

EL USO DE LOS HIDROCARBUROS EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA ARGENTINA RECIENTE

FURLAN, Adriano

Universidad Nacional de Mar del Plata
adryfurlan@hotmail.com

RESUMEN

En la Argentina, el sector eléctrico ha venido experimentando fuertes cambios en su matriz de insumos y técnicas de generación que, al menos desde mediados de la década de 1990, ponen en evidencia problemas y limitantes estructurales del proceso de desarrollo, tanto hacia el interior del sistema energético como en su vinculación con todo el tejido socioeconómico nacional. El artículo se centra en el análisis del uso y consumo de hidrocarburos en el área de generación eléctrica en la Argentina contemporánea a través de distintos indicadores básicos y devuelve una imagen sintética del panorama actual. La problemática se resume en los siguientes aspectos sectoriales: fosilización y ensuciamiento de la matriz eléctrica, escasez de hidrocarburos nacionales, ineficiencia energética y dependencia interna y externa. Aplicamos una metodología basada en el análisis de datos de series temporales y, complementariamente, en la revisión de documentos especializados.

Palabras clave: recursos naturales - infraestructura - redes técnicas.

THE USE OF HYDROCARBONS IN ELECTRICITY GENERATION IN ARGENTINA

ABSTRACT

In Argentina, the electricity sector has been undergoing major changes in its matrix of inputs and generation techniques that, at least since the mid-1990s, highlight structural problems and limitations of the development process, both within the system energy and their link to the entire national socio-economic system. The article focuses on the use and consumption of hydrocarbons in the area of electricity generation in contemporary Argentina through different basic indicators and gives a synthetic image of the current scene. The problem is summarized following sectoral issues: fossilization and fouling of the power matrix, shortage of domestic oil, energy inefficiency and internal and external dependence. We applied a methodology based on the analysis of time data series and additionally specialized in reviewing documents.

Key words: natural resources - infrastructure - technical networks.

Introducción

En las décadas de 1970 y 1980, la entrada en servicio de grandes obras hidroeléctricas (El Chocón-Cerros Colorados, Salto Grande, Alicurá, Futaleufú, Planicie Banderita y Arroyito, entre otras) y de las centrales nucleares Atucha I y Embalse Río Tercero, hicieron posible diversificar la matriz energética argentina y avanzar en la sustitución neta de hidrocarburos en el área de la generación de electricidad, fomentando la conservación de energía proveniente de recursos no renovables, disminuyendo la carga de costos por adquisición de combustibles y mejorando la seguridad del abastecimiento eléctrico. Sin embargo, desde mediados de la década de 1990 y, sobre todo, a partir de 2007, en pleno estado de emergencia del sector eléctrico se revierten algunas tendencias del proceso de modernización energética del territorio argentino dejando expuestos limitaciones y problemas estructurales en el modelo de desarrollo nacional ligados al manejo de los hidrocarburos: aumento de la dependencia de combustibles fósiles y pérdida de la diversidad energética, maximización de la vulnerabilidad ante coyunturas de escasez y pérdida u obtención de metas muy modestas de eficiencia energética, entre otras. En suma, los resultados del desarrollo del área de generación eléctrica informan sobre un uso insostenible de los recursos energéticos agotables.

El presente artículo analiza la evolución del uso y el consumo de los combustibles de origen fósil en la generación eléctrica argentina desde comienzos de la década de 1990 hasta la actualidad teniendo en cuenta el rol estratégico que le cabe a este sector en la sustitución de recursos no renovables escasos, una posibilidad aún técnicamente acotada en otros sectores de la producción que poseen grandes consumos de energía, como el transporte y la industria. El texto se organiza en cuatro partes. La primera plantea la generalidad del problema de la “dependencia hidrocarburífera”, entendida ésta a partir de la condición de necesidad orgánica que yace en la relación funcional internalizada en el sistema técnico de la electricidad y destacando la aparición de síntomas de agotamiento en los yacimientos argentinos. En la segunda parte se analiza el consumo de combustibles fósiles para generación eléctrica en el periodo 1992-2013, corroborando la profundización de la dependencia hacia estas fuentes además de otras señales que advierten sobre dificultades en la planificación del suministro. La tercera parte revisa elementos de diagnóstico desde el ángulo de la eficiencia energética, lo cual permite ponderar la gravedad del desmanejo de las fuentes agotables. Por último, se concluye que el sector eléctrico ha caído inmerso en un círculo vicioso de pérdida de sustentabilidad y se identifican aspectos decisivos de la problemática.

