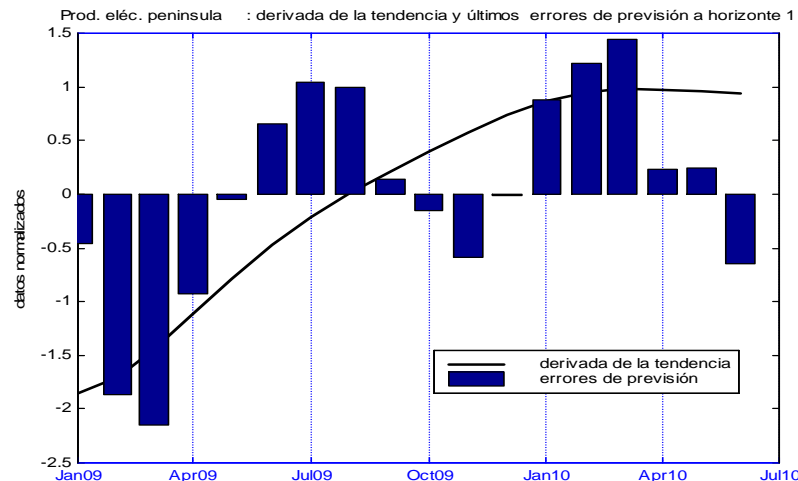
Gráficos 3: Crecimiento ciclo-tendencia del sector eléctrico por fuentes

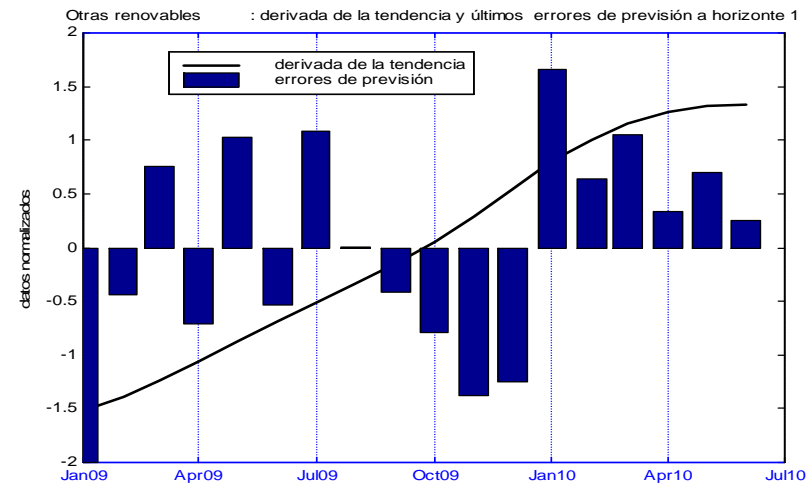
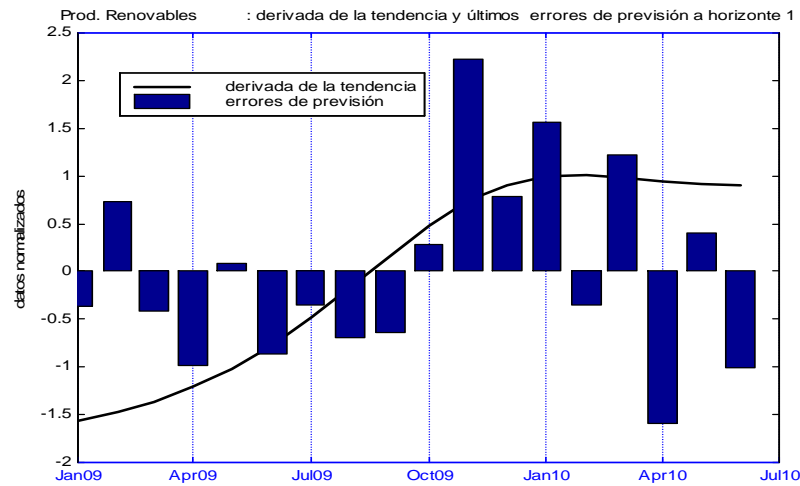
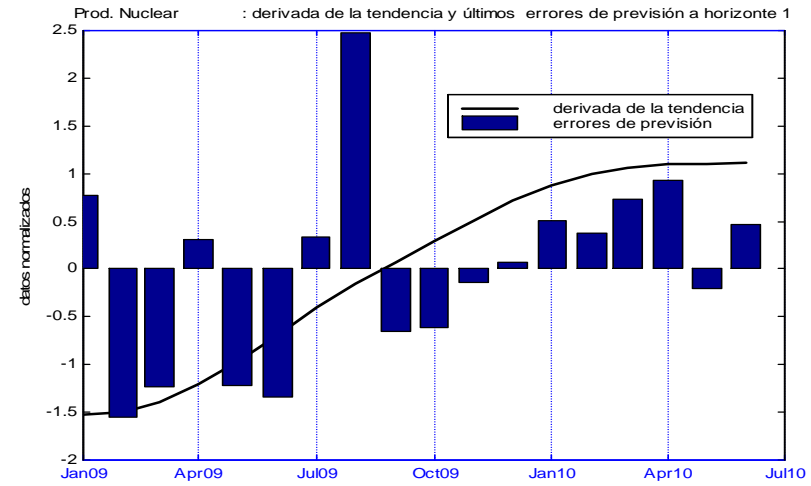
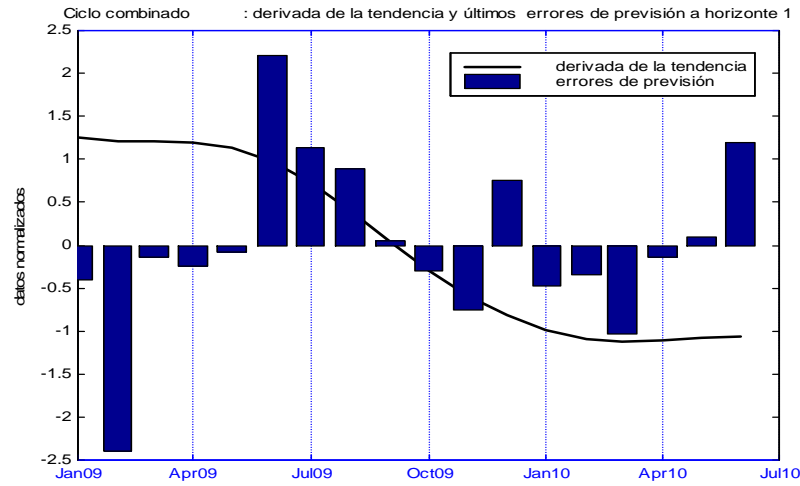


