

ELECTRICIDAD PRODUCIDA EN CENTRALES DE COGENERACIÓN EN LA REGIÓN DE MURCIA

*Cayetano Espejo Marín**

Universidad de Murcia

1. CONCEPTO DE COGENERACIÓN

La cogeneración es una tecnología que permite la producción y aprovechamiento combinado de calor y electricidad. Es una forma de obtención de energía con elevado rendimiento utilizada desde principios del siglo XX y constituye una solución atractiva cuando existen necesidades de energía térmica y electricidad de forma prácticamente continua.

Las instalaciones de cogeneración están diseñadas de forma que el vapor engendrado en la caldera, además de ser enviado a los turbogeneradores para producir electricidad, puede ser extraído en determinados puntos de la turbina, o del escape de la turbina, para suministrar calor a procesos industriales. Los sistemas de cogeneración permiten la obtención de rendimientos energéticos mayores que los que se conseguirían con producciones separadas de electricidad y calor, llegando en algunos casos al 80 por 100, y tienen un menor impacto ambiental que los procesos convencionales, debido al alto rendimiento del proceso, y especialmente aquellas instalaciones que utilizan gas natural como combustible. La mayor eficiencia de los sistemas de cogeneración de electricidad y calor se debe a que la producción de ambas formas de energía a partir de un combustible permite un aprovechamiento «in situ» del calor que, de otro modo, debe disiparse al ambiente en un proceso de producción de electricidad centralizado¹.

Existen varios sistemas de cogeneración en función del tipo de turbogeneradores y combustibles que se empleen y de su situación en el proceso productivo. Esto depende de los objetivos energéticos que se pretenden conseguir en cada instalación, de la estructura energética de la fábrica en la que se aplican, del horario laboral de ésta, de su nivel de demanda energética, de su disponibilidad de combustibles, etc. Hay sistemas de cogenera-

Fecha de recepción: 7 de enero de 2004. Fecha de aceptación: 19 de enero de 2004.

* Departamento de Geografía Física, Humana y Análisis Regional. Facultad de Letras. Campus La Merced. 30001 MURCIA (España). E-mail: cespejo@um.es

1 MÁRQUEZ, M. y ROQUETA, J. M. (2002): «La eficiencia de la cogeneración y su medida», en *Quién es Quién en la Cogeneración en España*. Asociación para la Promoción de la Cogeneración en España. Madrid, pp. 13-16.

ción basados en ciclo de turbina de gas, ciclo con motor diésel, ciclo con turbina de vapor, ciclo combinado, aprovechamiento de calor residual con turbina de vapor, y otros.

En España la producción de electricidad obtenida a través de cogeneración ha pasado de 566 gigavatios/hora en 1990 a 18.384 en 2002; por tanto, se ha multiplicado por 18 en poco más de una década. Tan espectacular crecimiento permite que en 2002 la electricidad generada suponga el 9 por 100 de la demanda en la España Peninsular y el 4 por 100 en Canarias. La presencia de centrales de cogeneración en Baleares es tan escasa que su producción en 2002 es sólo de 8 gigavatios/hora.

Los marcos legal y económico de la cogeneración en España son análogos a los de las energías renovables. Es decir, los sobrantes que vierten a la red eléctrica operan en el denominado régimen especial, por lo que la energía procedente de estas instalaciones se despacha de forma prioritaria con respecto al régimen de instalaciones, lo que supone una ventaja operativa muy clara en un mercado de generación liberalizado y competitivo. La eficiencia energética de la cogeneración es la principal razón para la promoción de este sistema por parte de las diferentes administraciones energéticas.

Las ventajas de estar acogido al régimen especial de producción son dos: garantía de venta de la energía producida, y en segundo lugar la percepción de una remuneración adecuada por la energía entregada. Ambas condiciones suponen una significativa reducción del riesgo que afrontan estos proyectos.

2. MARCO LEGAL

La Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico², establece los principios de un nuevo modelo de funcionamiento, en lo referente a la producción, y que están basados en la libre competencia. La Ley hace compatible este fundamento con la consecución de otros objetivos tales como la mejora de la eficiencia energética, la reducción del consumo y la protección del medio ambiente, por otra parte necesarios en función de los compromisos adquiridos por España en la reducción de gases productores del efecto invernadero. Para su ejecución establece la existencia de un régimen especial de producción de energía eléctrica, como régimen diferenciado del ordinario. En este último, el esquema regulador es el mercado de producción en el que se cruzan ofertas y demandas de electricidad y donde se establecen los precios como consecuencia de su funcionamiento como mercado organizado.