Dependencia y escasez de hidrocarburos

El gran dilema de la matriz energética argentina actual está dado por la contradicción entre la escasez física que experimentan los hidrocarburos del territorio nacional y la elevada dependencia hacia estos recursos estratégicos que caracteriza a las fun-

ciones de todo el tejido socioeconómico. Los combustibles fósiles, en su conjunto, representan el 87% del consumo de la energía primaria. La alta participación ha sido una constante en la historia del país desde que se emprendiera la industrialización sustitutiva de importaciones durante la primera parte del siglo XX y, en asociación con ella la expansión del sistema de asentamientos urbanos; dos caras de una misma transformación del espacio geográfico argentino. La ponderación de las fuentes de energía utilizadas, no obstante, varió de manera sustancial a partir de la década de 1970, cuando la prevalencia del petróleo superaba el 70% del uso primario, estimulando procesos de sustitución dentro de la matriz energética. Así, los descubrimientos del gran yacimiento de Loma La Lata en la cuenca neuquina en el bienio 1975-1977, y su consiguiente explotación, conllevan modificaciones en el balance energético manifestadas en un sostenido crecimiento de la producción de gas natural, llegando a cubrir la mitad de los requerimientos de energía del país para el año 2004 (datos de la Secretaría de Energía).

La fuerte dependencia fósil contrasta con la evolución de la producción y las reservas de petróleo y gas natural, entre otros indicadores, a través de los cuales es lícito inferir señales de agotamiento. Según datos del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (2014) en ambos casos se constata el arribo al pico de producción; en 1998 para el petróleo y en el año 2004 para el gas. Desde entonces, la subsecuente fase de declinación sólo fue interrumpida por muy ligeros repuntes en 2001 y 2006, respectivamente, sin modificar la tendencia general a la baja. Simultáneamente, las reservas de estos recursos tocan sus picos en 1999 -petróleo- y 2000 -gas-. En este aspecto también se sufren retrocesos alarmantes: si se comparan esos puntos máximos con los volúmenes actuales, las reservas comprobadas del petróleo caen un 24% entre 1999 y 2013 y las de gas sufren una reducción del 58% entre 2000 y 2013. Así, se pasa de un horizonte de disponibilidad cercano a una media de 16 años en la década de 1970 para el petróleo a los 11 años que se prevén actualmente y, de los más de 45 años de gas natural que hubo en la década de 1980, a menos de 8 años en el escenario pronosticado en 2013. Además, la disminución del promedio de extracción por pozo avararía la hipótesis del agotamiento. Este diagnóstico de escasez física de los hidrocarburos convencionales replica localmente el signo crítico del panorama mundial, cuyo pico de producción, el llamado “regular convencional”, habría ocurrido en algún punto del período 2005-2008 (IEA, 2010; ASPO *International*, 2015). Este hecho, que pondría fin a “la era de la energía barata y abundante”, es lo que suscita el interés de los agentes del negocio de los hidrocarburos en la exploración y desarrollo de recursos no convencionales, desplazando las fronteras del espacio extractivo hacia reservorios de difícil acceso (*on-shore* y *off-shore*) e intensificando la utilización de técnicas de estimulación y fractura hidráulica. Además de los costos operativos crecientes para movilizar este sistema técnico, la extracción de este tipo de recursos recónditos implica un alto impacto ambiental y una drástica reducción de la tasa de retorno energético (cociente entre la energía total entregada por una fuente y la energía consumida para aprovecharla). En la Argentina, estas cuestiones han cobrado vigor recientemente al-

rededor de las operaciones vinculadas a la explotación de yacimientos de las cuencas neuquina, del Golfo de San Jorge, Austral y Chaco-paranaense, sobresaliendo la formación Vaca Muerta, estimada como una de las mayores reservas mundiales de *shale*.

