

LA COGENERACIÓN Y LA CRISIS ENERGÉTICA

Maria Isabel Sosa, Ricardo Pedernera, Oscar Labatti y Federico Kessler

UID: Generación Energética, Ciclos Combinados, Cogeneración, Uso Racional de la Energía en Sistemas Térmicos (GECCU), Area Departamental Mecánica - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata (UNLP)
Calle 48 y 116 , B1900TAG, La Plata, BA, Argentina, Tel. 0221-423 6692, Fax. 0221-425 9473 ;
misosa@volta.ing.unlp.edu.ar, rpedern@yahoo.com.ar, oll@oscar.net.ar, fede_kss@hotmail.com

RESUMEN: En el presente trabajo se analiza la crisis energética que afecta sobretudo al suministro energético del sector industrial. La cogeneración se presenta como una forma eficiente de conversión de energía ante la necesidad de buscar formas de suplir la creciente demanda energética del sector. El potencial físico teórico de cogeneración en el País es alto alcanzando un máximo de un 36%, si se considera que el consumo actual de gas del sector como índice del mismo.

Palabras clave: cogeneración, crisis energética, potencial físico de cogeneración.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la industria ha experimentado un marcado crecimiento, impulsado en gran medida por las ventajas por el cambio monetario, siendo muy favorable la exportación de sus productos manufacturados. Pero este incremento de la actividad industrial trajo aparejado el aumento de los insumos energéticos del sector, tanto eléctrico como térmico. Lamentablemente este crecimiento en nuestro país no ha sido acompañado por el correspondiente aumento de la potencia generada.

GENERACIÓN DE ENERGIA

La capacidad instalada se mantiene casi constante desde el año 2002, en alrededor a los 24.000 MW. La oferta de energía se ha incrementado entre 1992 y 2006 en aproximadamente un 80%. La generación térmica aumentó un 100%, la hidráulica un 75%, mientras que la nuclear se mantuvo constante. La demanda de energía creció en promedio a una tasa del 5,3% desde 1992 a la fecha. En ese mismo periodo el crecimiento acumulado fue del 111%. Por otro lado, un dato a tener en cuenta es el incremento de la demanda energética en los últimos 4 años, donde la tasa de crecimiento fue de 6,5%, del orden de crecimiento del PBI, mientras que por otro lado la demanda de potencia máxima registrada aumentó en un 26% para el periodo que va desde 1992 a Julio de 2007, (Gomez y Sosa, 2007)

A partir del año 2002, el sector industrial del País con un total anual de 13.818 TEPs (toneladas equivalentes de petróleo), sobre un total de 43.403 TEPs, se ha transformado en el mayor demandante de energía. (Sosa y Fushimi, 2006). El sector industrial consume el 33%, seguido por el transporte con el 25% y el residencial con el 21% de la energía. En vista a esto, cabe señalar que ante una crisis energética, para respaldar al sector residencial las medidas deben tener tomadas en el sector industrial y el transporte.

La generación energética en nuestro País es aproximadamente un 51% de origen térmico, 40% hidráulica, siendo el resto nuclear, como indica la Figura (2). En años secos, con escasas precipitaciones en las cuencas hidráulicas la generación hidráulica es de 6,6 MW, mientras que en los húmedos es de 9 MW. La generación energética depende de las condiciones meteorológicas; en año seco es de 16 GW, mientras que en uno húmedo asciende a 19 GW. Durante el año pasado el País sufrió una marcada crisis energética. Con las bajas temperaturas registradas, las más frías en los últimos diez años, la demanda superó a la generación, obligando a realizar cortes de suministro. Dada la decisión del gobierno de respaldar al sector residencial los cortes fueron aplicados al sector industrial en forma programada, llegando a seis horas diarias de corte de suministro. El resultado de los cortes y restricciones en el suministro de energía eléctrica y térmica (GN) se vio en la baja de la tasa de crecimiento en los distintos sectores productivos, pasando del 6,4% al 2,7%. El mayor impacto se produjo en industrias con procesos continuos (químicas, alimenticias, bebidas, etc.), grandes demandantes de ambos insumos.

