

~ Proyecto ~



La Cogeneración

En ARGENTINA

Proyecto financiado por



El proyecto TECH4CDM, desarrollado a lo largo de los años 2008 y 2009 y financiado por la Unión Europea dentro del Sexto Programa Marco de I+D, tiene como objetivo la promoción de tecnologías de energías renovables y de eficiencia energética prestando especial atención a la superación de barreras de carácter tecnológico y analizando cómo los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto pueden favorecer los proyectos basados en las tecnologías eólica, cogeneración, solar térmica y electrificación rural con energías renovables.

En su ejecución participan tanto instituciones europeas como de América Latina y está coordinado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) de España. Los socios tecnológicos que participan en el proyecto son: la Asociación de la Industria Fotovoltaica Europea (EPIA), la Asociación Empresarial Eólica (AEE), la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT). En el caso de la cogeneración se cuenta con la participación de COGEN España y para la parte referente a los MDL con la Oficina Española de Cambio Climático (OECC).

Los cinco países donde se realizan las actividades del proyecto son Argentina, Chile, Ecuador, México y Perú y en cada uno de ellos se ha trabajado con socios locales, asegurando de esta forma un mayor aprovechamiento de los esfuerzos compartidos. Las entidades participantes son la Secretaría de Energía y la Unión Industrial Argentina, la Comisión Nacional de Energía (CNE) de Chile, el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) de Ecuador, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) de México y el Centro de Conservación de Energía y del Ambiente (CENERGIA) de Perú.

Entre las actividades a realizar en el proyecto, está la realización de una serie de estudios sobre la situación de estas tecnologías en cada uno de los países. Este documento resume los aspectos más importantes.

Más información en www.tech4cdm.com

Contenido

- 1. ARGENTINA..... 4
- 2. CONTEXTO ENERGÉTICO ARGENTINO..... 5
- 3. ANÁLISIS DEL SECTOR DE LA COGENERACIÓN..... 15
- 4. RESULTADOS 23
- 5. REFERENCIAS 25

1. ARGENTINA

La siguiente tabla muestra los datos más del país:

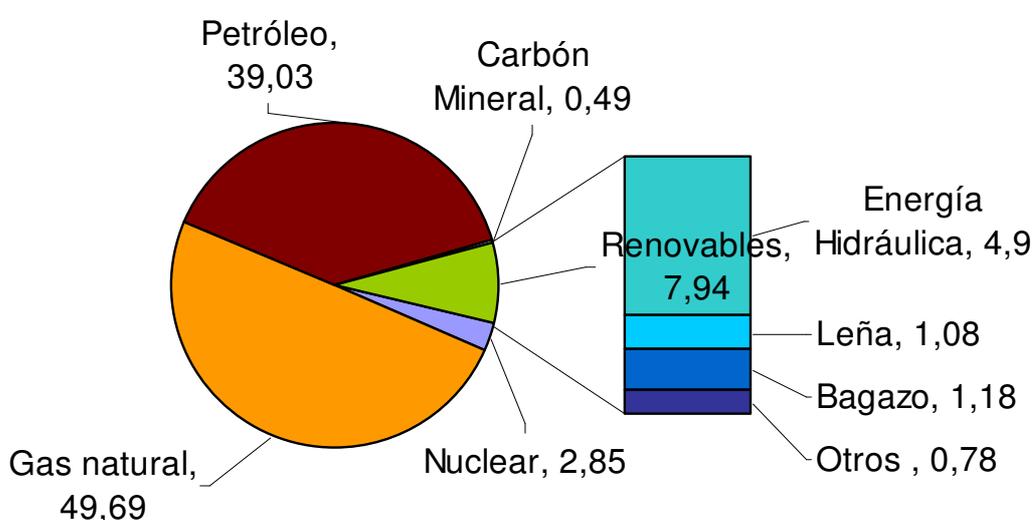
ARGENTINA	2000	2005	2007	2008
Información General				
Población, (millones)	36,90	38,75	39,50	39,88
Crecimiento de población (anual %)	1,1	1,0	0,9	0,9
Superficie del país(miles de km ²)	2.780,4	2.780,4	2.780,4	2.780,4
Energía y Medioambiente				
Uso de energía (kg equivalentes de petróleo per capita)	1.678	1.639
Emisiones de CO2 (toneladas métricas per capita)	3,7	3,9
Consumo de energía eléctrica (kWh per capita)	2.087	2.418
Economía				
PIB (billones de US\$ corrientes)	284,20	183,19	262,45	328,38
Agricultura, valor añadido (% del PIB)	5	9	9	..
Industria, valor añadido (% del PIB)	28	36	34	..
Servicios, etc., valor añadido (% del PIB)	67	55	57	..
Crecimiento anual del PIB (%)	-0,8	9,2	8,7	7,0
Inflación, deflactor del PIB (% anual)	1,0	8,8	14,2	19,5
Exportación de bienes y servicios (% del PIB)	10.418	5.265	6.462	..
Importación de bienes y servicios (% del PIB)	284,20	183,19	262,45	328,38
Inversiones extranjeras directas, flujos netos (US\$ corrientes) (millones)	5	9	9	..

Información sobre Argentina (Fuente: Banco Mundial).

