

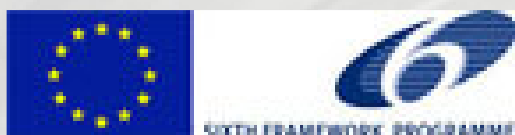
~ Proyecto ~



La Cogeneración

En PERÚ

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.	PERÚ.....	4
2.	CONTEXTO ENERGÉTICO PERUANO	5
3.	ANÁLISIS DEL SECTOR DE LA COGENERACIÓN.....	16
4.	RESULTADOS	25
5.	REFERENCIAS	28

1. PERÚ

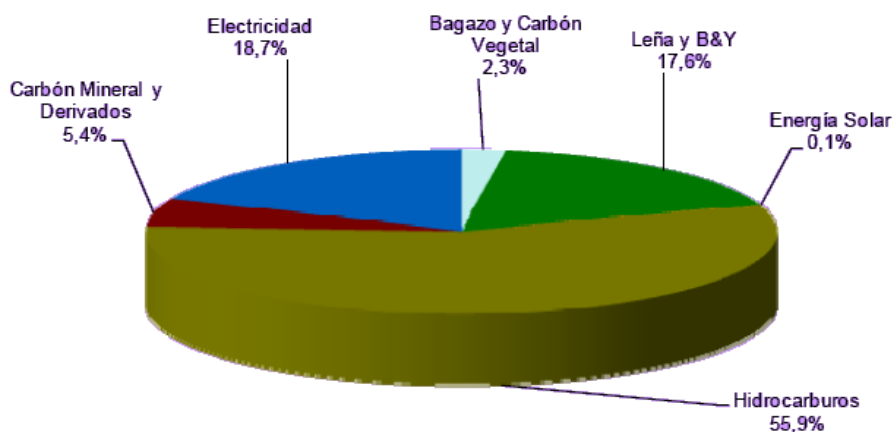
La siguiente tabla muestra los datos más del país:

PERÚ	2000	2005	2007	2008
General Data				
Población, (millones)	26,00	27,84	28,51	28,84
Crecimiento de población (anual %)	1,5	1,3	1,2	1,1
Superficie del país(miles de km ²)	1.285,2	1.285,2	1.285,2	1.285,2
Energía y Medioambiente				
Uso de energía (kg equivalentes de petróleo per capita)	482	498	..	..
Emisiones de CO2 (toneladas métricas per capita)	1,1	1,3	..	..
Consumo de energía eléctrica (kWh per capita)	678	831	..	..
Economía				
PIB (billones de US\$ corrientes)	53,29	79,39	107,29	127,43
Agricultura, valor añadido (% del PIB)	8	7	7	7
Industria, valor añadido (% del PIB)	30	34	37	38
Servicios, etc., valor añadido (% del PIB)	62	58	56	55
Crecimiento anual del PIB (%)	3,0	6,8	8,9	9,8
Inflación, deflactor del PIB (% anual)	3,7	3,0	2,0	1,1
Exportación de bienes y servicios (% del PIB)	16	25	29	29
Importación de bienes y servicios (% del PIB)	18	19	22	27
Inversiones extranjeras directas, flujos netos (US\$ corrientes) (millones)	810	2.579	5.343	..

Información sobre Perú (Fuente: Banco Mundial).