La estrecha vinculación entre dependencia y escasez no se desentiende del tipo de dominio, gestión y control que, en las pasadas décadas, se ha ejercido sobre las riquezas del subsuelo y los bienes y servicios proporcionados por el sistema energético. Las fases de declive están precedidas y, en buena medida, explicadas por aumentos exponenciales en las tasas de extracción en la década de 1990, dado que los valores del petróleo eran mayores a los del gas, y bajos niveles de inversión en la etapa de exploración. La reforma estructural del sector de los hidrocarburos llevada adelante entre 1989 y 1999 decretó la libre disponibilidad de extracción, transporte, industrialización y comercialización de estos bienes estratégicos y de la mayor parte de las divisas obtenidas por exportación; liberó también los precios del mercado; abrió el juego a la privatización de las áreas marginales y centrales de la estructura productiva de YPF y fijó unos gravámenes de exportación significativamente inferiores a los que regían la actividad en otros países del mundo (Bernal *et al.*, 2008). Asimismo, la reforma constitucional de 1994 impuso que le corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales de su territorio, de modo que las acciones de transferencia de hidrocarburos al capital privado se realizaron en un régimen de descentralización que terminó avalando una gestión expoliadora de los bienes estratégicos de la Nación. El arreglo institucional incentivó niveles de extracción que en nada se corresponden con los modestos niveles de reservas que posee el país, cercanas al 0,5% de las reservas mundiales antes de las reformas e inferiores al 0,3% en la actualidad, según datos del Consejo Mundial de la Energía (WEC, 2013). A partir de 1992, la exportación de petróleo se disparó hasta alcanzar valores máximos en el bienio 1997-1998. Asimismo, las exportaciones de gas por medio de la red de ductos internacionales se inician en 1996, crecen constantemente y llegan a un récord en 2004, el mismo año en que las autoridades del sector reconocen públicamente el estado de “crisis energética” provocado tras el derrumbe del régimen de la Convertibilidad (1991-2001) y lanzan el Plan Energético Nacional (2004-2008). Desde entonces, las restricciones impuestas para garantizar el abastecimiento interno van haciendo disminuir los envíos de gas natural a Chile, primer mercado comprador del fluido proveniente de la Argentina. En consonancia, con el repunte sostenido de la demanda doméstica de energía y la disminución de la producción local por efecto de la desinversión, a partir de 2007 se endurecen las barreras a las exportaciones de gas y se ordena aplicar cortes al servicio a clientes industriales de alto consumo.

En virtud de estos hechos, la Argentina debe necesariamente recurrir a la importación de combustibles para asegurar el aprovisionamiento de energía. Respecto de los combustibles líquidos, la insuficiente capacidad de refino de las plantas locales determinó que los productos derivados, de mayor valor agregado, fueran los que el país debía adquirir en el extranjero. Las cantidades, cada vez mayores, de los combustibles fósiles importados a precios internacionales muy superiores a los internos, se apoyaron en una política de

subsidios energéticos que procuró mantener la estructura de precios relativos a la par que distorsionaba las cuentas fiscales del Estado nacional. Se instituye así, un círculo vicioso en el cual, el compromiso de partidas presupuestarias destinadas a paliar necesidades energéticas del corto plazo distrajo inversiones requeridas para desarrollar las indispensables obras de infraestructura de diversificación de la matriz energética nacional, fundamentales para minimizar la dependencia hidrocarburífera y las trampas que ella entraña.

Generación eléctrica y consumo de combustibles fósiles

Una de las importantes consecuencias de la reestructuración del sector eléctrico que se llevó a cabo a partir de 1992 estuvo en la reconversión técnico-productiva del segmento de la generación. Dejando de lado la entrada en servicio de la central Piedra del Águila (1993-1994) y de las primeras turbinas de Yaciretá (1994-1998), grandes proyectos hidroeléctricos que nacieron con anterioridad a las reformas, la ampliación de la potencia instalada se mostró prácticamente cerrada en la generación térmica. Entre 1992 y 2001, fueron incorporados 6676 MW térmicos que significan un crecimiento del 83,5% en dicha clase y el 67,5% sobre el total de la nueva potencia (datos de la Secretaría de Energía, 2012). El atraso relativo de otras tecnologías y fuentes primarias y el decidido empuje que exhibe el montaje de equipamiento térmico mediante la repotenciación de las centrales preexistentes y la construcción de nuevas plantas a cargo del capital privado hacen que el año 1996 marque una inflexión hacia la *refosilización* de la matriz eléctrica ya que, en ese momento, se alcanza el máximo de participación porcentual de la potencia instalada hidráulica y la generación térmica vuelve a liderar el desarrollo del sector, cortando con una etapa de diversificación inaugurada a fines de la década de 1960 y basada en una fuerte apuesta a la energía renovable (Fig. 1).

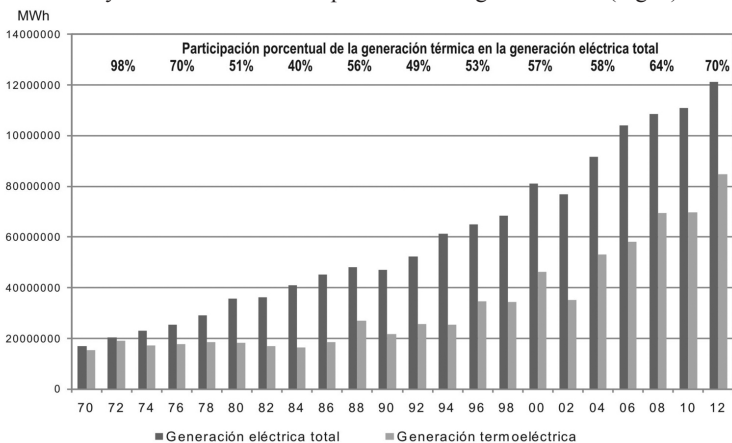


Fig. 1. Generación eléctrica total y generación termoeléctrica. Argentina, 1970-2012, serie bianual. Fuente: Secretaría de Energía (2012).