Errores de previsión a horizonte un periodo en los casos más destacados (Gráficos 4)

- Los siguientes gráficos muestran los últimos errores de previsión a horizonte un periodo para una selección de casos, algunos ya comentados en el apartado anterior. En general, suele coincidir que la existencia de al menos tres errores de previsión consecutivos del mismo signo y con tamaños significativos es un indicativo de cambio de tendencia de la serie. En cualquier otro caso, la información indicaría el mantenimiento o cierta indefinición acerca de la evolución de la serie.
- Por ejemplo, se observa que las tasas de variación de la producción de electricidad permanecen estables, mientras que la producción de electricidad con Carbón, que venía cayendo, ha cambiado la tendencia y cae menos. Algo similar, aunque con una intensidad menor, le ocurre a los Ciclos Combinados. La producción con Renovables y con Nuclear se mantienen creciendo, sin claros signos de cambio de tendencia aunque con síntomas de agotamiento de la aceleración.

Gráficos 4. Errores de previsión a horizonte un periodo (Selección de casos)





Parte 2. Consumo de Combustibles: Derivados del Petróleo y Biocombustibles

Tabla 2: Resumen consumo de derivados del petróleo

- La caída en el consumo de productos petrolíferos se mantiene a lo largo del segundo trimestre de 2010 respecto al mismo periodo de 2009 (-1,5%), aunque parece haberse moderado, especialmente en el consumo de gasóleo (-0,4% trimestral, y -0,8% en el acumulado de 2010 hasta Junio, frente a caídas anteriores entre el 4% y el 5%). Incluso el consumo de queroseno se está recuperando y crece a tasas importantes (un 3,8% en el último trimestre). Estas cifras sugieren cierta recuperación en el transporte de mercancías, y especialmente en la aviación.
- Las mayores caídas (interanuales) en el segundo trimestre del año se dan en el consumo de gasolina, -6,5%, y de fuelóleo, -4,5%, que junto al resto de derivados del petróleo representan conjuntamente una cifra de consumo ligeramente inferior al consumo de gasóleo.
- Sin duda, parte de la caída en el consumo de gasolina sigue estando gobernada por el continuado proceso de *dieselización* del parque automovilístico. La comparación de las cifras de caída acumulada de consumos en 2010, con las correspondientes caídas en 2009 y 2008 ilustran esta circunstancia. Del mismo modo, aunque con menos trascendencia, parece mantenerse el proceso de sustitución de fuelóleo por otros combustibles.
- Una vez tenidas en cuenta las tendencias de sustitución de gasolinas y fuelóleos, las cifras apuntan a que 2010 terminará con caídas en el consumo de derivados del petróleo intermedias entre las observadas para 2008 y 2009.
- Especialmente llamativa parece la recuperación en el consumo de queroseno (aviación) que ha pasado de una caída del -10,6% en 2009 a un crecimiento acumulado del 1,4% en lo que va de año (hasta el último dato disponible de junio 2010), y un 3,8% en el segundo trimestre de 2010.

Tabla 2: Consumo de combustibles derivados del petróleo
(Último dato: 2do. trimestre 2010)

	Valor promedio trimestre (Ktom.)	Variación interanual trimestre (promedio)	Variación acumulada hasta último dato (2010)	Tasa de variación en 2008 (promedio)	Tasa de variación en 2009 (promedio)
Consumo prod. Petroíferos	5513.3	-1.5	-2.6	-3.0	-5.2
GLP's	133.6	-4.8	-2.1	-3.7	-7.5
Gasolina	476.9	-6.5	-6.0	-5.6	-4.6
Gasóleo	2681.1	-0.4	-0.8	-3.7	-5.5
Queroseno	442.6	3.8	1.4	1.7	-10.6
Fuelóleo	870.5	-4.5	-8.6	-0.4	-4.1
Otros derivados del petróleo	908.6	-0.7	-1.7	-2.6	-5.5