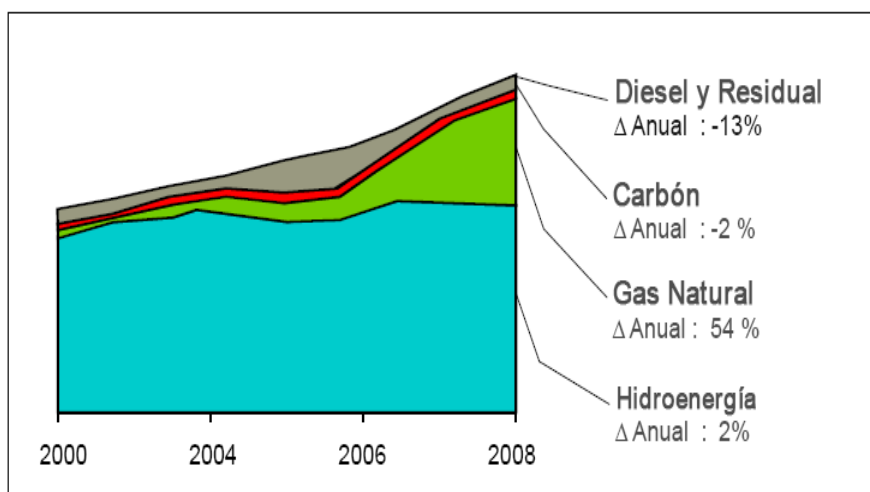
2. CONTEXTO ENERGÉTICO PERUANO

El consumo final de energía en Perú en 2007 fue de 518.982 TJ, superando en 20.861 TJ el consumo de 2006. Los hidrocarburos, con un 56,9% del total, es la fuente de energía que tiene una mayor participación, seguido de la electricidad, la cual tiene una componente muy importante de energía hidráulica:



Consumo final de energía, año 2007 (Fuente: MEM).

Respecto a la energía eléctrica, la potencia instalada en 2007 alcanzó los 7.059 MW, produciéndose 29.857 GWh de energía. Y efectivamente, la energía hidráulica es la fuente que aporta una mayor contribución a la generación de electricidad en Perú. Aunque se observa que durante los últimos 5 años, el gas natural ha aumentado muy significativa su participación en la generación de energía eléctrica, tal y como muestra la siguiente figura:



Evolución de la fuente energética utilizada para la generación de electricidad
(Fuente: MEM).

Este aumento del gas natural en la matriz energética es debido al uso y explotación del gas natural de Camisea, la principal reserva de gas del país.

Por otro lado, la demanda anual de electricidad, de un promedio anual de 8%, es debido entre otros aspectos al intenso desarrollo de la actividad minera y manufacturera en la etapa anterior a la crisis internacional. Aún cuando las condiciones macroeconómicas del país mantienen este nivel de crecimiento y en el último quinquenio las inversiones en electricidad han crecido una tasa promedio anual de 27%, existe la necesidad de acelerar la ejecución de nuevos proyectos para asegurar el abastecimiento de electricidad.

Agentes relevantes del sector energético peruano

Ministerio de Energía y Minas (MEM):

El Ministerio de Energía y Minas, es el organismo central y rector del sector energía y minas, y forma parte integrante del Poder Ejecutivo. El MEM tiene como finalidad formular y evaluar, en armonía con la política general y los planes del Gobierno, las

políticas de alcance nacional en materia del desarrollo sostenible y asuntos ambientales de las actividades minero - energéticas.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN):

OSINERGMIN es un organismo público cuya misión es regular, supervisar y fiscalizar, en el ámbito nacional, el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas relacionadas con las actividades de los subsectores de electricidad, hidrocarburos y minería, así como el cumplimiento de las normas legales y técnicas referidas a la conservación y protección del medio ambiente en el desarrollo de dichas actividades.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI):

El INDECOPI es un Organismo Público Especializado y sus funciones son la promoción del mercado y la protección de los derechos de los consumidores.

Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES):

El COES es una entidad privada, sin fines de lucro y con personería de Derecho Público. Está conformado por todos los Agentes del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), generadores, transmisores, distribuidores y usuarios libres. Sus decisiones son de cumplimiento obligatorio por los Agentes. Tiene por finalidad coordinar la operación de corto, mediano y largo plazo del SEIN al mínimo costo, preservando la seguridad del sistema, el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos, así como planificar el desarrollo de la transmisión del SEIN y administrar el Mercado de Corto Plazo.

Centro de Conservación de Energía y del Ambiente (CENERGÍA):

Es una entidad sin fines de lucro, destinada a promover la eficiencia energética en todas las actividades económicas en el Perú. Elabora estudios para las instituciones normativas y regulatorias del sector energía, así como implementa proyectos destinados a la aplicación de buenas prácticas en el uso de los energéticos en las