Con el devenir del fenómeno de *refosilización* que aún permanece en pie, se detectan cambios de tendencia en el uso de los combustibles. La Fig. 2 exhibe la evolución del consumo de combustibles por el sector eléctrico en el período 1992-2012. Se identifican dos fases. La primera se sitúa en 1992-2000 (entre la reforma sectorial y la crisis de la Convertibilidad) y corresponde a la sustitución neta de los combustibles líquidos (fueloil y gasoil) por el uso intensivo del gas natural. La participación porcentual del gas trepa significativamente desde el momento en el que ingresan en servicio nuevas máquinas privadas como efecto de la liberalización del mercado mayorista. Si se confrontan valores de 1992 con los de 2000 vemos que el consumo de gas casi se duplica en menos de una década mientras que el fueloil cae a la mitad y el gasoil retrocede a menos de un tercio. El uso del carbón, restringido a pocas centrales de la provincia de Buenos Aires, luego de variaciones entre 1992 y 1997 se mantiene relativamente estabilizado hasta el año 2000 para desmoronarse en 2001 al compás del quiebre generalizado de la economía. Las mayores o menores variaciones son explicadas sencillamente por cuestiones de rigidez o flexibilidad técnica, mediante las cuales las usinas responden diferencialmente ante la admisibilidad en la sustitución de las fuentes de energía. La cobertura casi plena del gas en los peores años de la recesión económica ocurrida entre el 2001 y 2003, obedece a los menores costos que posee la generación eléctrica realizada en base a este combustible. En el contexto de una demanda eléctrica alicaída, las usinas alimentadas con gas igualan la totalidad de la oferta requerida y las usinas alimentadas con combustibles alternativos, de costos de producción mayores, no son solicitadas y pasan a engrosar el exceso transitorio de capacidad instalada.

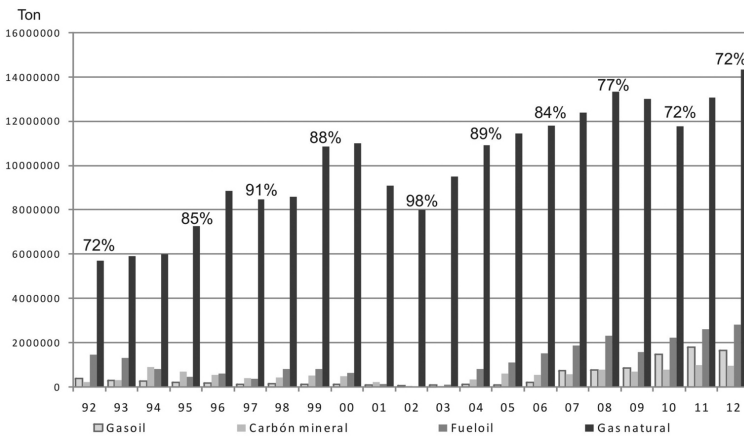


Fig. 2. Consumo de combustibles en el sector eléctrico argentino y participación porcentual del gas natural en años selectos. 1992-2012.

Fuente: Secretaría de Energía (2012).

La transformación del parque generador estuvo fuertemente vinculada a la desregulación de la industria del gas y, en algunos casos, a la transgresión de las cláusulas anti-monopolios contenidas en los marcos regulatorios de las actividades del sector, cuestión que habilitó la integración vertical y la concentración económica en la cadena energética. La explotación en origen de los recursos energéticos y el aprovechamiento de la capacidad de transmisión en alta tensión hacia el centro de cargas del sistema (eje Región Metropolitana de Buenos Aires-Rosario-Córdoba) incentivaron el emplazamiento de usinas en las regiones del Comahue y Noroeste mientras que, la existencia de contratos de compra de gas a bajo precio como resultado de la subutilización de gasoductos en determinadas épocas del año junto a las restricciones del transporte eléctrico que provocó la sobreinversión en generación en esas zonas, estimuló la localización de centrales térmicas en Buenos Aires y el Litoral (Romero, 1998). Además, la inversión privada en termoelectricidad trajo aparejado un proceso de modernización técnica basado en la innovación de los ciclos combinados. Esta tecnología encabeza el crecimiento de infraestructura del parque térmico desde la segunda mitad de la década de 1990, pasando de un magro 2,3% en 1996 a un muy considerable 46,3% en 2001, representado por 6.000 MW de nueva potencia.