Este año, en el mes de mayo, la ola de frío polar disparó nuevamente el consumo de energía eléctrica con un nuevo record de demanda de potencia de 18.613 MW, que en si es un 1,5% mayor al registrado el invierno pasado. El sistema energético debió trabajar al límite de su capacidad y elevar la importación de energía desde el país vecino de Brasil. Cabe señalar que el sistema operaba y opera prácticamente sin reservas técnicas, dado que por diversos motivos varios generadores estaban fuera de servicio. Cabe señalar que el concepto de *crisis energética* tiene diferentes significados de acuerdo al sector que lo emplee. Para los usuarios residenciales una crisis energética es sinónimo de cortes no programados, apagones, caída de la tensión, etc. Desde este punto de vista, dada la decisión del gobierno de respaldar este sector, el mismo no ha notado que exista problema energético. Por otro lado, el sector industrial recibe los cortes de suministro y ve y sufre el déficit de generación energética. Este invierno ha sido bastante benigno, por lo cual los cortes no fueron tan agudos como el año pasado. Las importaciones de energía en los dos últimos años han aumentado en un 161%. Cabe señalarse que la estabilidad del sistema energético durante

el presente año se mantuvo frente a fuertes importaciones de electricidad desde Brasil, pero a un costo monetario muy alto. El *operativo invierno* para evitar la crisis saldría alrededor de 4.000 millones de dólares, estando el 70% cubierto por subsidios de Estado. Comparando con periodos anteriores, los subsidios destinados a paliar la crisis durante estos primeros seis meses del año son del orden de un monto similar al que se gastó durante todo el año 2007. Estos subsidios para mantener la estructura energética tienen un costo muy alto y constituyen una pesada carga fiscal.

Entre el año 2008 y 2010 los proyectos en marcha sumarían alrededor de 4.700 MW a la oferta energética actual, de los cuales cerca de 3.400 MW corresponden a iniciativas privadas, siendo los 1.300 MW restantes provenientes de proyectos estatales. Si se llevan a cabo estos proyectos el futuro energético a largo plazo estaría parcialmente solucionado, siempre que la demanda, sobretodo del sector industrial, no incremente notoriamente. Desde el 2002 la industria se halla en una etapa de un marcado crecimiento mayormente debido a las ventajas que le brinda la exportación. Este crecimiento trae aparejado naturalmente el incremento de la demanda energética, el cual sumado al aumento del consumo del sector residencial, particularmente en época estival, conduce a una demanda energética que las instalaciones de generación en servicio no llegan a suplir. Durante el año pasado la relación consumo/demanda condujo al gobierno a la toma de decisiones, con cortes programados al sector industrial respaldando la demanda del sector residencial. Por esta razón, los cortes sufridos por la población en general fueron mínimos y la crisis imperceptible. Las medidas del gobierno tendientes a proteger el suministro energético del sector residencial condujeron a muchas empresas a buscar soluciones para generar su propia energía, sobretodo la energía no respaldada por la base del año 2005 según la Resolución 1281/06. En este contexto, las empresas instalaron y/o adquirieron grupos electrógenos de discutible eficiencia, operando con combustibles alternativos al gas natural en periodos de restricción.

El servicio de Energía Plus (CAMESA, 2006), surge en un marco de crisis energética en la República Argentina, donde en los últimos años ha tenido un crecimiento económico con el consecuente aumento de la demanda de energía, tanto eléctrica como térmica, en el sector industrial y residencial. Su objetivo principal es contar con la disponibilidad de la generación adicional de los agentes Generadores, Cogeneradores y Autogeneradores, y que dicha oferta se realice a partir de la publicación de la mencionada resolución y se integren al MEM inyectando su "Energía Plus". La Resolución 1281/06 como primera premisa da prioridad a la demanda residencial ante todos los agentes consumidores del Mercado Eléctrico Mayorista MEM y el Mercado Spot. Determina que toda la energía que no se ha contratado hasta la fecha de publicación de la mencionada resolución proveniente de generadores hidroeléctricos y generación térmica que no cuenten con combustible propio, será destinada a abastecer la demanda residencial y el sobrante será destinado a consumidores con demandas mayores a los 300 kW.