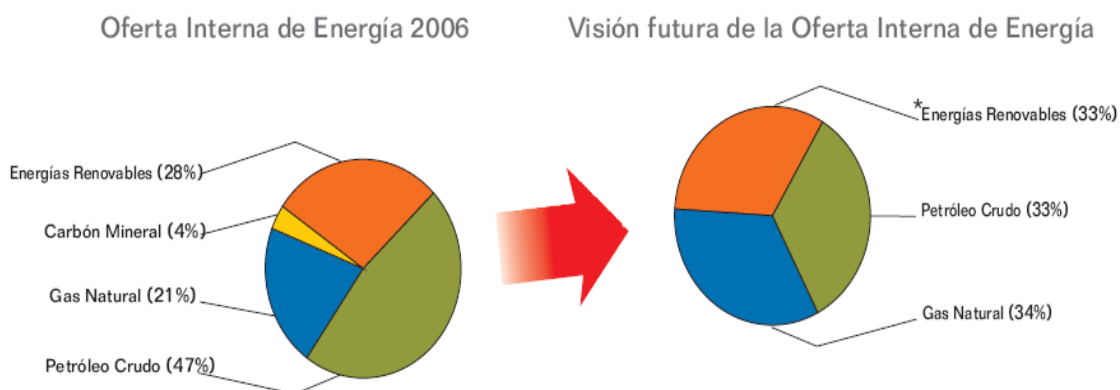
empresas y realiza estudios de medidas para la prevención y mitigación de los impactos negativos en el ambiente de las actividades productivas y de servicios en el país. CENERGIA es pionera en el desarrollo de actividades productivas y de servicios en el país.

Política energética peruana

La política energética en el Perú se desarrolla según los siguientes lineamientos principales:

- Diversificar la matriz energética para asegurar el abastecimiento confiable y oportuno a la demanda de energía, a fin de garantizar el desarrollo sostenible del país.
- Promover la inversión privada en el sector energético con reglas claras y estables.
- Fomentar y ejecutar las obras de energización en las zonas rurales y aisladas del país para ampliar la cobertura de la demanda y mejorar la calidad de vida de la población.
- Fomentar el uso eficiente de la energía.
- Promover la integración energética regional.

El objetivo del gobierno peruano es pasar de una matriz energética basada fundamentalmente en hidrocarburos a conseguir la siguiente distribución energética, donde la energía renovable, el petróleo y el gas natural participan a partes iguales:



Visión futura de la matriz energética (Fuente: MEM)

La aprobación de sendas leyes sobre la promoción para la generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables y otra sobre el uso eficiente de la energía, muestra la apuesta que el gobierno peruano está llevando a cabo en el sector de las energías renovables y de la eficiencia energética.

Marco regulatorio y legislativo

Perú es un país que cuenta con leyes específicas en materia de energías renovables y de eficiencia energética:

- Decreto Legislativo N° 1.002, de mayo del 2008, “Ley para Promover la Generación de Electricidad con Energía Renovables”.
- Ley N° 27.345, de septiembre del 2000, “Ley de promoción del uso eficiente de la energía”.

Respectivamente, se declara de interés nacional y necesidad pública el desarrollo de nueva generación eléctrica mediante el uso de Recursos Energéticos Renovables (RER) y la promoción del uso eficiente de la energía.

1. Energías Renovables

Para promover el uso de RER, en mayo de 2008, se promulgó la “Ley de Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con Energías Renovables” ([Ley 1.002](#)) y su correspondiente Reglamento a través del Decreto Supremo N° 050-2008-EM de octubre de 2008.

Los principales incentivos a la inversión que establecen la Ley y el Reglamento son:

- Porcentaje objetivo del consumo nacional de energía eléctrica, fijado cada 5 años, a ser cubierto con generación eléctrica a base de RER, no incluyéndose a las centrales hidroeléctricas. Para el primer quinquenio dicho porcentaje es del 5%.
- A través de subastas de energía a ser cubierta con RER, se le garantiza al inversionista adjudicatario un precio firme (ofertado en la subasta) por la energía que inyecta al sistema durante el periodo de contrato de suministro de hasta por 20 años. Para la primera subasta el cupo total de capacidad instalada es de 500 MW.
- Prioridad en el despacho de carga y acceso a redes de transmisión y distribución.

Estos incentivos son aplicables a recursos renovables tales como biomasa, eólico, solar, geotérmico, mareomotriz e hidroeléctrica hasta 20 MW.