Ahora bien, ¿qué sucede después de la ruptura de la Convertibilidad y la instauración del nuevo régimen de acumulación de capital que tiene lugar a partir de 2003? Las reglas del renovado modelo de gestión energética, que expresan sectorialmente las pautas del modo de desarrollo de la Posconvertibilidad, en un contexto de reactivación de la demanda energética, reavivaron el proceso de fosilización. En una primera fase de la crisis que atraviesa el sector eléctrico, comprendida en el lapso 2003-2007, la potencia instalada permanece prácticamente intacta, sin registros de nueva generación. El consumo eléctrico en expansión, tal como revela la información de CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Eléctrico Mayorista, en *website*) es atendido con la disponibilidad de reserva de los grupos de centrales térmicas menos económicas, proceso inverso al experimentado en los años de la recesión que cedió ante las presiones de la demanda y obligó a introducir ciertos cambios. Así, se abre una segunda fase a partir de 2008 en la cual se llevaron a cabo medidas de gestión que conjugaron inversiones públicas y privadas: construcción y repotenciación de centrales térmicas del Plan Energético Nacional, programas de Generación Distribuida -I a IV- de ENARSA, plan de obras del FONINMEM (centrales térmicas San Martín y Belgrano), Programa Energía Plus (estímulo a la inversión privada para construir o ampliar centrales, en su mayoría térmicas, contratando la electricidad a suministrar a precios superiores al *Spot*) y Programa Energía Total (subsidios a los combustibles alternativos para quienes los utilicen en sus procesos productivos como sustitutos del gas natural, trátase de generadores o grandes usuarios) (ENARSA, en *website*). El menor tiempo de construcción y entrada en servicio de las centrales térmicas, los menores costos de inversión (en ambos casos, en comparación con los tiempos de nucleares e hidroeléctricas), los altos índices de disponibilidad y, en el caso de usinas móviles, la posibilidad de relocalizar equipos en función de demandas estacionalmente variables, condicionaron las definiciones de la

estrategia de gestión de la crisis, aplicando, de manera simultánea, medidas estructurales y paliativas. De este modo, la potencia instalada térmica experimentó otra ola de ampliación semejante a la de la década de 1990 incorporando poco más de 5.000 MW en el quinquenio 2008-2012 que expresan, ahora, el 96% del total de la nueva potencia.

Desde 2007 en adelante, la búsqueda de soluciones internas a las restricciones de la oferta de generación (energía eléctrica producida por centrales asociadas a redes comerciales) da por resultado una matriz eléctrica con alto contenido de combustibles fósiles: 63% de la potencia instalada y 70% de la energía producida en 2012. Por razones que exceden al tema de este artículo, excluimos del análisis de oferta eléctrica, que refleja el total de la energía disponible en la red (oferta de generación + importación), los aportes de energía provenientes del comercio exterior, que conserva un signo negativo desde 2007 (datos de CAMMESA en *website*). A su vez, las limitantes estructurales que analizamos en el anterior apartado, que acotan la oferta del gas natural, impulsaron una diversificación del consumo de derivados de los hidrocarburos al interior del parque térmico, reinsertando el uso de combustibles alternativos más costosos, más contaminantes y de menor calidad. La pérdida de calidad incidió en el funcionamiento de la maquinaria, forzando el desgaste y obligando a elevar costos de mantenimiento. De 2010 a la fecha, el dominio del gas en la generación térmica se reduce de casi el 99% en 2003 a valores que rondan el 70% de la torta, una proporción similar a la que tuvo en los primeros años de la década de 1990. No obstante, en términos absolutos, el uso del gas se duplica entre 2003 y 2012. En contrapartida, el consumo de fueloil y de gasoil trepa con fuerza desde participaciones inferiores al 3% hasta 2007 en ambos casos a valores pico del 16% en 2012 para el fueloil y del 13% en 2013 para el gasoil. Es de remarcar el gran salto que pega el consumo de gasoil a través de los programas de generación térmica distribuida, que instala numerosos generadores transportables y de pequeña potencia en los puntos más críticos del país en cuanto al riesgo de desabastecimiento eléctrico. El consumo del carbón, aunque continua siendo marginal en el total, se ubica desde 2007 en torno al 3%.

La Fig. 3 refleja la situación de los flujos de gas natural, principal vector de la matriz energética nacional, en función del consumo del sector eléctrico. En el mismo se observa que el consumo por redes crece y que se reduce la producción doméstica. El consumo en el sector eléctrico incrementa su participación del 27% en 2002 al 31% en 2004-2007 y a casi 35% en 2012. El comercio exterior pasa del pico de exportaciones de 2004 a la contracción por las restricciones impuestas para abastecer el mercado interno y muestra el crecimiento de las importaciones que llegan a representar la cuarta parte del consumo total del país hacia 2012 a medida que prosigue el declive de la extracción. Vale aclarar que en las cifras de la serie "Importación" se suman las cuotas del gas natural transportado por gasoducto y la de las compras de GNL transportado en buques que, en 2013, significaron más del 50% del total de gas importado. En síntesis, es de notar el rol que ejerce el sector eléctrico en el desequilibrio de los flujos del sistema del gas en la Argentina actual.

