





## CDEC-SING

Empresas Integrantes del CDEC-SING

AES GENER  
ATACAMA AGUA  
ATACAMA MINERALS  
CARENPA  
CELTA  
CERRO COLORADO  
CODELCO NORTE  
COLLAHUASI  
EDELNOR  
EL ABRA  
EL TESORO

ELECTROANDINA  
ENAEX  
ENORCHILE  
ESCONDIDA  
GABY  
GASATACAMA  
GRACE  
HALDEMAN  
LOMAS BAYAS  
MANTOS BLANCOS  
MERIDIAN  
MICHILLA

MOLY-COP  
NORGENER  
QUEBRADA BLANCA  
RAYROCK  
SIERRA MIRANDA  
SPENCE  
SQM  
TRANSELEC NORTE  
TRANSEMEL  
XSTRATA COPPER - ALTONORTE  
ZALDÍVAR



Este ejemplar está acompañado de un CD que contiene la información publicada y además incluye la Estadística desde el año 1993. El detalle de los datos de las tablas y gráficas está disponible para plantilla de cálculo. La información del CD está publicada también en [www.cdec-sing.cl](http://www.cdec-sing.cl)

## CONTENIDOS

### **Presentación**

- 2 Carta del Presidente del Directorio
- 4 Directorio del CDEC-SING
- 6 Personal CDEC-SING

### **Introducción y Reseña Histórica**

- 10 Descripción General
- 10 Antecedentes Históricos
- 11 Contenido de esta Publicación
- 12 Reseña Histórica

### **Tareas y Responsabilidades del CDEC-SING**

- 16 Marco Reglamentario del CDEC-SING
- 18 Estructura del CDEC-SING
- 19 Integrantes del CDEC-SING
- 20 Operación Económica del SING

### **Antecedentes de las Instalaciones del SING**

- 22 Unidades Generadoras del SING
- 24 Líneas de Transmisión del SING
- 26 Principales Clientes del SING a diciembre de 2008
- 27 Diagrama Unilineal Simplificado del SING - 2008

### **Hechos Relevantes de la Operación del SING durante el Año 2008**

- 28 Proyectos de Generación y Transmisión
- 29 Operación
- 29 Varios

### **Estadísticas de Operación 1999 - 2008**

- 32 Capacidad Instalada
- 32 Capacidad Instalada por Empresa
- 33 Capacidad Instalada por tipo de Combustible
- 34 Generación Bruta Año 2008
- 35 Generación de las Centrales del SING. Año 2008
- 37 Generación de las Centrales del SING. Período 1999 - 2008
- 39 Generación Media Horaria Mensual. Período 1999 - 2008
- 40 Consumo Anual de Combustibles por Central
- 41 Ventas Anuales del SING. Período 1999 - 2008
- 42 Composición de las Ventas Anuales del SING. Período 1999 - 2008
- 43 Transferencia de Energía entre Generadores del CDEC-SING. Año 2008
- 44 Transferencia de Energía entre Generadores del CDEC-SING. Período 1999 - 2008
- 45 Transferencia de Potencia entre Generadores del CDEC-SING. Año 2008
- 46 Transferencia de Potencia entre Generadores del CDEC-SING. Período 1999 - 2008
- 47 Demanda Máxima Anual del SING. Período 1999 - 2008
- 48 Generación Bruta Horaria. Curvas Diarias Típicas. Año 2008
- 50 Costos Marginales de Energía Nudo Crucero 220 kV. Año 2008
- 52 Costos Marginales de Energía Nudo Crucero 220 kV. Período 1999 - 2008
- 53 Factores de Penalización de Energía. Año 2008
- 54 Precios de los Combustibles por Central



## CARTA DEL PRESIDENTE DEL DIRECTORIO DEL CDEC-SING

*En representación del Directorio del Centro de Despacho Económico de Carga del SING (CDEC-SING), tengo el agrado de presentar a Uds. una nueva versión de las Estadísticas de Operación del Sistema Interconectado del Norte Grande (SING). Mediante esta publicación el CDEC-SING pone a disposición de todos los interesados la información operacional correspondiente al decenio 1999 - 2008, como también un resumen de los hechos relevantes de la operación del SING durante el año 2008.*

*Sin duda el hecho de mayor relevancia para el CDEC-SING durante el 2008, correspondió a la aplicación del Decreto Supremo N°291 (DS291/2007) del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicado en el Diario Oficial el 4 de agosto de 2008, y que establece una nueva estructura, funcionamiento y financiamiento de los Centros de Despacho Económico de Carga.*