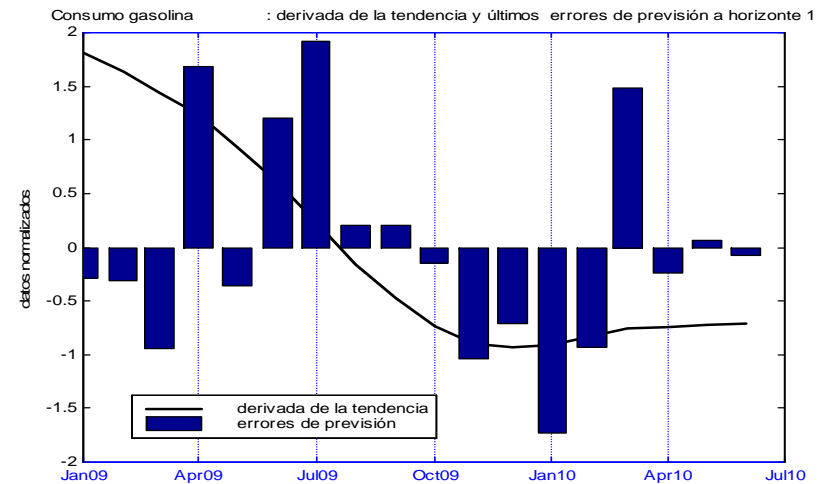
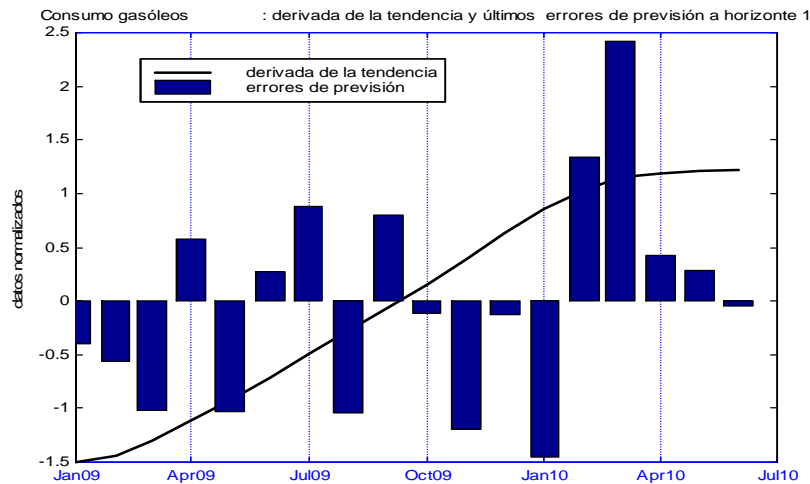
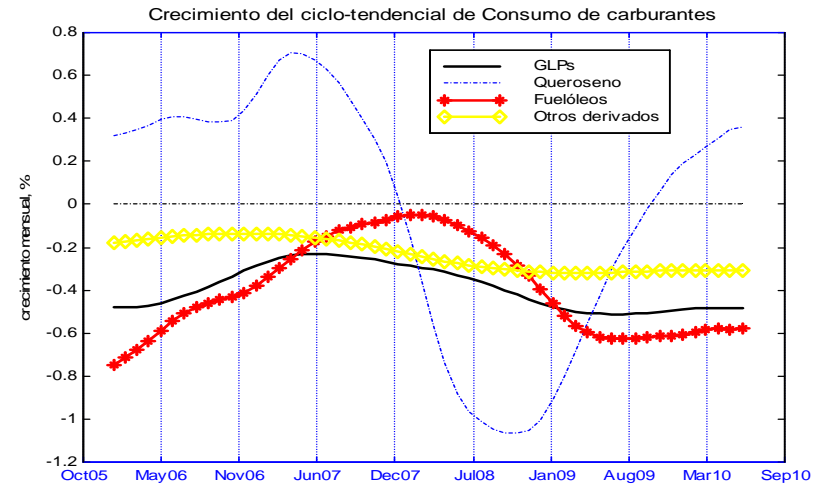
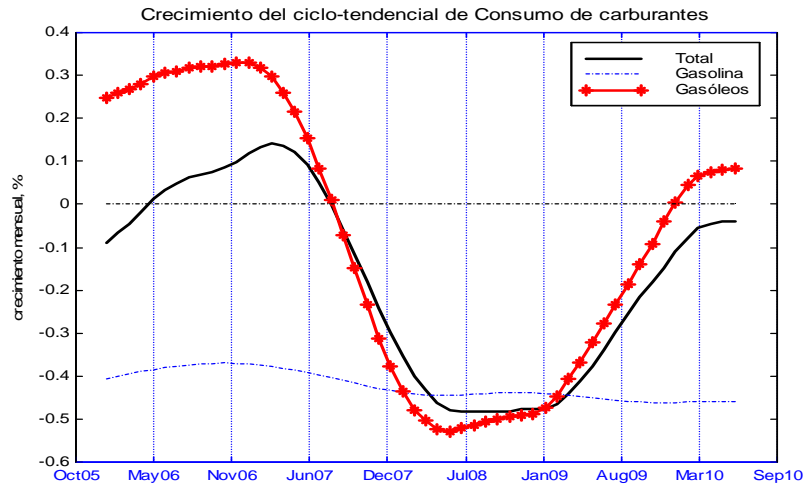
Elaboración propia; Fuente datos: CORES; última actualización: 1 octubre 2010

Nota: los datos anuales, trimestrales y acumulados se refieren a promedios de tasas interanuales

Puntos de Cambio: el crecimiento tendencial y últimos errores de previsión a horizonte un periodo (Gráficos 5 y 6)

- El ciclo-tendencia (Gráficos 5, *panel izquierdo*) del consumo de derivados del petróleo muestra que el cambio de tendencia desde mediados del 2009 proviene del consumo de gasóleo. Sin embargo, desde el primer trimestre de 2010, este mejor comportamiento no se ha tornado aún en tasas de variación positivas en el total. Así, la derivada de la tendencia del consumo agregado se mantiene en negativo aunque abierta a la recuperación, aunque el gasóleo parece haber frenado su recuperación.
- El consumo de gasolina exhibe la misma tendencia de caída desde el principio de la muestra (Gráficos 5, *panel izquierdo*). La crisis de 2008 ha empeorado sólo muy ligeramente dichas tasas de caída. La ligera recuperación económica sólo parece haber estabilizado las caídas del consumo de gasolina a los niveles anteriores a la crisis.
- Los errores de previsión a horizonte un período (Gráficos 6) para el total del consumo de derivados del petróleo (*panel izquierdo*) y para las gasolinas (*panel derecho*) confirman las conclusiones anteriores de indefinición sobre la evolución futura. Por un lado, los síntomas de recuperación de principios de año en el consumo total parecen haberse debilitado en los últimos meses. Por otro lado, el creciente empeoramiento de las tasas de caída en el consumo de gasolina desaparece desde fin del primer trimestre de 2010 y se estabiliza en una cierta caída estable.
- Las reducciones en el consumo de los GLPs y de otros derivados del petróleo (Gráficos 5, *panel derecho*) iniciadas en el verano de 2007 se estabilizan desde mediados de 2009. Algo similar ocurre con los consumos de fuelóleo, aunque en este caso la tendencia decreciente se inicia más tarde (finales de 2008) y es más pronunciada, y la estabilización de las tasas de caída se ha producido a niveles más negativos.
- El punto de cambio en el consumo de queroseno ocurre a mediados de 2007, y en el punto álgido de la crisis en el verano de 2008 alcanza sus mayores caídas. Desde entonces se inicia una mejoría sostenida en el consumo de queroseno que consigue que las tasas se vuelvan positivas, aunque la recuperación parece debilitarse en los últimos meses.
- La evolución en los próximos meses permitirá identificar que parte de la evidencia anterior constituye una combinación de episodios desfavorables transitorios y que parte son señales de debilitamiento de la recuperación. Parte de la evidencia descrita puede constituir, por qué no, algún indicio de cambio en el modelo energético.