En el Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre Producción de Energía Eléctrica por Instalaciones Abastecidas por Recursos o Fuentes de Energía Renovables, Residuos y Cogeneración, se impulsa el desarrollo de las instalaciones de régimen especial mediante la creación de un marco favorable sin incurrir en situaciones discriminatorias que pudieran ser limitadoras de una libre competencia, aunque estableciendo situaciones diferenciadas para aquellos sistemas energéticos que contribuyan con mayor eficacia a los objetivos antes señalados.

2 MINISTERIO DE INDUSTRIA (2000): *Ley del Sector Eléctrico. Disposiciones complementarias*. Madrid, 380 pp.

Para alcanzar este logro se establece un sistema de incentivos temporales para aquellas instalaciones que requieren de ellos para situarse en posición de competencia en un mercado libre. En las instalaciones basadas en energías renovables y de residuos, el incentivo establecido no tiene límite temporal debido a que se hace necesario internalizar sus beneficios medioambientales y a que, por sus especiales características y nivel tecnológico, sus mayores costes no les permite la competencia en un mercado libre.

En referencia a la cogeneración, se pueden acoger al régimen especial establecido en este Real Decreto aquellas instalaciones de producción de energía eléctrica con potencia eléctrica instalada inferior o igual a 50 megavatios, que reúnan las siguientes características:

a). Instalaciones de autoprodutores que utilicen la cogeneración u otras formas de producción térmica de electricidad asociadas a actividades no eléctricas siempre que supongan un alto rendimiento energético.

Estos tipos de instalaciones se clasifican en dos grupos:

a.1. Instalaciones que incluyan una central de cogeneración, entendiéndose como tales aquellas que combinan la producción de energía eléctrica con la producción de calor útil para su posterior aprovechamiento no eléctrico.

a.2. Instalaciones que incluyan una central que utilice energías residuales procedentes de cualquier instalación, máquina o proceso industrial cuya finalidad no sea la producción de energía eléctrica.

Tienen la consideración de autoprodutores aquellas personas físicas o jurídicas que generan electricidad fundamentalmente para su propio uso, entendiéndose que esto es así si autoconsumen en promedio anual, al menos el 30 por 100 de la energía eléctrica producida si su potencia es inferior a 25 megavatios y, al menos, el 50 por 100 si es igual o superior a 25 megavatios.

A los efectos del cómputo de autoconsumo a que se refiere el párrafo anterior se podrá contabilizar el consumo de electricidad en aquellas empresas que tengan una participación superior al 10 por 100 en la titularidad de la planta de producción en régimen especial. En cualquier caso, deberá existir un único perceptor de las primas, quien, además, deberá disponer de los aparatos de medición necesarios para acreditar el cumplimiento de las condiciones anteriores.

3. LA COGENERACIÓN EN LA REGIÓN DE MURCIA

A finales de 2002 la Región de Murcia cuenta con 14 centrales de cogeneración (cuadro 1). Se distribuyen en varios municipios y están ubicadas en empresas, preferentemente industrias, dedicadas a la elaboración de diversos productos. Las primeras entran en funcionamiento a comienzos de los años noventa y utilizan combustibles derivados del petróleo, mientras que las inauguradas en los últimos años funcionan con gas natural.

La potencia total instalada en este tipo de centrales asciende a 237.836 kilovatios, el volumen de electricidad generada a 887.054 megavatios/hora (cuadro 2), y su aportación al total regional es del 27 y 23 por 100 respectivamente, por tanto una cuarta parte de la electricidad producida en la Región de Murcia procede de cogeneración.

En julio de 2002 entra en servicio planta de Energy Works Cartagena, la de mayor potencia instalada, genera en su primer semestre de funcionamiento una cantidad de elec-

CUADRO 1

Centrales de cogeneración de energía eléctrica y térmica. Autoproductores. Año 2002

Titular	Actividad	Municipio	Combustible
Repsol Petróleo, S.A.	Refinería	Cartagena	Fuel-Gas
Sánchez Cano, S.A.	Industria de golosinas	Molina de Segura	Gasóleo
El Pozo Alimentación, S.A.	Industria cárnica	Alhama de Murcia	Fuel-oil
Vegetales Congelados, S.A.	Industria de congelados	Alguazas	Fuel-oil
Alfagran, S.L.	Reciclado de plásticos	Alhama de Murcia	Gasóleo
La Mojonera, S.A.	Camping Los Madriles	Cartagena	Fuel-oil
Aprofursa	Industria química	Alcantarilla	Fuel-oil
Ladrillera La Murciana, S.A.	Industria ladrillera	Fortuna	Gasóleo
Cerámicas del Sureste, S.C.L.	Industria cerámica	Lorca	Gasóleo
Ecocarburantes Especiales, S.A.	Biocarburantes	Cartagena	Gas Natural
Cofrusa Cogeneración, S.A.	Industria conservera	Mula	Gas Natural
Linasa Cogeneración y Asociados, S.A.	Ind. de jabones y deterg.	Las Torres de Cotillas	Gas Natural
Energías Alternativas Murcianas, S.A.	Planta de purines	Lorca	Gas Natural
Energy Works Cartagena, S.L.	G. E. Plastics España	Cartagena	Gas Natural