Además existen también incentivos tributarios, como el beneficio de la depreciación acelerada, hasta de 20% anual, para la inversión en proyectos hidroeléctricos y otros recursos renovables, establecido en el Decreto Legislativo N° 1058 (junio 2008). También el “Régimen de Recuperación Anticipada del impuesto general a las ventas (IGV)” ofrece incentivos tributarios a estos recursos.

En materia de electrificación rural es el MEM, a través de la Dirección General de Electrificación Rural (DGER-MEM), quien tiene la competencia de acuerdo a la Ley N° 28.749, “Ley General de Electrificación Rural”.

Por último señalar, que Perú cuenta con una ley para la promoción de la geotermia (Ley N° 26.848 y su Reglamento).

2. Eficiencia Energética

La eficiencia energética es considerada como una actividad permanente y de largo plazo, estableciéndose una serie de líneas de acción como parte del plan energético nacional. Mediante la Ley N° 27.345 sobre la “Promoción del Uso Eficiente de la Energía” y su Reglamento, aprobado posteriormente en el año 2007, se prevé desarrollar una cultura nacional del uso eficiente de la energía en coordinación con todos los sectores educativos y económicos del país.

Los aspectos más destacables de la Ley y el Reglamento son:

- La cultura del uso eficiente de la energía (UEE), desarrollando acciones educativas en todos sus niveles.
- Programas sectoriales del UEE: residencial, productivo y de servicios, público, transporte, entre otros.
- Difusión del UEE, replicando en todo el país acciones experiencias exitosas. Así mismo promoviendo la cogeneración y la generación distribuida.
- Desarrollo de capacidades y oportunidades, certificación de consultores y empresas de servicios energéticos.

Existen otras normativas, que se han aprobado después de la aparición de la Ley N° 27.345 y que apoyan el desarrollo del uso eficiente de la energía, como por ejemplo el Decreto sobre “Medidas de Ahorro de Energía para el Sector Público”: Este Decreto

obliga a sustituir las lámparas menos eficientes por otras de mayor eficiencia. Es el caso de las lámparas incandescentes, las cuales se están sustituyendo por lámparas fluorescentes compactas. También afecta a los balastos electromagnéticos, que deben de reemplazarse por balastos electrónicos. Además, el sector público deberá adquirir equipos de iluminación que cuenten con la etiqueta de eficiencia energética conforme a la guía de la etiqueta de eficiencia energética.

Además de los diferentes textos legislativos existen otras acciones que se están desarrollando en el ámbito de la promoción del uso eficiente de la energía. A continuación se exponen las más representativas:

Plan referencial del uso eficiente de la energía 2009 - 2018

El Plan promueve la implementación de acciones de eficiencia energética en todos los sectores de consumo a través de las buenas prácticas y el uso de tecnología eficiente.

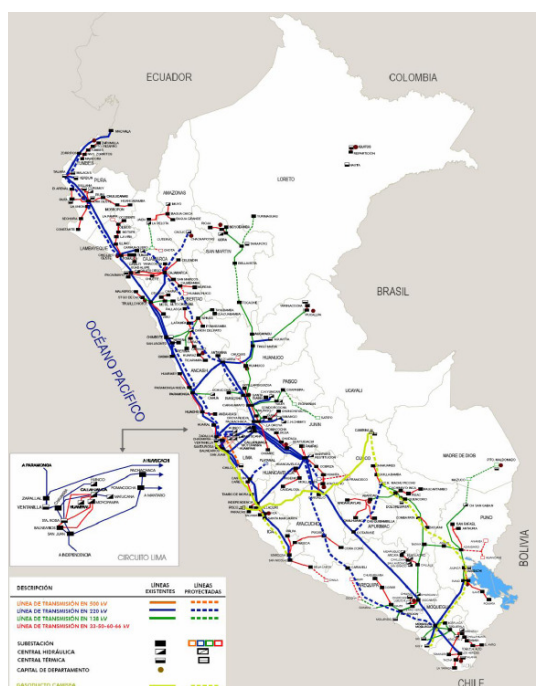
Guía de estándares mínimos de eficiencia energética y guía de la etiqueta de la eficiencia energética

El MEM en coordinación con el INDECOPI y las instituciones correspondientes, proponen la “Guía de estándares mínimos de eficiencia energética” y la “Guía de la etiqueta de la eficiencia energética”, a fin de brindar la información pertinente, comparable y fidedigna sobre la eficiencia energética de los equipos consumidores de energía de uso doméstico. Estas guías permitirán dar una mejor orientación a los usuarios finales para que puedan decidir por los equipos más eficientes, lo que motivará a los productores de éstos, a adoptar medidas para mejorar su eficiencia energética.