Gráficos 5 y 6: Ciclo-tendencia de los derivados del petróleo y errores de previsión (más significativos)



- Los datos de consumo de combustible de automoción (Tabla 3), cerca de la mitad del total de consumo de productos petrolíferos, sugieren que la fuerte tendencia decreciente parece haberse detenido en lo que va de 2010, y por comparación con los descensos registrados en 2008 y 2009, del -5,1% y -4,2% respectivamente. El acumulado hasta el segundo trimestre de 2010 es de una reducción del 1,4%, y la misma cifra se alcanza en el segundo trimestre del año.
- En todo caso, los descensos hasta junio de 2010 siguen siendo importantes (entre el 1% y el 2%), lo que sugiere cautela en cuanto a conclusiones de recuperación en el sector transporte y en el uso del vehículo privado (Gráficos 7 y 8, *panel superior*).
- Los niveles de penetración del bioetanol son aún muy moderados, por lo que los cambios en las tasas de variación son muy marcados. En todo caso, parece que la tendencia expansiva de 2009, frente al descenso registrado en 2008, lleva camino de repetirse, incluso reforzada con incrementos cercanos al 100%, lo que es muy buena señal para esta serie.
- Los niveles de penetración de biodiesel son tres veces superiores a los de bioetanol. Los datos del primer semestre de 2010 reflejan que este último está tomando terreno frente al primero (o que la incorporación de biodiesel a las mezclas se ha estabilizado) a lo largo de 2010, tras las expansiones registradas en el consumo de biodiesel en 2008 y 2009 (Gráficos 7 y 8, *panel inferior*).

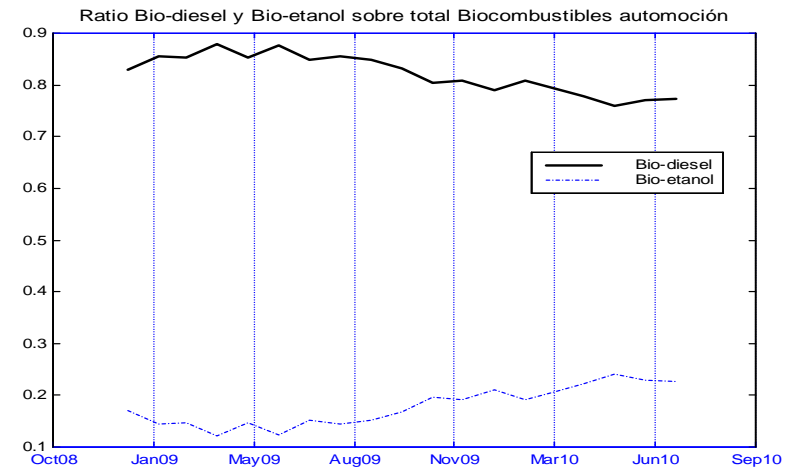
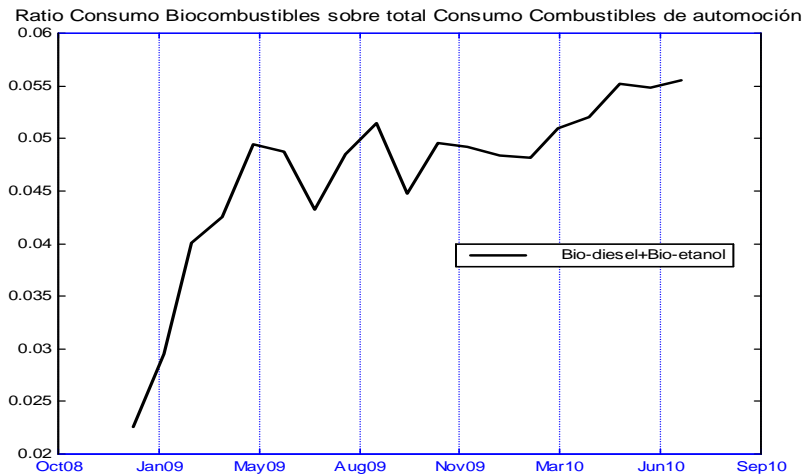
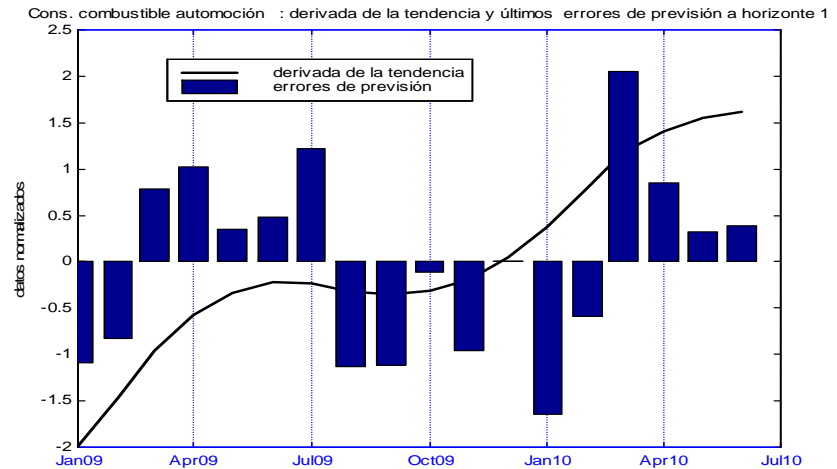
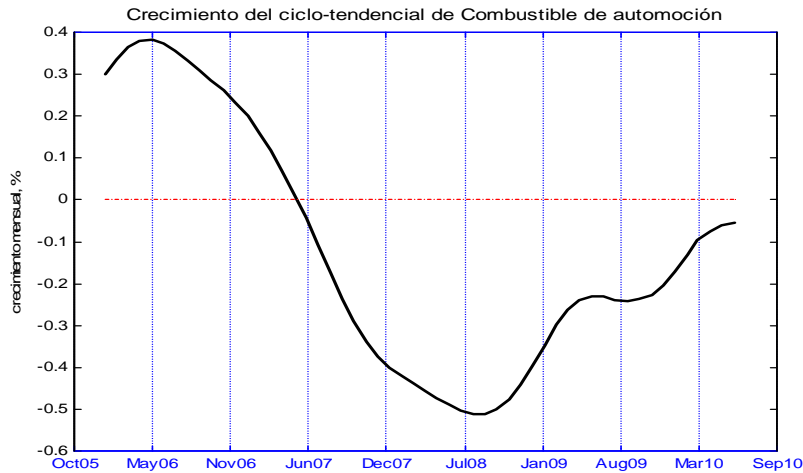
Tabla 3: Consumo de combustibles en automoción y de consumo de biocombustibles
(Último dato: 2do. trimestre 2010)