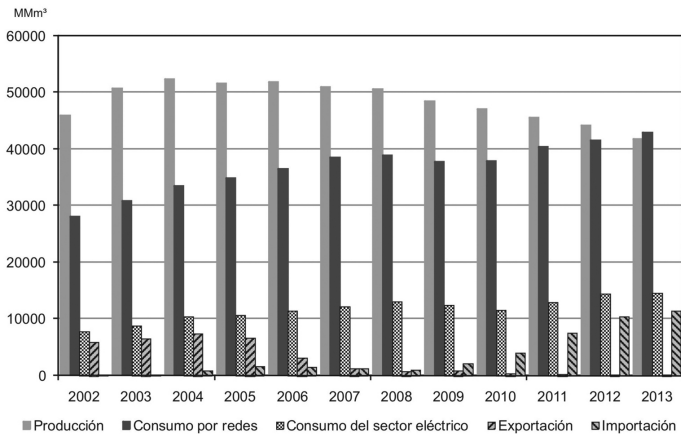


Fig. 3. Producción, consumo y comercio exterior de gas natural en Argentina, 2002-2013.

Fuente: ENARGAS (en *website*) y Secretaría de Energía (2012).

Eficiencia y conservación de la energía

Los indicios del agotamiento de los hidrocarburos imponen la exigencia de un manejo más racional en todas las etapas del proceso productivo, incluida la del consumo final. En este marco normativo se han inscrito las políticas de sustitución de insumos energéticos escasos (termoelectricidad por hidroelectricidad, derivados del petróleo por gas natural,) que, hace algunas décadas, fueran plasmadas en la Argentina en la consigna “usar más de lo que más tenemos” (en Guadagni, 1985). Hacer un uso racional de la energía implica esencialmente hacer un uso conservacionista de la misma y la conservación de la energía sigue dos vías complementarias: la del ahorro (reducción de demanda por medidas que contrarrestan el despilfarro y el sobreconsumo) y eficiencia (reducción de la energía necesaria para producir un mismo servicio o un producto) (CCEIM-CONAMA, 2011). Pues bien, ¿qué relaciones son plausibles de establecer entre los procesos que hemos descrito, referidos a las particularidades del sector eléctrico, y la cuestión de la conservación de la energía fósil? En principio, la sumatoria de componentes de la demanda energética informa a las claras que la generación eléctrica volcada hacia la fosilización desde mediados de la década de 1990, contribuye con la degradación de los recursos agotables nacionales y, más cerca en el tiempo, de los de procedencia externa. también debemos considerar que la reconversión del sistema técnico de la electricidad muestra dos hechos significativos a favor de la conservación de la energía: el primero se refiere al aprovechamiento del gas de venteo que se realiza en las centrales térmicas que se ubican en las zonas de explota-

ción gasífera, que evita el derroche irracional de un recurso preciado (el consumo de gas en yacimiento creció un 96% entre 1990 y el gas aventado se redujo al 26% en el año 2000 según datos de IAPG de 2014 y desde finales de la década de 1990 hasta 2009, la cantidad de gas aventado se mantuvo relativamente constante y el consumo en origen creció hasta casi duplicarse). El segundo hecho consiste en la generalización de la tecnología de ciclo combinado, que mejora la eficiencia energética del área de generación, utilizando la presión del gas expulsado en la combustión para volver a producir electricidad, en lugar de liberarlo improductivamente a la atmósfera como ocurre en el ciclo simple a cielo abierto.

En un plano de análisis integral de la eficiencia energética que nos brinde información sobre el desempeño del uso de la energía en los procesos productivos y funciones que componen el sistema socioeconómico argentino, cabe examinar los valores que arroja el indicador de Intensidad Electroenergética (IEE), que expresa el cociente entre el consumo de electricidad anual (CE) y el Producto Bruto Interno (PBI), a lo largo del período. Así, a mayor intensidad, menor eficiencia. Para evaluar los resultados obtenidos, apelamos a la comparación con otras situaciones nacionales susceptibles de ser agrupadas en un mismo bloque con similitudes estructurales de los procesos de desarrollo.