Cabe señalar asimismo que durante el 2007 se intensificaron asimismo las restricciones de uso de gas natural a nivel industrial, incluyendo a los generadores propiamente dichos. En este contexto debieron pasar a usar combustibles alternativos, fuel oil, gas licuado de petróleo entre otros con un considerable aumento del costo de compra. Cabe señalar que estas restricciones se aplican en el periodo invernal y en el caso del año pasado llegaron a cortes de suministro de hasta 4 meses. Por otro lado se implementó el Plan "Energía Total". Ante la eminente falta de combustible el País importó mayores volúmenes de gas boliviano, intentando arreglos con Brasil en lo que respecta a los volúmenes negociados por Bolivia a ambos países. La sustitución de gas natural por combustibles alternativos implica un costo entre 3 a 4 veces superior y la importación de los mismos, dado que la producción nacional no alcanza a abastecer a todos los generadores. Subsidiar el uso de fuel oil y/o gas oil en época de restricción constituye una paliativo, no siendo una solución efectiva a largo plazo. En este aspecto la instalación de nuevos generadores térmicos traería aparejado una mayor demanda de gas, que en la situación actual es problemática, dado que el "cuello de botella" es el transporte de gas desde los puntos de extracción, resultando imperiosa la inversión no sólo en explotación, sino también en transporte. (Sosa, 2008). Durante este año se produjo una caída de la producción y problemas de transportes. Ante la escasez de gas obligó a cortes de suministro a medianos y grandes usuarios con contratos interrumpibles, afectando a más de quinientas empresas. El gobierno decidió entonces suspender el envío de combustible comprometido a Chile con el consecuente aumento tarifario en el país transandino. El suministro de GNC para el transporte no sufrió cortes de suministro, estando vigente la limitación de venta de hasta 5.000 m³/día. La mayoría de las centrales térmicas utilizan gas natural como combustible. La escasez de gas se acentúa a medida que recrudece el invierno y se eleva el consumo de gas en el sector residencial. Ante esta situación los generadores pasan a combustibles líquidos. El parque térmico consume aproximadamente 56 millones de metros cúbicos diarios. En el periodo junio/agosto se prevé que el consumo baja a 20 millones de m³/día, supliendo la diferencia con fuel oil o gas oil. Una central de 500 MW consume cerca de 3000 toneladas diarias de gasoil, lo que implica aproximadamente 100 camiones diarios. Por otro lado, el aumento de la demanda de combustibles líquidos implica por lo tanto un incremento de las importaciones de gasoil, fuel oil, dado que el mercado interno no alcanza a abastecer la demanda. Considerando que el m³ de gasoil cuesta alrededor de 560 u\$s, el costo de importación superaría los 5.000 millones u\$s.

AUTOGENERACIÓN Y COGENERACIÓN

El marcado crecimiento del sector industrial, sobretodo debido a las ventajas que le brinda la exportación de sus productos, trae aparejado el incremento de la demanda energética, tanto eléctrica como térmica. Lamentablemente este crecimiento no ha sido acompañado por provisiones en el suministro energético. La demanda del vector eléctrico y del gas natural no se puede suplir actualmente en forma adecuada por las razones que se mencionaron anteriormente.

En esta situación surge la auto- y/o cogeneración como un mecanismo para resolver las demandas energéticas de la empresa, ya sea para satisfacer sus demandas totales o parciales/ de E-Plus. Las medidas de URE Uso racional de la Energía en los

últimos tiempos apuntaron solamente al reemplazo de luminarias, lo cual se considera positivo si bien no alcanza a paliar la situación. Dado que el consumo de energía térmica del sector industrial es aproximadamente 10 veces mayor que el de energía eléctrica, un gran porcentaje de las plantas industriales utiliza gas natural para generar vapor para su utilización en el proceso. El consumo de energía térmica del sector industrial es aproximadamente 10 veces mayor que el de energía eléctrica, haciendo termodinámicamente posible que el sector pudiera cogenerar electricidad en una cantidad mayor a la de su propio consumo, transformándolo de comprador a vendedor. Las medidas del gobierno tendientes a proteger al sector residencial conducen a muchas empresas a buscar soluciones para generar su propia energía, sobretodo la energía no respaldada por la base del año 2005 según la Resolución 1281/06.