Fuente: Dirección General de Industria, Energía y Minas.

tricidad que contribuye de un modo destacado sobre el total de producción, hasta situarse en tercer lugar detrás de las centrales de Repsol Petróleo y Ecocarburantes Especiales. La empresa Energy Works, perteneciente al grupo Iberdrola, ha culminado la realización de un proyecto de cogeneración de 95,4 megavatios dentro de un acuerdo de suministro energético a largo plazo a las instalaciones de General Electric Plastics en Cartagena. Es la central de cogeneración de mayor potencia de toda España. Se prevé producir unos 760 gigavatios/hora anuales, de los cuales 320 serán consumidos por la industria aludida y 440 serán vertidos a la red³. Tan elevada capacidad responde a las necesidades energéticas presentes y futuras de General Electric Plastics en su complejo de La Aljorra (Cartagena), para la planta de Compounding, inaugurada en 1994 y dedicada al mezclado y coloreado de plásticos y resinas; Lexán I, en marcha desde 1998, para la producción de plásticos de ingeniería; Lexan II, en construcción y prevista su puesta en marcha para finales de 2004; y el nuevo proyecto Planta Ultem, para la fabricación de ultem, polímero de altas prestaciones perteneciente a la nueva generación de plásticos de ingeniería, y cuya inauguración se prevé para 2007⁴.

3 «La mayor planta de cogeneración de España», *Infopower*, nº 50, octubre de 2002, pp. 53-79.

4 «General Electric elige Cartagena para una factoría de plásticos de última generación», *Diario La Opinión*, 25 de noviembre de 2003, p. 10.

CUADRO 2
Potencia instalada y energía eléctrica producida

Titular	Potencia instalada (kW)	Energía (MWh)		
		2000	2001	2002
Repsol Petróleo, S.A.	44.130	363.618	309.548	311.134
Sánchez Cano, S.A.	2.500	4.918	4.476	5.568
El Pozo Alimentación, S.A.	9.200	68.697	64.615	64.484
Vegetales Congelados, S.A.	6.700	22.786	11.056	13.735
Alfagran, S.L.	1.750	3.070	0	0
La Mojonera S.A.	1.600	1.931	1.936	2.038
Aprofursa	7.940	50.570	43.815	42.962
Ladrillera La Murciana, S.A.	1.740	5.729	1.875	1.875
Cerámicas del Sureste, S.C.L.	2.516	7.807	3.479	3.206
Ecocarburantes Especiales, S.A.	25.000	182.622	184.519	184.523
Cofrusa Cogeneración, S.A.	6.660	7.327	22.040	21.849
Linasa Cogeneración y Asociados, S.A.	17.760	0	58.628	58.290
Energías Alternativas Murcianas, S.A.	14.940			0
Energy Works Cartagena, S.L.	95.400			177.390
TOTAL	237.836	719.075	705.987	887.054

Fuente: Dirección General de Industria, Energía y Minas.

4. COGENERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE PROCEDENCIA INDUSTRIAL Y GANADERA

Dos de los problemas medioambientales más importantes que afectan a la Región de Murcia vienen dados por los vertidos de aguas residuales procedentes de tratamientos industriales⁵, y en segundo lugar por las grandes cantidades de purines que genera una de las cabañas de ganado porcino más grandes de España⁶. El problema es crucial en esta especie ganadera por la gran cantidad de purines que elimina y que pueden contaminar peligrosamente las aguas superficiales y subterráneas⁷. Este asunto desde hace más de dos décadas no sólo inquieta a España⁸. Por ello se han puesto en funcionamiento a lo largo del

5 RUESGA BENITO, S. M. (Dir.) (2000): *Competitividad y Medio Ambiente en la Región de Murcia*. Consejo Económico y Social de la Región de Murcia. Murcia, 775 pp.

6 ESPEJO MARÍN, C. (1996): *La ganadería en la Región de Murcia*. CajaMurcia y Ayuntamiento de Fuente Álamo de Murcia. Murcia, 155 pp.