	Valor promedio trimestre (Ktom.)	Variación interanual trimestre (promedio)	Variación acumulada hasta último dato (2010)	Tasa de variación en 2008 (promedio)	Tasa de variación en 2009 (promedio)
Comb. automoción	2491.6	-1.4	-1.4	-5.1	-4.2
Bioetanol automoción	31.9	92.7	96.2	-30.7	61.8
Biodiesel automoción	105.7	3.7	11.2	221.2	75.8

Elaboración propia; Fuente datos: CORES; última actualización: 1 octubre 2010

Nota: los datos anuales, trimestrales y acumulados se refieren a promedios de tasas interanuales

Gráficos 7 y 8: Ciclo-tendencia de automoción y biocombustibles, y errores de previsión (más significativos)



Parte 3. Consumo de Gas natural

- En el primer semestre de 2010, el consumo de gas natural lleva acumulado una caída del 0,6%, frente al descenso del 9,8% en 2009 y el aumento del 12% en 2008 (Tabla 4). En el segundo trimestre del año, entre abril y junio, el descenso respecto al mismo periodo de 2009 ha sido del 7,1%, lo que contrasta con el aumento interanual del 5,9% en el primer trimestre. Así, de momento, tan sólo podemos mantener la existencia de unos ritmos de crecimiento negativos, aunque apuntando a cierta mejoría respecto a las importantes caídas registradas en todo 2009. Se mantiene por tanto la tendencia decreciente como refleja la variación de su ciclo-tendencia en lo que va de año (Gráfico 9). Además, los tres últimos errores de previsión han sido claramente negativos (abril-junio) y significativos, frente a los cuatro anteriores que fueron en su conjunto claramente positivos, por lo que se frenan los indicios de recuperación de comienzos de año (Gráfico 10).

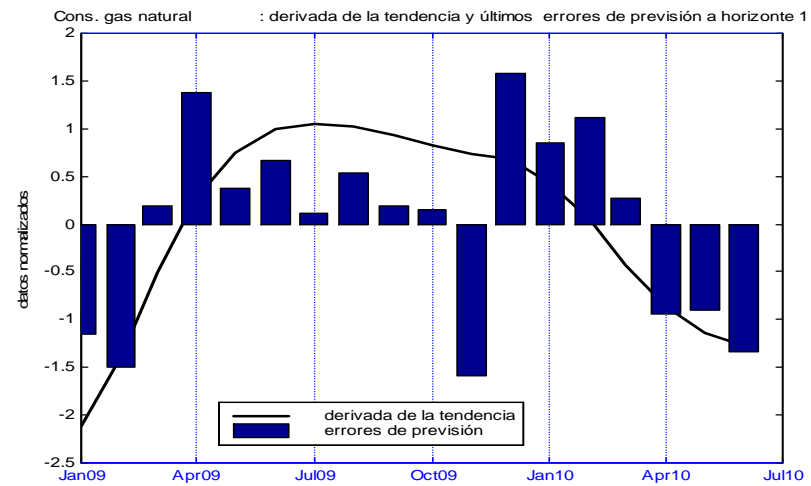
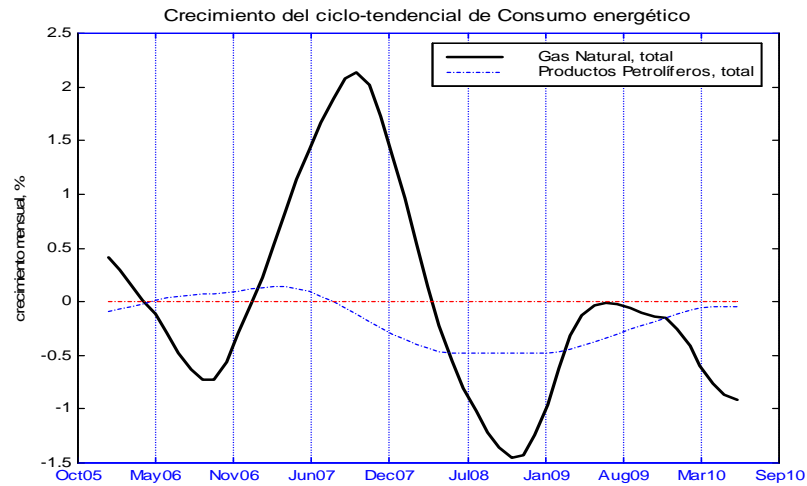
**Tabla 4: Consumo de gas natural
(Último dato: 2do. trimestre 2010)**