Sistema eléctrico peruano

El Sistema Eléctrico Nacional posee una cobertura de 80% en el ámbito nacional, con una potencia instalada de 7.059 MW. El Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) posee una potencia instalada de 5.983 MW con una producción de 27.709 GWh,

con una máxima demanda registrada de 3.966 MW en el año 2007. En la siguiente figura se ilustra el sistema eléctrico nacional y los principales datos para el año 2007:



Sistema Eléctrico Nacional 2007

En el ámbito nacional

Cobertura Eléctrica	:	80,0	%
Consumo per cápita	:	943	kW.h/hab
Potencia Instalada	:	7 059	MW
Producción	:	29 857	GW.h
Ventas	:	24 621	GW.h
N° de Usuarios	:	4,4	Mio
Facturación (C.Final)	:	1 825	Mio US\$

En el SEIN

Potencia Instalada	:	5 983	MW
Producción	:	27 709	GW.h

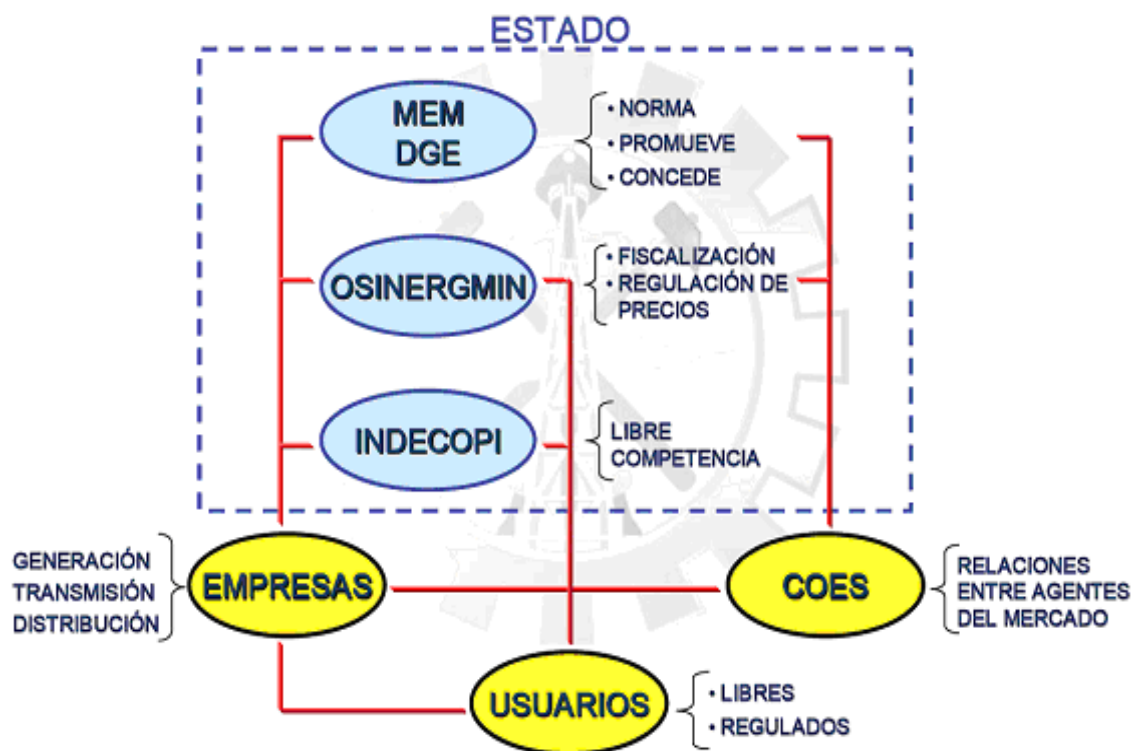
Líneas de Transmisión

220kV	:	5 677	km
138kV	:	3 636	km

10

El Sistema Eléctrico Nacional, 2007 (Fuente: CENERGIA).