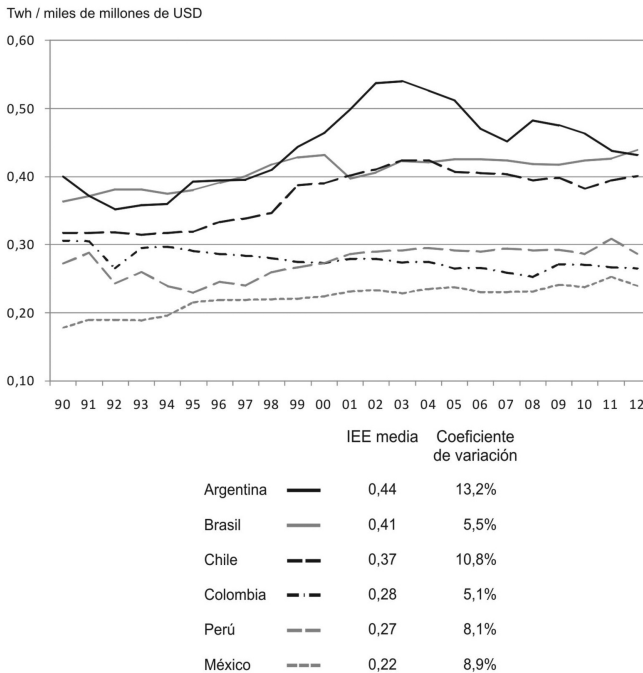


Fig. 4. Intensidad Electroenergética (IEE) en seis países de América Latina, 1990-2012.

Fuente: Agencia Internacional de la Energía (en *website*).

La Fig. 4 muestra la evolución de la IEE en seis países de América Latina entre 1990 y 2012 y adjunta valores medios (medias aritméticas de las series cronológicas) y de dispersión relativa (coeficiente de variación = desviación estándar / media aritmética) como medidas indirectas de los esfuerzos realizados en el período. En una mirada global pueden apreciarse dos rasgos generales: 1) no existen estándares de eficiencia energética equivalentes entre los países de la región y 2) las distintas formas de las series tampoco permitiría hallar comportamientos nacionales equivalentes (correlativos) en la materia. Poniendo la lupa sobre la Argentina vemos que le corresponde el peor desempeño global, con una IEE media igual a 0,44 TWh/10⁹ USD y la mayor variabilidad, con CV = 13,2%. Es decir que la Argentina no sólo muestra niveles de IEE mayores a los que sería posible encontrar en algunos países europeos (Alemania, Dinamarca, el Reino Unido, entre otros) exitosos en el uso racional de la energía sino que, al efectuar la comparación con estructuras socioeconómicas análogas del continente latinoamericano, continua exhibiendo valores que configuran una situación anómala de ineficiencia energética. Sólo el caso brasilero muestra semejanza en los niveles estimados de IEE pero, a diferencia del argentino, se mantiene estable en el tiempo. La marcha de la IEE en nuestro país, con nítidos movimientos de ascenso (1992-2002) y de descenso (2003-2012), refleja el influjo del peculiar ciclo económico nacional, aunque, para el año 2012, las cifras observadas no alcanzan las marcas de 1998. Esto significa que, a pesar de los cambios que pudieron haberse realizado en el sector eléctrico, como la innovación de ciclos combinados, la IEE aumentó y lo hizo en un 53% desde la reforma de 1992 hasta el máximo del año 2003, para luego ingresar en una fase de mejoramiento que todavía no logra revertir el fuerte deterioro de la eficiencia energética que se produjo en las dos décadas pasadas.

Conclusiones: un escenario de insostenibilidad energética

Desde finales de la década de 1990, la estructura productiva nacional comenzó a emitir señales de escasez física de hidrocarburos convencionales requeridos como fuente de energía para el altamente dependiente suministro primario argentino, pero también, como fuente de divisas para la composición del presupuesto público. En paralelo, el sector eléctrico profundizó su dependencia hacia los combustibles fósiles. Los generadores que ingresaron al mercado eléctrico luego de la reforma de 1992 instalan usinas térmicas aprovechando las ventajas del bajo precio del gas y de las tecnologías más eficientes y competitivas. Después de 2007, el crecimiento de la oferta de generación se reanuda nuevamente de la mano de la instalación de equipos térmicos consumidores de gas pero también de combustibles líquidos derivados del petróleo. La urgencia del abastecimiento en los apretados tiempos de la crisis energética conlleva el montaje de este tipo de equipamiento debido a razones de previsibilidad, maniobrabilidad y costos. Estas mismas razones explican por qué las energías renovables no convencionales reciben insuficientes impulsos y se mantienen en una proporción marginal del suministro. Por lo tanto, las pautas de desarrollo establecidas con las

reformas estructurales de 1992 disparan aumentos en el uso y consumo de hidrocarburos en la matriz eléctrica que se consolidan, luego de 2007, debido a los estrechos márgenes de gestión que otorga la crisis eléctrica.