	Valor promedio trimestre (GWh.)	Variación interanual trimestre (promedio)	Variación acumulada hasta último dato (2010)	Tasa variación en 2008 (promedio)	Tasa de variación en 2009 (promedio)
Gas Natural	30193	-7.1	-0.6	12.2	-9.8

Elaboración propia; Fuente de datos: Red Eléctrica Española; última actualización: 1 octubre 2010

Nota: los datos anuales, trimestrales y acumulados se refieren a promedios de tasas interanuales

Gráficos 9 y 10: Ciclo-tendencia de gas natural, y errores de previsión a horizonte un período



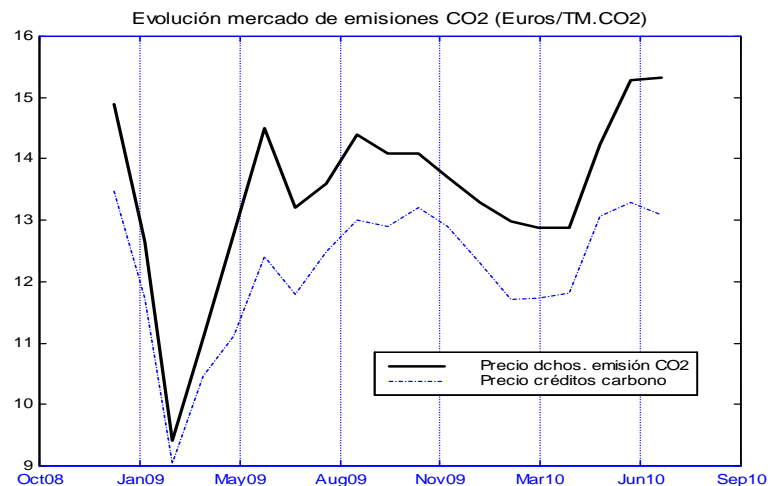
- Tras varios trimestres de caída en el precio de derechos de emisión y de créditos de carbono, se ha producido una recuperación que parece haber estabilizado los valores en un entorno por debajo del de partida a principios de 2008.

Tabla 5: Derechos de emisión de CO2
(Último dato: 2do. trimestre 2010)

	Valor promedio trimestre (€/TmCO2)	Variación interanual trimestre (promedio)	Variación acumulada hasta último dato (2010)	Tasa de variación en 2008 (promedio)	Tasa de variación en 2009 (promedio)
Precio Derechos de Emisión CO2	14.9	11.0	13.5	31.1	-39.0
Precio Créditos de Carbono	13.2	11.9	12.3	3.3	-30.5

Elaboración propia; Fuente de datos: Red Eléctrica Española; última actualización: 1 octubre 2010
Nota: los datos anuales, trimestrales y acumulados se refieren a promedios de tasas interanuales

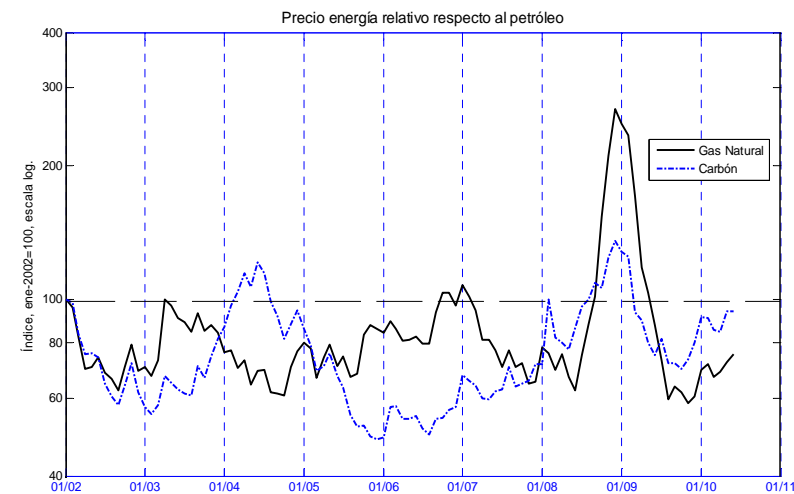
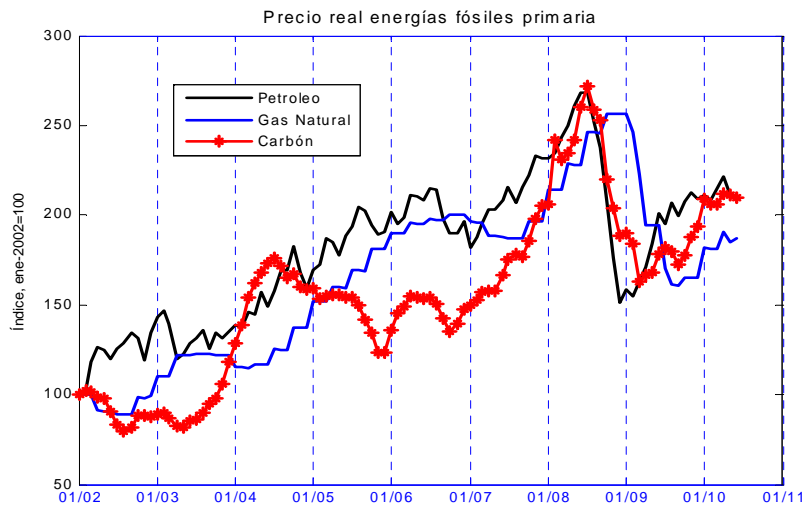
Gráficos 11. Precio derechos de emisión