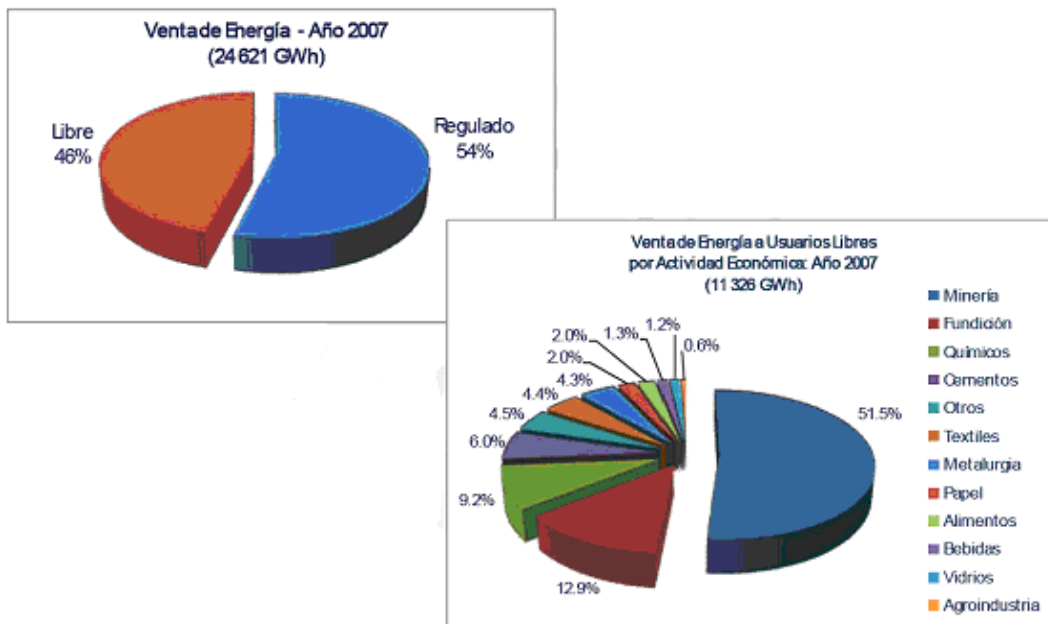
La organización del estado involucra entidades gubernamentales como el MEM, el OSINERGMIN e INDECOPI, los cuales interactúan con las empresas eléctricas, que pueden ser privadas o estatales, el operador del sistema y los usuarios, tal y como se muestra en la siguiente figura:



Organización del sistema eléctrico (Fuente: CENERGIA).

En cuanto a la potencia efectiva del SEIN, la oferta proyectada al año 2008 es 5.207 MW lo que implicaría una reserva de potencia de 844 MW.

El mercado eléctrico está compuesto de usuarios libres (46%) y regulados (54%), tal como se muestra en la figura siguiente.



Mercado Eléctrico, 2007 (Fuente: CENERGIA).

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)

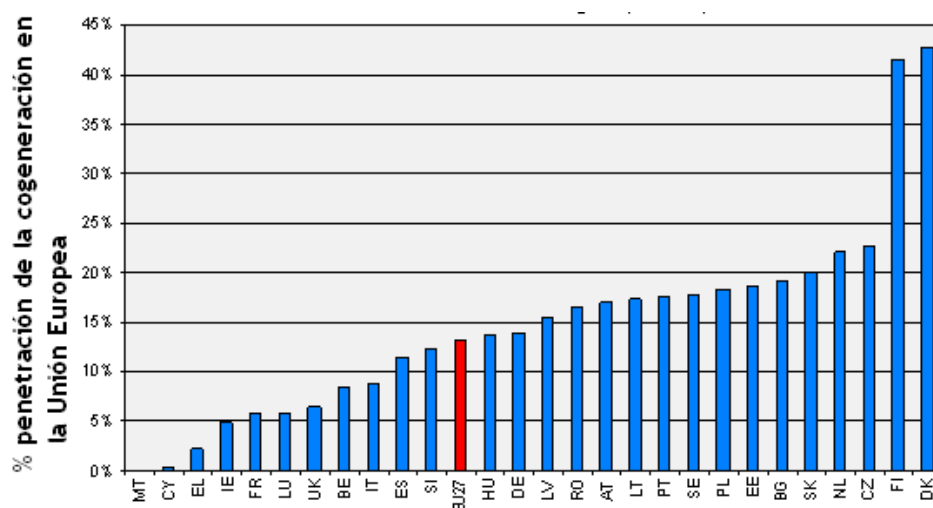
Este rango tan amplio de potencias permite que la tecnología tenga múltiples aplicaciones dentro de los diferentes sectores económicos:

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 Perú

- **Situación Actual:**

Considerando la coyuntura de rápido crecimiento de la demanda de energía eléctrica que ha experimentado el país en los últimos años, es posible que se desarrollen proyectos de cogeneración, en el contexto de generación distribuida, principalmente con sistemas de motores alternativos y turbinas de gas operando con gas natural.

Pero actualmente no existen proyectos nuevos de cogeneración propiamente dichos, a parte de proyectos que están en diferentes estados de desarrollo.

Aunque no se han realizado estudios formales de potencial de cogeneración desde el año 2000, se estima que el potencial técnico está en torno a 500 MW, mientras que el potencial económicamente viable podría estar sobre los 200 MW. De los diferentes sectores, el sector industrial es el sector que presenta el mayor potencial, seguido por las empresas de refino, luego minero-metalúrgico y por último el sector servicios,

con un 4,7 % de potencial tecnológico. En la siguiente tabla se muestran los porcentajes correspondientes a los sectores económicos:

SECTOR	POTENCIAL TECNOLÓGICO			POTENCIAL EFECTIVO		
	MW	%	INVERSIÓN REQUERIDA Mio US\$	MW	%	INVERSIÓN REQUERIDA Mio US\$
Industrial ^{1/}	302.8	70.8	318.5	126.4	64.3	138.5
Refinero ^{2/}	65.4	15.3	96.0	50.9	25.9	60.5
Minero-Metalúrgico ^{3/}	39.2	9.2	25.6	15.6	7.9	10.2
Servicios ^{4/}	20.2	4.7	15.0	3.8	1.9	3.4
TOTAL	427.6	100.0	455.1	196.7	100.0	212.6

Potencial tecnológico y efectivo de la cogeneración en los sectores económicos.

(Fuente: CENERGIA).

Los costos de inversión relacionados con sistemas de cogeneración en el país se estiman entre 1.000 a 1.500 US\$ por kW instalado, mientras que los costos de operación y mantenimiento, utilizando gas natural, serían alrededor de 0,06 a 0,08 US\$ por kWh generado.

De momento, no existen redes de comercialización propiamente dichas, puesto que sólo se ha implementado un proyecto de cogeneración bajo el nuevo régimen de promoción establecido. Se presume que los clientes potenciales establecerán contacto directo con posibles suministradores internacionales a fin de solicitar cotizaciones a nivel de proyecto llave en mano. En algunos casos, algunas firmas de ingeniería locales podrían actuar de soporte local.

• Marco Regulatorio del Sector

El marco regulatorio que afecta a las instalaciones de cogeneración, además del expuesto en el apartado anterior, viene definido por los siguientes documentos:

La Ley de Concesiones Eléctricas (LCE) (1992) norma lo referente a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

En el Reglamento (1993) de la Ley se establecen los derechos y obligaciones para las entidades que desarrollan actividades de generación, como son: presentar la

información técnica y económica al COES y OSINERGMIN, facilitar las inspecciones técnicas, cumplir con las normas de conservación del medio ambiente y del Patrimonio Cultural de la Nación, entre otras.

El D.L. 28.832 “para asegurar el desarrollo eficiente de la generación Eléctrica” fue emitido en 2006 y es la que, en orden de importancia, sigue a la LCE, ya que la modifica y perfecciona en varios puntos.