2. CONTEXTO ENERGÉTICO ARGENTINO

La relación en porcentaje de la oferta interna de energía primaria para el año 2006 y según tipo de energía es la que se muestra en el siguiente gráfico:

Oferta interna de energía primaria, 2006 (%)

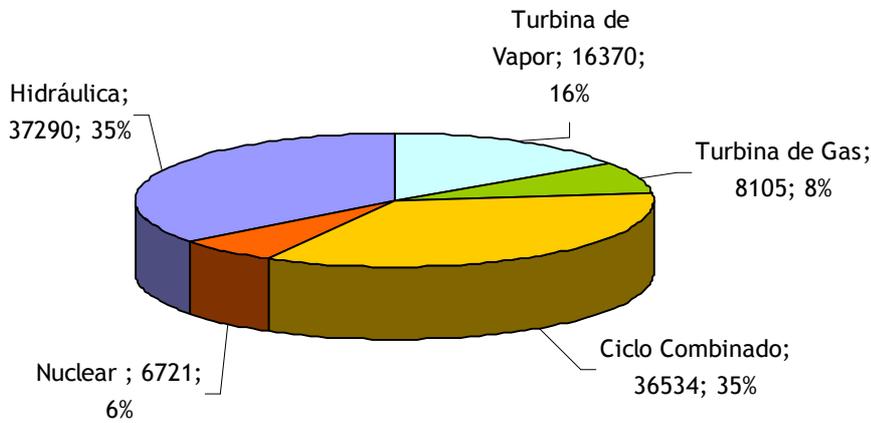


Oferta interna de energía primaria en 2006 (%) (Fuente: Secretaría de Energía).

La contribución de combustibles fósiles en la matriz energética argentina se sitúa en torno al 90%, siendo casi un 50% gas natural y un 40% petróleo. Tan sólo el 8% de la participación corresponde al uso energías de origen renovable.

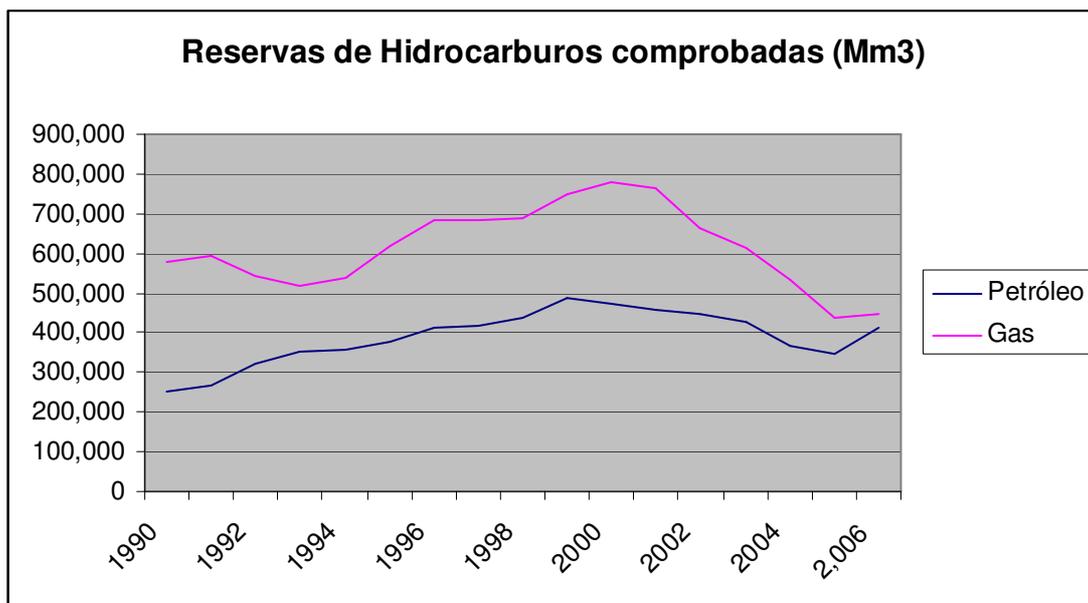
Si se analiza la producción de energía eléctrica, casi el 60% de la energía eléctrica tiene su origen en sistemas térmicos convencionales: turbina de gas, turbina de vapor y ciclo combinado. Las energías renovables tuvieron una importante participación, con un 35 % de la producción, gracias a la generación a partir de energía hidráulica. Aunque no se ha considerado en la siguiente figura, existe una pequeña participación de energía eólica y fotovoltaica (31 MW y 10 MW de potencia instalada respectivamente):

Energía eléctrica generada, GWh (2007)



Generación energía eléctrica en GWh durante 2007 (Fuente: CAMMESA).

Argentina es un país productor de hidrocarburos, pero tal y como muestra el siguiente gráfico de la Secretaría de Energía, estos últimos años las reservas de hidrocarburos muestran una disminución, especialmente en las reservas de gas. Por otro lado demanda energética sigue en constante crecimiento, por lo que se podría ver comprometido el autoabastecimiento del país.



Horizonte de reservas de hidrocarburos (Fuente: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación).