La transición energética del sector eléctrico argentino representa uno de los singulares casos de refosilización a nivel internacional, esto es, una matriz eléctrica que a mediados de los ochentas se había diversificado (gracias a una alta penetración de la hidroelectricidad y, en menor medida, al temprano desarrollo nuclear del país) para doblar luego el rumbo y aumentar la participación de los combustibles fósiles escasos. Si la diversificación de la matriz representa una estrategia de fortalecimiento y sostenibilidad, la tendencia hacia la monoproducción o, al menos la profundización de la dependencia hidrocarburos, constituyen en cambio, un signo de insostenibilidad y vulnerabilidad y una necesidad de efectuar más y mayores inversiones de riesgo en el territorio nacional o recurrir al mercado externo. Dado que el camino seguido para garantizar el suministro de los combustibles fósiles ha sido el de la dependencia creciente de las importaciones, la vulnerabilidad aumenta por la exposición a las variaciones de los precios internacionales y de la distribución de los flujos comerciales sujetos al control oligopólico de estos recursos estratégicos. La búsqueda de una solución inmediata al estrangulamiento de la oferta de generación a fines de la década de 2000 se convierte, entonces, en una causa que contribuye a la inversión del signo del comercio exterior de hidrocarburos, reafirmando a la Argentina como importador neto e intensificando el grave desequilibrio de las cuentas públicas (Guadagni, 2012).

Los bajos niveles de eficiencia energética de la generación eléctrica impactan de lleno en la velocidad con que son gastados los valiosos recursos fósiles. La IEE aumentó significativamente en la década de 1990 y experimenta disminuciones luego de 2002 aunque preserva valores elevados que atentan contra la viabilidad del sistema. En este contexto de crecimiento sostenido de la demanda eléctrica debe reconocerse la coexistencia de un componente relevante de derroche de los recursos energéticos. Aunque la aplicación de políticas de eficiencia energética en el plano internacional data de la década de 1970 y hoy muestra avances notorios en numerosos países, la reciente experiencia argentina todavía no llega a obtener los resultados esperados, máxime cuando el estado de emergencia exigiría el cumplimiento de unas metas realmente significativas.

Escasez objetiva de hidrocarburos, dependencia externa de esos combustibles fósiles e ineficiencia en el uso de la energía son aristas de un mismo cuadro de bajo rendimiento en la producción de las unidades del PBI necesarias para solventar inversiones de adecuación de la matriz eléctrica a los parámetros de la sostenibilidad. Incluso, la erosión continua del piso del financiamiento también conspira contra las inversiones en infraestructura y equipamiento de carácter tradicional. Este conjunto de fenómenos constructores de la escasez se realimentan positivamente generando un círculo vicioso del que salir pareciera ser cada vez más difícil. En suma, en las más de

dos décadas que han pasado desde 1992 hasta el momento actual, el uso que se ha hecho en el sector eléctrico de los hidrocarburos más estratégicos de que dispuso el país, atestigua la configuración de un dramático escenario de *insostenibilidad energética*.

Referencias

- ASPO International (Association for the study of Peak Oil&Gas). About Peak Oil, URL: <http://www.peakoil.net/> acceso 29/05/15.
- Bernal, F; De Dicco, R; Freda, J. F. (2008). *Cien años de petróleo argentino. Descubrimiento, saqueo y perspectivas*. Capital Intelectual. Buenos Aires.
- CAMMESA. Informes anuales varios, URL: <http://portalweb.cammesa.com/default.aspx> acceso 30/07/15.
- CCEIM-CONAMA (2011). 222 cuestiones sobre la energía, Foro de la Industria Nuclear Española, Madrid, URL, http://62.43.237.121/222ener_1.pdf acceso 12/06/15.
- ENARGAS. Transporte y Distribución. Datos operativos, URL, <http://www.enargas.gov.ar/> acceso 15/06/15.
- ENARSA. Energía Eléctrica, URL: <http://www.enarsa.com.ar/index.php/es/> acceso 09/06/15.
- Guadagni, A. (1985). *Energía para el crecimiento*. El Cronista Comercial. Buenos Aires.
- Guadagni, A. (2012). *Presente y futuro del gas en la Argentina*. Econométrica S.A. economic reserch and forecasts. Buenos Aires.
- IAPG (Instituto Argentino del Petróleo y del Gas) (2014). *Las cifras del petróleo y del gas*. IAPG. Buenos Aires.
- IEA (International Energy Agency). Statistics, URL: <http://www.iea.org/> acceso 20/06/15.
- IEA (2010). *World Energy Outlook 2010*. International Energy Agency, URL: <http://www.iea.org/> acceso 13/06/15.
- Romero, C. A. (1998). *Regulación e inversiones en el sector eléctrico argentino*. CEPAL-UADE. Buenos Aires.
- Argentina. Secretaría de Energía de la Nación (SE). Informe Estadístico del Sector Eléctrico (varios años), URL: <http://www.energia.gov.ar/home/>
- WEC (World Energy Council) (2013). *World Energy Resources: Oil*, URL: <http://worldenergy.org/> acceso 10/06/15.