*Dentro de los cambios destacados que introduce este nuevo decreto, se encuentra la incorporación de los clientes libres y de las empresas de subtransmisión como nuevos integrantes del CDEC-SING, lo que implicó aumentar desde siete a treinta y cuatro las empresas integrantes de éste.*

*Otro cambio de gran trascendencia, tuvo relación con la conformación del Directorio, ya que el DS291/2007 determinó que su nueva estructura se conformará por 10 miembros: 2 representantes del segmento de propietarios de centrales eléctricas cuya capacidad instalada total es inferior a 300 MW, 3 representantes del segmento de propietarios de centrales eléctricas cuya capacidad instalada total es superior o igual a 300 MW, 2 representantes del segmento de propietarios de instalaciones de transmisión troncal, 2 representantes del segmento de propietarios de instalaciones de subtransmisión y 1 representante del segmento de clientes libres.*

*Los 10 directores titulares, con sus respectivos suplentes, fueron elegidos en una asamblea celebrada el pasado 9 de octubre de 2008, con la participación de representantes de las empresas que componen todos los segmentos del CDEC-SING. Finalmente el nuevo Directorio se constituyó el 10 de Noviembre de 2008.*

*En la estructura de los CDEC, también destaca la creación de la Dirección de Administración y Presupuesto, que se suma a las originales Direcciones de Operación y de Peajes. Esta nueva Dirección se encargará de la confección, ejecución y control del presupuesto del CDEC-SING y de sus tareas relacionadas.*

*El DS 291/2007 también introdujo cambios en materia de procedimientos destinados a determinar los criterios y consideraciones que necesita cada Dirección para el cumplimiento de las funciones y obligaciones que le son propias. La confección de estos procedimientos pasó a ser obligación de las respectivas Direcciones del CDEC y no del Directorio.*

*Otro hecho relevante para el CDEC-SING, fue la implementación de una herramienta de optimización para el desarrollo del programa de corto plazo y de pre-despacho, la cual fue puesta en práctica a contar del mes de noviembre pasado. Esta nueva herramienta, de característica multinodal, representa un hito importante en la historia del CDEC-SING, debido a que constituye un cambio radical en la metodología empleada para la obtención del programa óptimo de despacho. La implementación de este modelo significó un trabajo profesional de más de dos años, que involucró el desarrollo de especificaciones técnicas, la realización de un proceso de licitación internacional y varios períodos de exhaustivas pruebas -de las que se siguieron desarrollos adicionales por parte del proveedor- con el objeto de*

cumplir con las necesidades específicas del sistema eléctrico. Vale decir, el sistema cuenta hoy con una herramienta de pre-despacho de última generación reconocida en el mercado internacional, que logra modelar todas las restricciones técnicas vigentes en el SING.

La operación del SING durante el año 2008 alcanzó un nivel de generación bruta máxima horaria de 1.897 MW, mientras que el aporte de energía bruta anual fue igual a 14.502 GWh, lo que significó un crecimiento anual de 3,9% en relación con el año 2007. En términos de ventas físicas de energía a clientes finales, éstas acumularon durante el año 2008 un total de 13.219 GWh, lo que representa un incremento de 4,3% respecto del año anterior.

En cuanto a la distribución por tipo de combustibles, la generación de energía inyectada al SING el año 2008, provino en un 58,5% de plantas generadoras que utilizan carbón, en un 26,7% de plantas que utilizan petróleo Diesel y en un 11,8% de plantas que utilizan gas natural. El resto del aporte se repartió entre unidades que operan con petróleo Fuel Oil con un 2,5% y unidades hidráulicas con un 0,5%.

Al analizar las cifras anteriores, debe tenerse presente que a partir del año 2004, el SING ha estado sujeto a fuertes restricciones en el suministro de gas natural proveniente desde Argentina, las cuales hasta octubre del 2008 habían sido particularmente severas. A partir de Noviembre 2008, esta tendencia se revirtió, aumentando temporalmente la cantidad de gas natural disponible para el SING. Consecuentemente, la operación del sistema en el año 2008 debió efectuarse bajo un escenario que requirió una inusual demanda de diesel, el cual significó un esfuerzo mayor tanto para las unidades que usan ese combustible como para las empresas proveedoras del mismo.

Desde el punto de vista de la continuidad de suministro, el desempeño del SING durante el año 2008 presentó importantes mejoras respecto al año 2007, registrándose en el año 2008 un total de 222 eventos de falla con una Energía no Suministrada (ENS) asociada de 3.452 MWh, lo que corresponde sólo a un 11% de la ENS del año 2007. Por otra parte, durante este año no se produjo ninguna pérdida de suministro total en el SING, a diferencia del año 2007 donde se produjeron dos; en ambos casos producto de terremotos con epicentro en la Segunda Región.