Agentes claves del sector energético argentino

Secretaría de Energía (SE):

La Secretaría de Energía depende del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios del gobierno de Argentina. Los objetivos principales de la Secretaría de Energía son la propuesta y la ejecución de la política nacional en materia de energía. Promoviendo políticas de competencia y de eficiencia en la asignación de recursos y respetando la explotación racional de los recursos y la preservación del medio ambiente.

CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico):

CAMMESA es una empresa de gestión privada con propósito público. Sus funciones principales comprenden la coordinación de las operaciones de despacho, la responsabilidad por el establecimiento de los precios mayoristas y la administración de las transacciones económicas que se realizan a través del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE):

El ENRE es un organismo autárquico encargado de regular la actividad eléctrica y de controlar que las empresas del sector (generadoras, transportistas y distribuidoras Edenor, Edesur y Edelap) cumplan con las obligaciones establecidas en el Marco Regulatorio y en los Contratos de Concesión.

ENARSA (Energía Argentina Sociedad Anónima):

Fue creada el 29 de Diciembre del año 2004, por la Ley Nacional 25.943. El objeto de la empresa es la exploración y explotación de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos, transporte, almacenaje, distribución, comercialización e industrialización de estos productos y sus derivados, así como de la prestación del servicio público de transporte y distribución de gas natural, a cuyo efecto podrá elaborarlos, procesarlos, refinarlos, comprarlos. Asimismo, podrá generar, transportar, distribuir y comercializar energía eléctrica y realizar actividades de comercio vinculadas con bienes energéticos.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI):

El INTI depende formalmente de la Secretaría de Industria del Ministerio de Economía de la Nación. Los temas vinculados a la energía y el medioambiente dependen del Departamento de Energía, cuya misión es desarrollar, implantar y brindar apoyo a técnicas dirigidas al uso eficiente y racional de distintas formas de energía aplicables a los procesos productivos, al transporte y a los sectores residencial, comercial y público, poniendo especial énfasis en aquellas que permitan el aumento de la eficiencia energética de los equipos y la preservación del medio ambiente.

Unión Industrial Argentina (UIA):

La UIA, fundada el 7 de febrero de 1887, es una asociación civil gremial empresaria, sin fines de lucro. Su Misión es ejercer la representación de la industria argentina conjuntamente con las entidades provinciales y sectoriales, con la finalidad de promover el desarrollo del país en sus dimensiones económico - social y territoriales, a través de la generación de propuestas que mejoren consistentemente la competitividad del sector, el desarrollo tecnológico y de valor agregado, el fortalecimiento del mercado interno y la inserción internacional de la industria.

Política energética argentina

Las principales metas en materia de energía renovable y eficiencia energética fijadas por el gobierno argentino son:

- Asegurar el suministro de energía de manera eficiente, equilibrando los recursos naturales disponibles y el menor impacto sobre el medio ambiente.
- Lograr una mayor eficiencia energética para los usuarios finales.
- Promover el empleo de nuevas tecnologías y tecnologías de energía renovable con el objeto de incrementar el suministro en zonas rurales.
- Reducir el impacto ambiental de la provisión de servicios de energía y diversificar el suministro de energía.

Con el fin de respaldar estos objetivos, el gobierno viene trabajando en diferentes programas que apoyan el uso eficiente de la energía, así como la promoción de energías renovables. También el marco regulatorio y legislativo está evolucionando en esta dirección y muestra de ello son leyes como la Ley 26.190 de Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica aprobada en diciembre del 2006 o la Ley 26.093 de Biocombustibles, también del mismo año.

Acciones y programas en el sector de las energías renovables y la eficiencia energética

Con el fin de alcanzar las metas fijadas en política energética, el gobierno ha puesto en marcha diferentes acciones tanto en el campo de las energías renovables como en el uso eficiente de la energía:

Programas de Energías Renovables:

- **GENREN: Programa de Generación Eléctrica a partir Fuentes Renovables:**

A través de este Programa de “Generación Renovable”, lanzado el 20 de mayo de 2009, el Estado Nacional a través de ENARSA (Energía Argentina S.A.) licita la compra de energía renovable por un total de 1.015 MW. Los contratos tendrán una duración de 15 años y la adjudicación será en módulos de hasta 50 MW.

- **Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER):**

Este proyecto, que está financiado por el Gobierno Nacional y que lleva adelante la Secretaría de Energía de la Nación, tiene como objetivo principal el abastecimiento de electricidad a un significativo número de personas que viven en hogares rurales, y a aproximadamente 6.000 servicios públicos de todo tipo (escuelas, salas de emergencia médica, destacamentos policiales, etc.) que se encuentran fuera del alcance de los centros de distribución de energía.

Programas de Ahorro y Eficiencia Energética:

- Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE):

A través de este programa se declara de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energía.

El PRONUREE, cuya ejecución es llevada a cabo por la Secretaría de Energía, fue aprobado a través de un Decreto el 21 de diciembre de 2007 y plantea una serie de acciones marcadas en el corto, medio y largo plazo.

Los objetivos a corto plazo son cambio del huso horario, desarrollo de una campaña masiva de educación en la temática del uso racional de la energía y eficiencia energética, así como el desarrollo de estándares de eficiencia energética mínima para ser aplicados a la comercialización de equipos consumidores de energía.