7 SEGRELLES SERRANO, J. A. (1991): «La producción ganadera intensiva y el deterioro del medio ambiente», en *XII Congreso Nacional de Geografía*. Universidad de Valencia, pp. 77-81.

8 BRAVARD, J. P. (1980): «Quelques aspects des nuisances créées par l'industrialisation de l'élevage», *Revue de Géographie de Lyon*, 2, pp. 161-181.

año 2003 plantas de cogeneración destinadas al tratamiento de estos residuos, y está prevista la instalación en años sucesivos de otras en los municipios de Fuente Álamo y Puerto Lumbreras. Estas centrales de producción energética, además de evitar la contaminación, generan abundante energía eléctrica debido a la gran capacidad de sus instalaciones.

En la primavera de 2003 ha entrado en servicio en el Polígono Industrial de la Serrata, en Lorca, una planta de cogeneración, con siete motores de gas y dos calderas de recuperación proyectada, construida y operada por Izar Propulsión y Energía, que proporciona energía eléctrica y térmica a la estación depuradora de aguas residuales construida en dicho polígono. La estación depuradora de aguas residuales, promovida por Aquagest Levante, ha sido desarrollada y construida para el tratamiento y gestión de las aguas residuales de la industria del curtido. La nueva planta incorpora un proceso muy innovador, incluyendo la separación por membranas y la evaporación de lodos salinos, perfectamente adaptado a las características de los vertidos y a la escasez de agua para usos industriales o agrícolas de la zona. Esta es la mayor planta de cogeneración instalada en España que opera con motores que utilizan como combustible gas natural. Cada uno de estos grupos generará una potencia de 3.570 kilovatios a 1.000 revoluciones por minuto, por lo que estará en disposición de generar un total de 25 megavatios de potencia eléctrica⁹.

También en la diputación de Hinojar, en Lorca y por las mismas fechas, se inaugura la primera planta de tratamiento de purines de la Región de Murcia, cuyo proyecto ha sido ejecutado por Energías Alternativas Murcianas S. A., con una inversión de 14 millones de euros y la creación de 14 puestos de trabajo. La planta permite la deshidratación de 108.000 toneladas de purines al año. El calor necesario para el tratamiento de los purines se obtiene de una planta de cogeneración cuyo combustible es gas natural licuado en la primera fase, hasta que la finalización del gaseoducto Cartagena-Lorca permita disponer de gas canalizado. De esta forma se podrá suministrar energía eléctrica para unos 30.000 habitantes¹⁰.

En septiembre de 2003 la compañía Iberdrola, a través de su filial Energy Wolks, y el grupo Fuertes, a través de su filial Cefusa, han creado una sociedad conjunta para impulsar un proyecto de reaprovechamiento energético de los purines, que supondrá una inversión de 14 millones de euros. La central eléctrica estará ubicada en Alhama de Murcia, frente a la factoría de El Pozo, al otro lado de la autovía de Lorca. Tendrá capacidad para tratar 110.000 toneladas de purines de cerdos al año. Esta nueva instalación energética incorporará 112.800 megavatios/hora anuales a la red eléctrica regional, equivalentes al consumo de algo más de 100.000 personas¹¹.

4. COGENERACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Para concluir esta breve reseña sobre la cogeneración en la Región de Murcia, es preciso señalar que las ventajas medioambientales de este tipo de centrales, asociadas a un

9 «Cogeneración de 25 MW con siete motores a gas para una estación depuradora de aguas residuales de la industria del curtido en Lorca, Murcia», *Infopower*, nº 55, pp. 79-91.

10 «El tratamiento de los purines produce energía para 30.000 personas», Diario *La Opinión*, 26 de febrero de 2003, p. 21.

11 «Los purines de cerdos generarán energía eléctrica para más de 100.000 personas», Diario *La Verdad*, 12 de septiembre de 2003, p. 24.

mayor rendimiento, no deben enmascarar el hecho de que las emisiones específicas por kilovatio/hora generado no son inferiores, en el mejor de los casos, a las de una central térmica de gas natural de ciclo combinado. Por otro lado, en la actualidad, las instalaciones de cogeneración no están sujetas a la vigilancia y medida en continuo de sus emisiones de óxido de azufre, óxido de nitrógeno y partículas, que por obligación legal se realiza en las centrales térmicas de carbón, fuel y gas¹².

12 «Las nuevas tecnologías de elevado rendimiento energético y el medio ambiente», en *La Industria Eléctrica y el Medio Ambiente*. UNESA. Madrid, p. 146.