Sin embargo, ante este escenario de estrechez de combustibles, el sistema se vio sometido a situaciones de operación con márgenes de reserva mínimos, lo que motivó incluso la aplicación de restricciones de consumos en 31 oportunidades durante el año. Estas restricciones de corta duración, alcanzaron niveles entre el 5% y el 20% del consumo del sistema.

Consecuentemente, el costo de operación del sistema se elevó en forma considerable, impulsado en forma adicional, tanto por alzas a niveles record en el precio de los combustibles en los mercados internacionales, como por la imposición de nuevos impuestos a las exportaciones de gas natural por parte del gobierno argentino. Pese a lo anterior, hacia fines del 2008, la rápida caída observada en el precio del petróleo ocasionó una importante reducción de los costos de operación.

En cuanto a los proyectos ejecutados durante el año 2008, cabe mencionar la puesta en servicio de la S/E Gaby, de propiedad de Minera Gaby, la S/E Llanos y S/E Aguas Blancas, de propiedad de Atacama Minerals, la Central Diesel Aggreko, de propiedad de Minera Escondida y la instalación de unidades de respaldo de generación en instalaciones de Minera Cerro Colorado.

En relación al desarrollo de los Estudios establecidos en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, durante el 2008 el CDEC-SING publicó todos aquellos previstos en dicha Norma Técnica, incluyendo recomendaciones concretas a realizar. Al respecto cabe destacar que en diciembre de 2008 se implementó el Esquema de Desconexión Automática de Generación (EDAG) por sobrefrecuencia, según fuera establecido en el estudio elaborado por la Dirección de Operación durante el año 2007.

Respecto del sistema de transmisión del SING, el año 2008 se aplicó el Decreto 207, publicado el 15 de enero de 2008, que fijó el tramo de transmisión troncal del sistema, su valorización y el pago por parte de quienes inyectan y retiran energía en el sistema.

El ejercicio 2009 se vislumbra condicionado a la escasez de gas natural para generación eléctrica, lo que probablemente obligará a las empresas generadoras a extremar sus esfuerzos para reemplazar dicho combustible por diesel o carbón, pero iniciando el año con precios de combustibles más bajos a los observados en los inicios del 2008. Este CDEC enfrentará el desafío de coordinar adecuadamente los mantenimientos de las unidades que han estado sometidas a una operación continua, así como la puesta en servicio y la operación de proyectos de generación local, impulsados por compañías mineras, los cuales buscan contribuir a mantener la continuidad de suministro en sus instalaciones. Adicionalmente, el CDEC-SING deberá asumir las responsabilidades que le asignó el Decreto 320, publicado el 9 de enero de 2009, en materia de pagos asociados al sistema de subtransmisión.

El 2009 también será un año de consolidación de la nueva estructura organizativa del CDEC-SING, con fuertes desafíos tanto a nivel del Directorio, como de las Direcciones.

Atentamente,

Pedro de la Sotta Sánchez.  
Presidente Directorio  
CDEC-SING

## DIRECTORIO DEL CDEC-SING

### PRESIDENTE

Pedro De la Sotta Sánchez  
GASATACAMA CHILE S.A.



### DIRECTORES

Segmento A  
Eduardo Soto Trincado  
CELTA S.A.



Segmento A  
Juan Pablo Cárdenas Pérez  
NORGENER S.A.



Segmento B  
Carlos Aguirre Pallavicini  
AES GENER S.A.



Segmento B  
Enzo Quezada Zapata  
ELECTROANDINA S.A.



SECRETARIO DEL DIRECTORIO  
Alvaro Grondona Camp  
CDEC-SING LTDA.



Segmento C  
Rodrigo López Vergara  
TRANSELEC NORTE S.A.



Segmento C  
Raúl Valpuesta Araya  
TRANSELEC NORTE S.A.



Segmento D  
Alfredo Cárdenas Ocampo  
TRANSELEC NORTE S.A.



Segmento D  
Robin Cuevas Canales  
EDELNOR S.A.



Segmento E  
Ramón Cifuentes Baeza  
MINERA ESCONDIDA LTDA.

DIRECTORES SUPLENENTES

Segmento A  
Miguel Buzunáriz Ramos  
CELTA S.A.



Segmento A  
Carolina Valderrama Campos  
NORGENER S.A.



Segmento B  
Javier Alemany Martínez  
GASATACAMA CHILE S.A.



Segmento B  
Ignacio Matus Brinck  
AES GENER S.A.



Segmento B  
Elio Cuneo Hervieux  
ELECTROANDINA S.A.