La Ley recoge la problemática de déficit de generación e introduce cambios de forma de incentivar las inversiones en nueva generación. Establece respecto a los proyectos de cogeneración lo siguiente:

- Se define la cogeneración como el proceso de producción combinada de energía eléctrica y energía térmica que hace parte integrante de una actividad productiva en el cual la energía eléctrica está destinada al consumo propio o de terceros.
- Se define al generador como titular de una concesión o autorización de generación. En la generación se incluye la cogeneración y la generación distribuida.
- Medidas para la promoción de la generación distribuida y cogeneración eficientes conectadas al SEIN, como por ejemplo permite el uso de las redes de distribución pagando únicamente el costo incremental incurrido.

Reglamento de Cogeneración, publicado en 2005 y con modificaciones en el 2006, 2007 y 2009. Este reglamento establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones de cogeneración. Algunas de las principales disposiciones son:

- Establece las definiciones de autoconsumo de potencia y energía destinada al consumo del proceso productivo del cual forma parte integrante el proceso de cogeneración. El proceso será medido y registrado de manera independiente para efecto de las valorizaciones del COES.

- Se determinan los pasos a seguir para obtener la calificación como cogenerador.
 - Establece los valores mínimos de rendimiento eléctrico efectivo (REE) y relación entre energía eléctrica y calor. Se presentan los valores de REE que deben ser superados o igualados para poder acceder al gas a precio de generación.
 - El precio de gas natural aplicable a los cogeneradores se establece al mismo precio que para generadores eléctricos.
 - Las centrales de cogeneración calificadas tendrán prioridad en el despacho cuando operen en modo de cogeneración; pero no serán consideradas para la determinación del Costo Marginal de Corto Plazo.
 - Los cogeneradores pagarán el derecho de conexión de acuerdo solo a la excedentaria, contratada con terceros o al spot.
 - El cogenerador que opte por integrarse al COES podrá comercializar su potencia y energía entregada al sistema con los distribuidores, generadores y/o clientes libres. Las transferencias que resulten de la operación económica del sistema serán liquidadas según los procedimientos del COES.
 - El cogenerador que no sea integrante del COES debe tener contratada la venta de la totalidad de su potencia y energía.
- **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 Perú, éste es un mercado incipiente 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 Perú 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 Perú:**

El último estudio del potencial que ofrecen las tecnologías de cogeneración en Perú fue realizado en el año 2000. 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. La red que abastece de gas natural al país no es suficiente para satisfacer la alta demanda existente en el país.

- **Regulatorias:**

La falta de un marco regulatorio adecuado es otra barrera a tener en cuenta. Aunque Perú, sí dispone desde 2005 de un Reglamento sobre la Cogeneración, éste 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, así como los elevados períodos de amortización, se presentan como una importante barrera al desarrollo de este mercado.

- **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:**

En este punto, el poder contar con la experiencia de países europeos donde el sector ha alcanzado una cierta madurez, resulta muy interesante. Una forma de transferir este conocimiento tecnológico puede ser a través del desarrollo de programas de capacitación entre firmas de ingeniería europeas con experiencia en proyectos de cogeneración y las firmas de ingeniería locales.

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

Un estudio sobre el potencial existente de cogeneración es una herramienta de decisión muy importante para el desarrollo de políticas que favorezcan la introducción de la cogeneración en el sector eléctrico.

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

El gobierno peruano no sólo está trabajando en la ampliación del gasoducto existente que atiende la demanda de la región central del país, si no que además se están llevando a cabo los trabajos necesarios para construir el gasoducto andino del sur.

- **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 el marco regulatorio existente 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

- “Balance nacional de energía”. MEM. Año 2007.
- “Sector eléctrico 2009. Documento promotor”. MEM. Año 2007.
- “Sector energético del Perú”. MEM. Año 2008.
- 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”.
- COM (2005) 265; “Libro Verde sobre la eficiencia energética”
- Documento de trabajo PLAN ESTRATÉGICO EUROPEO DE TECNOLOGÍA ENERGÉTICA (PLAN EETE) de la Comisión COM-SEC(2007)1510; “Mapa Tecnológico”.
- International Energy Agency (IEA 2008) “Combined Heat and Power. Evaluating the benefits of greater global investment”.
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE 2008); “Análisis del potencial de cogeneración de alta eficiencia en España 2010-2015-2020”.
- COGEN Europe (2007); “Financial and Regulatory Support for cogeneration in EU”.
- COGEN Europe (2001); “Cogeneration Guide”.
- 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/>.