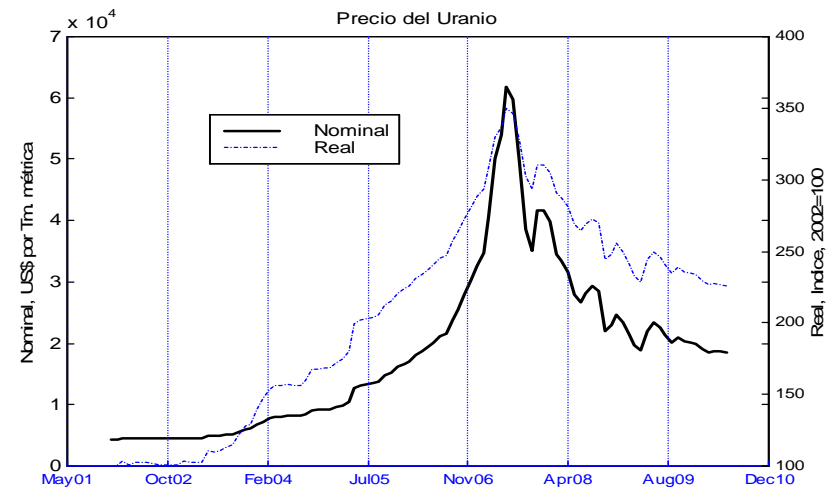
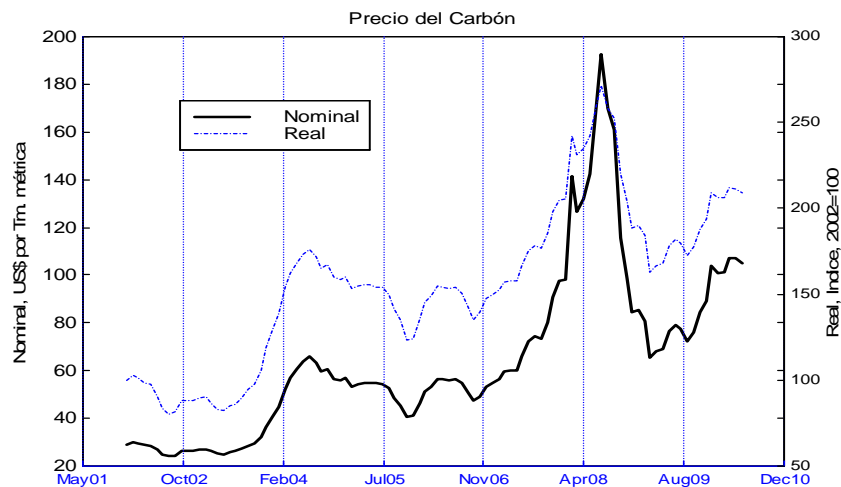
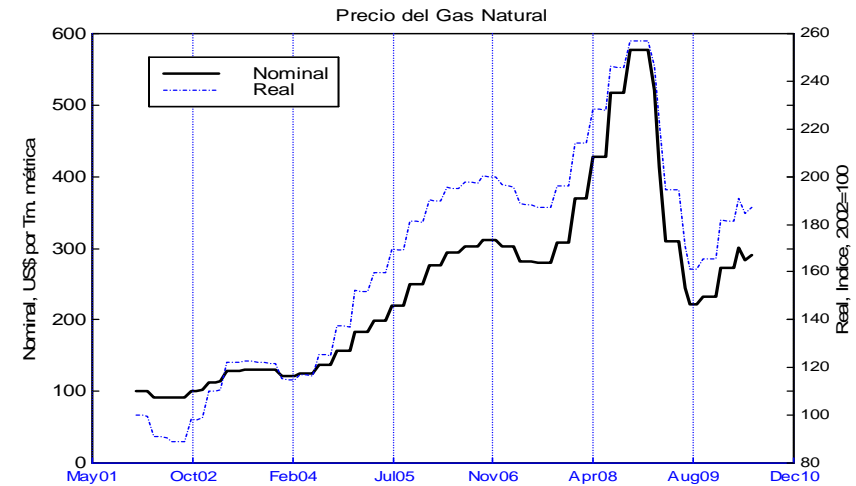
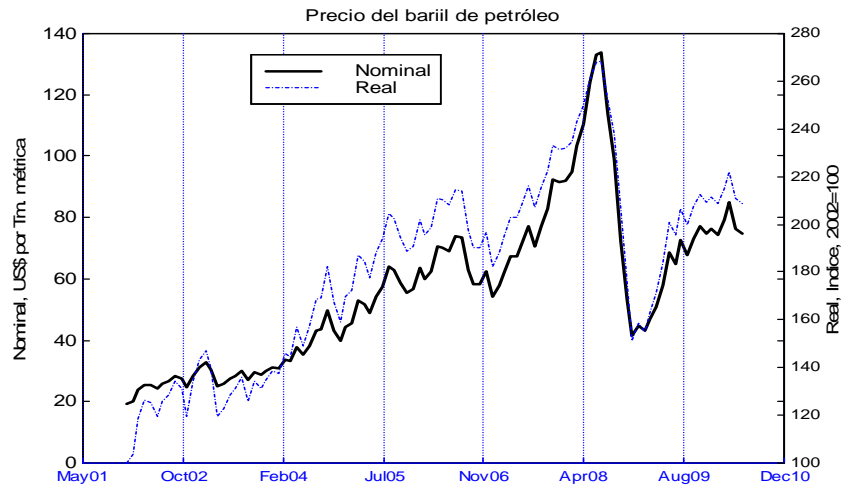
Parte 5. Precios materias primas energéticas

- Los precios de las materias primas energéticas de fuentes convencionales mantuvieron una tendencia alcista hasta el inicio de la crisis financiera a finales del verano de 2008. La corrección entonces fue muy importante pero poco duradera. Tras una rápida recuperación de los precios a principios de 2009, el aumento después ha sido sostenido hasta el verano de 2010. A finales de este mismo año estamos observando niveles próximos a los valores pre-crisis.
- Antes de la crisis todos los niveles de precios relativos de las distintas materias primas energéticas estaban por debajo del precio del petróleo (barril de Brent), a excepción del uranio que ya había registrado un *rally* alcista de precios durante el curso 2006-07. También podemos observar que la corrección de los distintos precios fue posterior, y siguió, a la del precio del petróleo, del mismo modo que lo ha hecho la recuperación hacia los niveles de precios pre-crisis.
- En todos los casos la corrección nominal en los precios internacionales de la energía en torno a la crisis fue más acusada que la corrección en términos reales, deflactada por el deflactor del PIB de EEUU.