Las acciones planteadas a medio y largo plazo se estructuran dentro de las siguientes áreas: industria, comercial y servicios, educación, cogeneración, etiquetado de eficiencia energética, regulación de eficiencia energética alumbrado y semaforización, transporte, vivienda y cambio climático.

Se espera que en 2016 se alcance un ahorro de un 10,6% respecto a la demanda total tendencial del país.

- Programa de Calidad de Artefactos energéticos (PROCAE):

Este programa tiene como principal objetivo reducir el consumo de la energía eléctrica mediante la utilización de artefactos eléctricos más eficientes. Para ello se está implantado el sistema de etiquetado energético.

- Proyectos de eficiencia energética en Argentina:

Desde finales del 2003 la SE está impulsando Proyectos de Eficiencia Energética en Argentina que puedan formar parte de un programa que pudiera ser objeto de ayuda financiera del Fondo para el Medioambiente Mundial (Global Environment Facility, GEF), con el Banco Mundial como organismo ejecutor.

- Programa de Ahorro Y Eficiencia Energética en Edificios Públicos (PAYEEP):

Los edificios públicos de la Nación, así como de los Estados Provinciales y de los municipios representan un potencial de ahorro energético similar al potencial de los edificios comerciales. La SE ha expresado su prioridad de iniciar un programa específico de eficiencia energética en los edificios públicos de la Administración Pública Nacional (APN).

Entre 1999 y 2005, la SE realizó otro programa enmarcado en el área de la eficiencia energética, el “Programa de Incremento de la Eficiencia Energética y Productiva de la Pequeña y Mediana Empresa Argentina (PIEEP)”. Este proyecto se desarrolla junto a la Agencia de Cooperación Alemana (GTZ) y tiene como objetivo primordial mejorar las condiciones de competitividad de la pequeña y mediana empresa (PYME) argentina, promoviendo la implantación de la gestión energética, productiva y ambiental, en las plantas industriales y empresas de servicios del sector PYME.

Marco regulatorio y legislativo

A continuación se presentan las leyes y normas más relevantes relacionadas con el sector de las energías renovables y de la eficiencia energética. De todas ellas destaca la Ley 26.190 de Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica, cuyo objetivo es la producción del 8% de la electricidad a partir de energías renovables para el año 2016.

- Ley 26.093 de Biocombustibles: Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles. Establece la mezcla obligatoria del 5% de biocombustibles en derivados del petróleo para el año 2010. Además se apoya con incentivos fiscales y estabilidad fiscal para la producción de combustibles por el término de 15 años, priorizándose los proyectos de pequeñas y medianas empresas.
- Ley 26.123 de Promoción del Hidrógeno: Los objetivos son desarrollar y fortalecer la estructura científico - tecnológica destinada a generar los conocimientos necesarios para el aprovechamiento de los recursos

energéticos no convencionales, así como incentivar la participación privada en la generación y producción del hidrógeno. Es una de las primeras leyes de hidrógeno del mundo.

- Ley 26.190 de Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica: La Ley, publicada a principios del 2007 en el Boletín del Estado, es complementaria de la Ley N° 25.019 sobre el Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar publicada en 1998, extendiéndose sobre las demás fuentes renovables.

Declara de interés nacional la generación de energía eléctrica en base a fuentes renovables con destino a la prestación del servicio público y establece una meta a alcanzar del 8% en la participación de las energías renovables en el consumo eléctrico nacional para el año 2016.

En 2009, ENARSA, a través del programa GENREN, lanza la licitación de compra de energía eléctrica generada con energías renovables, cuyo fin es dar cumplimiento a los requerimientos legislativos definidos en la Ley 26.190. La provisión se realizará a través de estas centrales de generación que estarán conectadas al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) y cuyos módulos en conjunto tengan una potencia superior a 1 MW e inferior a 50 MW. Se asegurará la compra de energía por un total de 15 años, y la potencia total que se licita asciende a unos 1.015 MW, distribuidos de la siguiente forma:

FUENTE	POTENCIA
Eólica	500 MW
Térmica con biocombustibles	150 MW
Residuos Sólidos Urbanos	120 MW
Biomasa	100 MW
Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos	60 MW
Geotérmica	30 MW
Solar Térmica	25 MW
Biogás	20 MW

Solar Fotovoltaica	10	MW
TOTAL	1.015	MW

Distribución por fuentes de la energía licitada.

Sistema eléctrico argentino

Con la publicación en 1992 de la Ley 24.065 se inicia el proceso de reforma del sector eléctrico argentino, a través del cual se separan en diferentes segmentos de la industria el sector eléctrico. Lo que se buscaba con esta reforma era aumentar la competencia del sector.

En la actualidad, el mercado eléctrico mantiene la estructura definida en la Ley 24.065, en la que se definen los siguientes agentes del mercado eléctrico: generadores, transportistas, distribuidores, grandes usuarios y comercializadores. Y es la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima (CAMMESA) quien coordina y administra este sistema, tanto desde el punto de vista operativo (despacho físico) como económico (despacho económico).

Por su parte, la Secretaría de Energía es quien establece las reglas vigentes del sistema, y el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) el organismo, de carácter autárquico, encargado de regular la actividad eléctrica y de controlar que las empresas del sector.