Autogenerar o cogenerar surgen como un mecanismo para resolver las demandas energéticas y/o térmicas de la empresa. Gran parte de las empresas instalaron y/o alquilaron grupos electrógenos de discutible eficiencia, operando con combustibles alternativos al gas natural en períodos de restricción. Como alternativa se propone la cogeneración, como otro mecanismo para resolver las demandas energéticas y térmicas de la empresa, con una eficiencia térmica y exergética superior a los de los grupos mencionados. La factibilidad de tal implementación depende de una cantidad de factores genéricos o específicos: técnicos (diseño y operación), económicos o comerciales, legales, institucionales o regulatorios, así como también de la cultura técnica o empresarial del inversor, su consideración por los aspectos sociales de sus decisiones, etc. El elevado monto de la instalación, el bajo costo de la energía y una regulación sin incentivos, dan como resultado el escaso desarrollo de la cogeneración en nuestro País, Sosa et al., 2004. La cogeneración, si bien no constituye la solución total del problema, es una medida de aplicación inmediata que contribuye a la misma reduciendo significativamente el consumo de recursos, priorizando el concepto del URE. En Argentina la cogeneración no alcanza actualmente el nivel de desarrollo deseable. El uso racional de los recursos primarios en los procesos de conversión se impone como un primer concepto cuya necesidad de aplicación resulta imperiosa. El potencial teórico de aporte del sector industrial es elevado, del 36%, del orden de países como Holanda y Dinamarca que han superado el 40%. La implementación de sistemas de cogeneración en el sector industrial se considera una medida que hace un uso racional de los recursos primarios y ayuda a la generación eléctrica en el sistema central. La implementación de estos sistemas debiera estar favorecido por el Marco regulatorio y apoyado por medidas fiscales. El agotamiento de los recursos fósiles, la disminución de las reservas tanto de gas como de petróleo debería incentivar la búsqueda de soluciones en el ámbito de las energías renovables.

CONCLUSIONES

La situación energética del País es complicada. Mantener el sistema energético estable tiene un costo fiscal muy alto que implica más de 4.000 millones de dólares en concepto de subsidios al sector. La actual crisis energética impone una planificación energética seria que tome en cuenta que las reservas tanto de petróleo como de gas continúan en notable descenso desde 1992. La crisis energética actualmente se oculta ante las importaciones de electricidad desde Brasil, el corte de envío de gas a Chile y la importación de combustibles líquidos, aumentando gravemente la carga fiscal. La cogeneración y las energías alternativas juegan un rol importante en la búsqueda de soluciones que generen un progreso a largo plazo, sin degradar la energía y con un saldo mínimo de impactos sobre el medioambiente.

REFERENCIAS

- CAMMESA, (2006). Los Procedimientos, Normativa 2006, Resolución Secretaría de Energía 1281/06, Anexo I: Servicio de Energía Plus, Anexo II: "Determinación de la Demanda Base", Nota N° 1374/06: "Criterios para la Implementación de la Resolución SE N° 1281/06".
- Gomez, M. y Sosa, M.I. (2007). La Cogeneración y la Energia Plus, AVERMA, Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, Vol. 11, pp. 07.01-07.06, ASADIT- Argentina.
- Fushimi, A. y Sosa, M. I. (2005). Proyecto BIRF No. TF51287/AR, "Actividades Habilitantes para la Segunda Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático". Propuesta para Estudio sobre Mitigación de Emisiones a través de Medidas de Eficiencia Energética, La Plata, Argentina.
- Novelli, N. (2007). Situación del Mercado Eléctrico Mayorista. Aplicación de la Resolución 1281/06. Sistema de Energía Plus. Evolución Prevista del Mercado. Seminario organizado por FAI Fundación Arturo Illia, Instituto de la Energía y la Infraestructura el 18/07/07.
- Sosa, M. I. y Fushimi, A. (2004). El Rol de la Regulación en el Desarrollo de la Cogeneración, Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, AVERMA, Vol. 8, N° 2, 2004, pp. 07.01-07.06., ISSN 0329-5184, ASADIT- Argentina,
- Sosa, M.I. y Fushimi, A. (2000). La Cogeneración en el Contexto de las Tecnologías de Conversión Energética del Futuro, AVERMA, Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, Vol. 4, N° II, pp. 07.01- 07.06, ASADIT- Argentina.

ABSTRACT

This paper analyses the energetic crisis, which affects particularly the energetic supply of the industrial sector. Cogeneration appears as a efficient form of energetic conversion, looking forward to supply the increasing energetic demand of this sector. The theoretical physical potential of cogeneration in our country is high, reaching a maximum value of 36%, if the present gas consume is considered as a index of it.

Keywords: cogeneration, energetic crisis, physical potential of cogeneration.