Gráficos 12: Precio de las materias primas energéticas fósiles: Índice (2002=100), precio real y relativo



Gráficos 13: Precio de las materias primas energéticas (fósiles y uranio): Precio Nominal y Real



Nota Metodológica

La metodología de análisis de series energéticas usada en este Boletín ha sido ampliamente usada para el seguimiento de series macroeconómicas. La metodología combina técnicas univariantes convencionales con métodos más novedosos basados en la descomposición de las series en **componentes no observados** de alta y baja frecuencia (Young, 1989; Young et al., 1999; García-Ferrer et al., 1997; Marrero, 2007, entre otros). Se parte de un modelo de componentes no observados de la serie original, Y_t , y sus componentes, **el ciclo-tendencia**, T_t , un componente estacional, E_t , y uno irregular, I_t : $Y_t = T_t + E_t + I_t$. A partir de la estimación del ciclo-tendencia, se obtiene una estimación del **crecimiento subyacente** de la serie, que es lo habitualmente se denomina en esta literatura la **derivada de la tendencia**, $D_t = T_t - T_{t-1}$. Al expresar los datos en logaritmos neperianos, D_t hace referencia a una **tasa de crecimiento mensual**, pero mucho más suave ya que no considera los cambios provenientes de variaciones estacionales o irregulares. Además, tal y como se apunta en García-Ferrer et al. (1997), la metodología empleada permite obtener estimaciones de la derivada de la tendencia suaves y muy contemporáneas, dos propiedades muy deseables pero difícilmente de simultanear con otras metodologías.

Asumiendo ciertos modelos semi-paramétricos para cada componente, se estiman los componentes combinando técnicas de análisis espectral con técnicas de espacio de los estados (filtro de Kalman). Una vez estimados los distintos componentes, y siguiendo a García-Ferrer et al. (1997), las previsiones se generan usando el modelo semi-paramétrico supuesto para el componente estacional y sendos modelos ARIMA para el ciclo-tendencia y el componente irregular. Así, **la previsión de la serie original se obtiene como la suma de las previsiones de los componentes**.

Además de presentar tablas y gráficos de tasas de crecimiento mensuales, trimestrales o interanuales o datos brutos de las series, mostramos, en los casos más relevantes, la **evolución de la derivada de la tendencia** y un análisis de los últimos **errores de previsión a horizonte un periodo**. El **signo de la derivada** de la tendencia nos indica si el ciclo-tendencia está creciendo, cayendo o es estable; sus mínimos y máximos nos muestran los **puntos de cambio** del ciclo-tendencia; si el signo es positivo, su perfil creciente (decreciente o plano) nos indica que la serie está en **aceleración** (o **desaceleración** o mantiene los ritmos de crecimiento); de forma similar, se interpreta si el signo es negativo o la derivada pasa de negativa a positiva. Recordemos que la derivada refleja tasas de crecimiento y no niveles de la serie. Asimismo, mayor amplitud en las fluctuaciones de la derivada indica que la serie es más volátil y por tanto, respecto a otras con fluctuaciones más estrechas, tienden a mostrar cambios bruscos en sus tasas de variación.

Respecto a los **errores de previsión a horizonte un periodo** (periodicidad mensual), presentamos su evolución para lo que va de año y para el año anterior. Cada barra muestra el **tamaño y el signo del error de previsión** cometido usando datos hasta justo el periodo anterior. Un error **positivo** indica que el dato ha sido **superior a lo previsto**, por lo que, dada su evolución reciente, ha sorprendido por su mayor valor (esto será bueno o malo para la economía dependiendo del tipo de serie que estemos analizando). Un error negativo indica lo

contrario, mientras que un error pequeño muestra que el dato ha sido similar a la previsión. Los estudios muestran que **la presencia de entre 2 y 4** (dependiendo de la serie) **errores de previsión** (a horizonte un periodo) **consecutivos, significativos, y del mismo signo son indicativo de cambio de tendencia de la serie**. Así, si la serie está cayendo y nos encontramos con 2-4 errores consecutivos positivos y significativos, todo apunta a que la serie va a dejar de caer y mostrará pronto signos de recuperación; si la serie estuviera creciendo y mostrara estos mismos errores, la indicación sería de una nueva aceleración; por su parte, si la serie estuviera creciendo y mostrara una serie consecutiva de errores negativos, podría estar apuntando al fin de la expansión. Finalmente, si **la serie de errores de previsión es imprecisa**, mostrando errores positivos, seguidos de negativos, de grandes y de pequeños, la indicación es de **indefinición** acerca de la evolución futura. En estos casos, si los cambios son muy bruscos, la gráfica estará mostrando periodos de alta incertidumbre.

Nuestro mayor interés se centra en los últimos errores de previsión (en los 3-6 últimos). Pero dado que los tamaños de los errores son relativos, los mostramos conjuntamente con más errores del pasado (al menos un año más). Esto nos da una visión más certera de la magnitud y evolución de estos errores.

Referencias:

- García-Ferrer A, del Hoyo J, Novales A and Young PC. 1996. Recursive identification, estimation and forecasting of nonstationary time series with applications to GNP international data. In Bayesian Analysis in Statistics and Econometrics: Essays in Honour of Arnold Zellner, Berry DA, et al. (eds); JohnWiley, New York.
- Marrero, G.A., 2007. Traditional versus unobserved components methods to forecast quarterly national account aggregates. Journal of Forecasting, 26(2), pp. 129-153.
- Young PC. 1994. Time variable parameter and trend estimation in non-stationary economic time series. Journal of Forecasting 13(2): 179-210.
- Young PC, Pedregal DJ, Tych W. 1999. Dynamic Harmonic Regression. Journal of Forecasting 18: 369-394.