En el país existen tres formas distintas de generación interconectada. Las centrales de generación de electricidad, que bajo jurisdicción nacional se enlazan entre sí y con los principales centros de consumo del país a través de las líneas o redes de transporte interjurisdiccional que constituyen el SADI (Sistema Argentino de Interconexión) y atraviesan el territorio de las provincias a tensiones elevadas (500 kV, 220 kV y 132 kV). Generación aislada, que frecuentemente está asociada con sistemas de distribución de electricidad ubicados en distintas provincias y no enlazadas con el SADI. Y generación dispersa que aprovisiona de energía a la población rural dispersa. Este servicio se presta bajo jurisdicción local a través de unidades de generación individuales o servicios colectivos de poca envergadura, de

fuentes eólica, solar, biomasa, microcentrales hidráulicas, pequeños grupos diesel, etc.

En cuanto al sistema de transporte, la red principal de transporte trabaja a 500 kV y es operada por TRANSENER S.A. y además existen otras redes de transporte en tensiones menores (220 y 132 kV) operadas por DISTROS (Transportistas por Distribución Troncal). Jurídicamente las empresas transportistas están sujetas a jurisdicción federal.

Las empresas que forman el sistema de distribución tienen relación directa con el usuario final y están sujetas a la jurisdicción local. Los sistemas de distribución se clasifican en: sistemas de distribución de electricidad vinculados al SADI y sistemas de distribución aislados. Estos últimos suelen integrar generación y distribución de electricidad también bajo jurisdicción local, ubicados en distintas provincias y no enlazados con el SADI.

Los grandes usuarios son consumidores con una potencia superior a los 50 kW y contratan el consumo a un generador o un comercializador, y no a los distribuidores.

Sobre las tarifas eléctricas del país, es necesario destacar sus bajos precios. En 2003, y debido a la crisis del 2001, se ha seguido una política de congelamiento de tarifas, gracias en parte a los fuertes subsidios que el país ofrece a la energía. De esta forma los costes reales que suponen la generación de la energía eléctrica no se ven reflejados en las tarifas eléctricas actuales.

3. ANÁLISIS DEL SECTOR DE LA COGENERACIÓN

De forma simplificada podemos decir que la cogeneración es la producción simultánea, en un mismo proceso, de electricidad y calor útil. La Directiva Europea 2004/08 define el calor útil como “el calor producido en un proceso de cogeneración para satisfacer una demanda económicamente justificable de calor o refrigeración”. Y se trata precisamente de eso: de aprovechar la energía térmica generada en distintos procesos de generación eléctrica evitando que esa energía térmica simplemente se pierda en la atmósfera.

Aunque la cogeneración es una tecnología que se conoce desde hace décadas, con un alto grado de madurez y una elevada eficiencia (rendimientos globales por encima del 80% en algunos casos), apenas se ha aprovechado su gran potencial en la región de América Latina.

Comparadas con las tecnologías de generación convencional, las tecnologías de cogeneración suponen un mejor aprovechamiento de la energía contenida en los combustibles y por tanto un ahorro de energía primaria que se traduce en ahorro económico y en reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente CO₂. Pero además al tratarse de generación distribuida, ubicada próxima a los lugares de consumo, la cogeneración reduce costes y facilita la gestión en el transporte y distribución de la electricidad. También, en aquellas zonas con dificultades en continuidad y calidad de suministro eléctrico, la cogeneración ofrece la seguridad que a veces las redes eléctricas no alcanzan a garantizar.

El rango de potencias de las instalaciones de cogeneración es muy amplio y puede variar desde unos pocos kilovatios a más de 100 megavatios. De hecho la potencia, al igual que otras características técnicas, dependen del tipo de tecnología escogido. El siguiente cuadro muestra para los principales equipos de cogeneración, los diferentes parámetros técnicos:

Rendimiento energético equipos cogeneración				
	Rendimiento Eléctrico	Rendimiento Global	Relación Electricidad Calor	Potencia
Turbina de gas en ciclo simple	30-40	75-80	0,6-1	5-50 MW
Turbina de gas en ciclo combinado	35-50	≥80	0,8-1,6	7-60 MW
Turbina de vapor contrapresión	7-20	75-90	0,04-0,16	1-20 MW
Motores alternativos de combustión	35-45	75	1,1-1,5	1-25 MW
Micromotores	25-35	75	0,5-0,9	10-400 kW
Microturbinas	25-30	75	0,5-0,67	30-200 kW

Rendimiento energético y potencia de equipos de cogeneración (Fuente: IDAE)

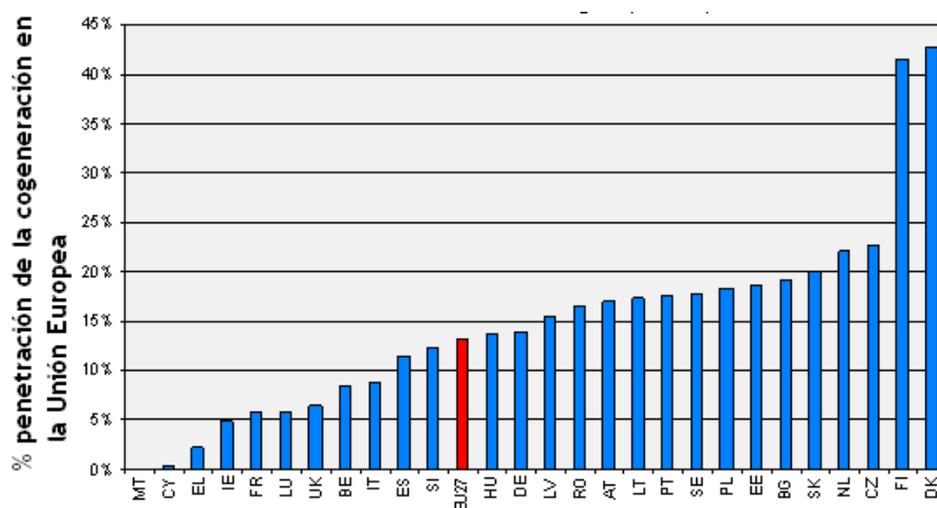
Este rango tan amplio de potencias permite que la tecnología tenga múltiples aplicaciones dentro de los diferentes sectores económicos:

Edificación	Sector servicios
Edificios de viviendas. Hospitales. Complejos penitenciarios. Estaciones de policía. Colegios, Universidades y Residencias estudiantiles. Redes de climatización de distrito. Edificios de oficinas.	Hoteles Complejos deportivos. Piscinas públicas. Centros de ocio. Centros comerciales. Restaurantes. Aeropuertos. Lavanderías industriales. Tratamiento residuos urbanos.
Sector agropecuario y agricultura	Sector Industrial
Horticultura e invernaderos. Secaderos de cosechas y Madera. Instalaciones para animales y zoológicos. Uso de residuos agropecuarios y biogas.	Procesos destilación e industria alimentaria. Cerámica, azulejos, yesos y cemento. Producción textil. Minería y Metalurgia. Industria maderera. Refinería. Industria química. Automoción. Papel y pasta. Vidrio.

Aplicaciones de la cogeneración por sectores económicos.

La cogeneración en Europa

La contribución de la cogeneración en la matriz energética europea ha ido aumentando en los últimos años en pequeños porcentajes. Así, la energía generada a partir de cogeneración en el 2004 fue del 12,0% (EU-25) y en 2006, fue del 13,1 % del consumo final de energía de la UE. Otra característica de la cogeneración en Europa es que la participación difiere mucho de un país a otro. Tal y como muestra la siguiente figura Dinamarca y Finlandia son los países que generan una mayor cantidad de energía utilizando esta tecnología:



Porcentaje de energía producida por cogeneración del consumo final de energía (Fuente: Eurostat 2006)

El grado de participación está relacionado con el desarrollo de la cogeneración en la industria y de las redes de calefacción de distrito, siendo los países ubicados en la zona norte y este de Europa (Finlandia, Estonia, Bulgaria, Polonia, etc.) donde usa tradicionalmente las redes de calefacción.

Respecto a la potencia instalada, en 2006 el 13,6 % de la potencia correspondía a instalaciones de cogeneración, lo que equivale a unos 100 GWe de potencia instalada. Y hay que tener en cuenta que el potencial de la cogeneración en la UE se estima en 150 - 250 GWe.

En cuanto a la evolución del sector, se prevé un importante aumento del uso de sistemas de cogeneración para el aprovechamiento de la biomasa. También es favorable el desarrollo que se espera de la micro y pequeña cogeneración aplicados en el sector servicios y residencial.

En materia legislativa, la cogeneración en Europa está regulada a través de la Directiva 2004/8/CE, del 11 de febrero de 2004, “relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE”. A corto plazo, el objetivo de la ley es consolidar las instalaciones de cogeneración existentes y fomentar nuevas centrales. A medio y largo plazo, la Directiva pretende que se cree el marco necesario para que la cogeneración de alto rendimiento, destinada a reducir las emisiones de CO₂ y de otras sustancias, contribuya al desarrollo sostenible.

Alguno de los ejemplos de desarrollo reglamentario de los estados miembros son Bélgica que utiliza certificados verdes y cuotas de cogeneración o España con el Decreto sobre la venta de la electricidad de cogeneración.

La cogeneración en Argentina

Existen algunos datos del potencial que ofrecen las tecnologías de la cogeneración en Argentina, como por el ejemplo el estudio realizado dentro del proyecto “Propuesta de marco legislativo y evaluación técnico - económica para proyectos de cogeneración de carácter demostrativo en la Provincia de Buenos Aires”, el cual estimó un potencial técnico 580 MW y el potencial técnico-económico (esto es, proyectos con retornos de la inversión inferiores a tres años) de 220 MW, para la Provincia de Buenos Aires.

Existen otras estimaciones que sitúan el potencial de cogeneración del país entre 1.500-1.800 MW si los ciclos son turbovapor y en 3.000 MW si se añade al anterior potencial instalaciones de cogeneración de ciclos turbogás. Para el caso en el que sólo se usen ciclos turbovapor, se estiman también algunos de los potenciales de los sectores industriales más importantes: 250 MW la industria aceitera, 300 MW la

industria azucarera, 300 MW la industria química y petroquímica y por último 200 MW la industria papelera.

El PRONUREE contempla la cogeneración como una de las acciones a desarrollar en el medio y largo plazo. Para ello propone el desarrollo de un plan de aprovechamiento del potencial ofrecido para la cogeneración eléctrica, implementar un marco regulatorio apropiado y fomentar la creación y desarrollo en el país de nuevas empresas proveedoras de servicios energéticos con el objetivo de poder desarrollar proyectos de cogeneración, entre otras acciones.

En el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) existen tres figuras diferenciadas a las que puede optar una instalación de cogeneración: el autogenerador, el cogenerador y el autogenerador distribuido. Mientras un autogenerador es un consumidor de electricidad que genera energía eléctrica como producto secundario, siendo el propósito principal la producción de bienes y/o servicios; el cogenerador tiene como objeto la generación conjunta de energía eléctrica y vapor u otra forma de energía para fines industriales, comerciales de calentamiento o de enfriamiento. El autogenerador y el cogenerador son figuras que vienen definidas desde un primer momento en la Ley sobre el MEM (24065/1992). El autogenerador distribuido, es una figura que aparece más tarde (Resolución 269/2008) y a diferencia del autogenerador, este puede involucrar varias plantas de un mismo agente. Tal y como recoge la Resolución, el autogenerador distribuido es un consumidor de electricidad que además genera energía eléctrica, pero con la particularidad que los puntos de consumo y generación se vinculan al SADI en diferentes nodos de conexión.

Estos agentes deben cumplir los siguientes requerimientos para ser aceptados en el MEM:

- Deben estar vinculado con un punto de intercambio SADI.
- Deben contar con una potencia instalada no inferior a 1 MW con una disponibilidad media anual no inferior al 50 %.

- En el caso de autogeneradores la energía correspondiente a esa potencia disponible a lo largo del año debe representar un valor mayor o igual que el 50% de su demanda de energía anual.
- Deben de contar con medidores y registradores conformes a los requerimientos establecidos en los Procedimientos. En el caso de los autogeneradores, los medidores deben ser bidireccionales de energía activa en la frontera de intercambio con el agente que se conecte y además debe de tener un registro de potencia en cada una de las direcciones de flujo.

Estos tres agentes recibirán el mismo tratamiento que el resto de generadores a la hora de vender su energía en el MEM. Además no existe ningún tipo de diferenciación en cuanto a la tecnología utilizada por cada instalación (la cogeneración de alta eficiencia no está recompensada en este sistema).

Por último añadir que uno de los aspectos que diferencian un autogenerador y un cogenerador es la vinculación comercial que mantienen con el MEM. Un autogenerador puede vender, comprar o no realizar ningún tipo de operación con el MEM, en cambio un autogenerador realiza las mismas operaciones con el MEM excepto la de compra, ya que el objetivo de los cogeneradores es fundamentalmente la entrega de energía térmica a terceros y la energía eléctrica al SADI. Es por esto que la industria o comercio que cuenta con una instalación de cogeneración deben figurara como autogeneradores del MEM.

A continuación se resumen los principales documentos de regulan las instalaciones de cogeneración son:

- Ley 24065/1992 sobre el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).
- Regulación del MEM: Ley Marco Regulatorio - Decreto Reglamentario y Resoluciones de la autoridad de aplicación (Los Procedimientos)
- Anexo 12 (Los Procedimientos): Autogeneradores y Cogeneradores
- Resolución S.E.269/2008: Autogenerador Distribuido

- **Barreras a la cogeneración**

Barreras Tecnológicas:

Las tecnologías de cogeneración, son tecnologías maduras y conocidas desde hace años, especialmente en los países más desarrollados donde el mercado ha alcanzado una cierta madurez. Pero en el caso de Argentina, éste es un mercado que no se ha desarrollado en el que se han detectado barreras de carácter tecnológico que impiden su crecimiento. A continuación se analizan las principales barreras detectadas:

- **Falta de proyectistas, instaladores y mantenedores capacitados:**

El mercado de la cogeneración en Argentina es un mercado poco maduro, lo que hace que la demanda existente de los diferentes servicios asociados a estas plantas, como son servicios de ingeniería, instalación y mantenimiento, sea baja. Además de la escasez de servicios, también se ha detectado la escasez de proyectistas, instaladores y mantenedores calificados.

Esto genera problemas técnicos en las plantas, que finalmente repercuten en la confianza que el usuario tiene en estas tecnologías. Algunos de estos problemas técnicos son: la falta de conocimiento tecnológico o proyectos mal definidos. Un problema típico asociado a un proyecto mal definido es que a la hora de integrar la planta de cogeneración en las instalaciones ya existentes, no se prevé la preparación de las infraestructuras que permiten la conexión a la red eléctrica o las que suministran el gas natural a la planta; ya que estas infraestructuras no siempre están adecuadas a los requerimientos de la nueva planta de cogeneración.

- **Desconocimiento del potencial que las tecnologías de cogeneración pueden ofrecer en Argentina:**

Aunque se barajan algunas estimaciones del potencial existente, no hay ningún estudio actualizado del potencial que las tecnologías de cogeneración pueden ofrecer en Argentina. Para poder desarrollar un mercado, es necesario conocer cuál es el potencial de ese mercado, para que así, los diferentes actores conozcan las ventajas

técnicas y de ahorro, tanto energético como económico, que ofrece la implantación de las tecnologías de cogeneración.

Otras Barreras:

- **Incertidumbre en el suministro del gas natural:**

El gas natural es uno de los combustibles que más se utiliza en instalaciones de cogeneración, por lo que la incertidumbre en el suministro de este combustible supone una barrera muy importante al desarrollo de estas tecnologías. En los últimos años, las reservas comprobadas de hidrocarburos argentinos han sufrido una disminución, aumentando de esta forma la incertidumbre en el suministro.

- **Regulatorias:**

La falta de un marco regulatorio adecuado es otra barrera a tener en cuenta. Aunque Argentina, sí define la cogeneración en la legislación eléctrica, ésta no está consiguiendo su objetivo de conseguir desarrollar el sector de la cogeneración en el país.

- **Económicas:**

Los altos costes iniciales de las instalaciones de cogeneración, el bajo precio de las tarifas eléctricas debido a los subsidios que reciben, así como los elevados períodos de amortización, se presentan como una importante barrera al desarrollo de este mercado. Es necesario crear mecanismos financieros que incentiven a los usuarios a instalar estos sistemas.

- **Educativas e información:**

El desconocimiento de la tecnología por parte de los usuarios disminuye la demanda del uso de estos sistemas. En otras ocasiones sucede que los potenciales usuarios conocen la existencia de la tecnología pero no tienen toda la información, por lo que existe una desconfianza a la hora de usar esta tecnología. Si se quiere desarrollar el mercado es necesario que exista un buen conocimiento.

4. RESULTADOS

Medidas propuestas

- **Falta de proyectistas, instaladores y mantenedores capacitados:**

El desarrollo de programas de capacitación que estén orientados a promover la transferencia tecnológica entre firmas de ingeniería internacionales con experiencia en proyectos de cogeneración y las firmas de ingeniería locales sería una buena medida.

- **Desconocimiento del potencial que las tecnologías de cogeneración pueden ofrecer en Argentina:**

Uno de los sectores contemplados en el PRONUREE es el de la cogeneración. La realización de un estudio actualizado del potencial que ofrecen las tecnologías de cogeneración en el país es una herramienta de decisión muy importante para el desarrollo y adecuación de políticas que favorezcan estas tecnologías.

- **Regulatorias:**

Es fundamental un marco regulatorio que impulse el uso de estas tecnologías. A la hora de diseñar un nuevo marco regulatorio se puede tomar como ejemplo aquellos países en los que el mercado de la cogeneración está más desarrollado y por tanto también su legislación. Este es el caso de la Directiva 2004/8/CE, en el que tienen en cuenta aspectos como:

- Incentivar o primar la producción total de electricidad, y no sólo la excedentaria.
 - Establecer un régimen económico que prime el ahorro de energía primaria.
 - Independizar la figura del promotor del proyecto de cogeneración y del consumidor final de la energía térmica.
- **Económicas:**

Es necesario que exista un mecanismo financiero que garantice la rentabilidad económica de las instalaciones de cogeneración, especialmente de aquellas cogeneraciones que son de alta eficiencia. En países con políticas de soporte para la cogeneración la rentabilidad se asegura a través de primas y tarifas especiales aplicadas a la venta de electricidad.

- **Educativas e información:**

Diseñar programas de información sobre el funcionamiento y beneficios, de esta tecnología y que estén especialmente dirigidos a los diferentes sectores económicos en los que se puede aplicar esta tecnología.

La realización de proyectos demostrativos, también es otra acción que permite dar a conocer las instalaciones de cogeneración.

5. REFERENCIAS

- *“Energías Renovables. Diagnóstico, Barreras y Propuestas”*. Secretaría de Energía. Año 2009.
- *“Situación y perspectivas de la eficiencia energética en América Latina y El Caribe”*. CEPAL, OLADE, Ministerio Federal para el Desarrollo Económico de Alemania (BMZ) y la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ).
- *“Proyecto de Eficiencia Energética en Argentina. Estudio de Regulaciones, Señales Tarifarias e Incentivos Económicos para el Uso Eficiente de la Energía”*. Jorge Lapeña y Asociados. Año 2007.
- Directiva 2004/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE. (DOUE de 21/02/2004)
- Comunicado de la Comisión Europea al Parlamento Europeo y al Consejo. COM(2008)771; “Ahorrar más energía en Europa mediante la producción combinado de calor y electricidad”
- *“Libro Verde sobre la eficiencia energética”*. Año 2005
- *“Mapa Tecnológico”*. Documento de trabajo PLAN ESTRATÉGICO EUROPEO DE TECNOLOGÍA ENERGÉTICA (PLAN EETE) de la Comisión. Año 2007

- *“Combined Heat and Power. Evaluating the benefits of greater global investment”* International Energy Agency (IEA). Año 2008
- *“Análisis del potencial de cogeneración de alta eficiencia en España 2010-2015-2020”* Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). Año 2008
- *“Financial and Regulatory Support for cogeneration in EU”*. COGEN Europe. Año 2007
- *“Cogeneration Guide”*. COGEN Europe. Año 2001
- Unión Europea, portal de Internet: http://europa.eu/index_es.htm.
- COGEN Europe, portal de Internet: www.cogen-europe.eu.
- International Energy Agency, portal de Internet: <http://www.iea.org/>.