Segmento C  
Jaime Cancino Castro  
TRANSELEC NORTE S.A.



Segmento C  
Christian Perigault Sanguinetti  
TRANSELEC NORTE S.A.



Segmento D  
Belisario Maldonado Molina  
TRANSELEC NORTE S.A.



Segmento D  
Rosa Abasolo Quinteros  
EDELNOR S.A.



Segmento E  
Alex Schnake Silva  
CIA. MINERA  
DOÑA INÉS DE COLLAHUASI S.A.

## ESTRUCTURA DEL CDEC-SING

DIRECTOR DE OPERACIÓN Y DIRECTOR DE PEAJES (I)  
Patricio Troncoso Romero

DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN Y PRESUPUESTO  
Alvaro Grondona Camp

SUBDIRECTOR DE OPERACIÓN  
Patricio Troncoso Romero

SUBDIRECTORA DE PEAJES  
Claudia Carrasco Arancibia

JEFE DEL CENTRO DE DESPACHO Y CONTROL  
Raúl Moreno Tornería

JEFE DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN Y ESTUDIOS  
Patricio Valenzuela Vásquez

JEFE DEPARTAMENTO DE TRANSFERENCIAS  
José Miguel Arévalo Araneda

JEFE DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS  
Felipe Morales Silva



PERSONAL CDEC-SING ANTOFAGASTA



PERSONAL CDEC-SING SANTIAGO





## INTRODUCCIÓN Y RESEÑA HISTÓRICA

# INTRODUCCIÓN Y RESEÑA HISTÓRICA

## DESCRIPCIÓN GENERAL

El Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) se extiende entre Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta, Decimoquinta, Primera y Segunda regiones de Chile, respectivamente, cubriendo una superficie de 185.142 km<sup>2</sup>, equivalente a 24,5% del territorio continental. En esta zona predomina un clima de extrema sequedad, lo que explica la aridez del paisaje, diversificado tanto por el

relieve transversal como por la altura, lo que ha gravitado de modo decisivo en la distribución y densidad de la población. Ésta se ubica principalmente en el borde costero. En la actualidad, según cifras del censo de 2002, la población alcanza al 6,1% del total nacional y está concentrada principalmente en algunas ciudades y poblados muy distanciados entre sí. Se pueden identificar las siguientes características importantes del SING:

- Escasos recursos de agua para usos de generación eléctrica.
- Centros de consumo de electricidad separados por grandes distancias.
- Consumo de energía corresponde principalmente a empresas mineras.



## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Debido a la condición hidrológica, climática y geográfica del SING, el abastecimiento eléctrico de los distintos centros de consumo se inició con sistemas locales independientes entre sí y destinados exclusivamente a resolver sus necesidades. A fines de 1987 se interconectaron algunos de estos sistemas, dando origen al Sistema Interconectado del Norte Grande.

El 30 de julio de 1993 comenzó la operación coordinada de las instalaciones del SING al constituirse el Centro de Despacho Económico de Carga (CDEC) del SING (CDEC-SING). En su inicio, el CDEC-SING fue integrado por las empresas generadoras EDELNOR S.A., ENDESA y la División Tocopilla de CODELCO CHILE, hoy ELECTROANDINA S.A.

A fines del año 2008, con la publicación del DS 291, los integrantes del CDEC-SING aumentaron a 34, fundamentalmente con la incorporación de los clientes libres o no regulados.

## CONTENIDO DE ESTA PUBLICACIÓN

Este documento presenta información relevante del SING en el período comprendido entre enero de 1999 y diciembre de 2008. La información se ha agrupado en cinco capítulos que comprenden los siguientes temas:

- El primer capítulo contiene la carta del Presidente del Directorio, composición del Directorio y estructura de las Direcciones de Operación y Peajes.
- El cuarto capítulo muestra los hechos relevantes ocurridos en el SING durante el año 2008. El quinto capítulo contiene la estadística de la operación del sistema desde enero de 1999 hasta diciembre de 2008, incluyendo gráficos y tablas que muestran la evolución de la producción y el consumo, junto con los montos y precios de las transferencias de energía y potencia entre las respectivas empresas integrantes.



- El segundo capítulo incluye una reseña histórica con la constitución del CDEC-SING.
- El tercer capítulo presenta las tareas y responsabilidades del CDEC-SING, e incluye el marco legal, vigente a diciembre de 2008, que lo regula y sus atribuciones y responsabilidades. También se incluye antecedentes de la red de transmisión y del parque generador a diciembre de 2008, describiendo las características de las instalaciones de transmisión, generación e identificando los principales consumos del SING.

## RESEÑA HISTÓRICA

En un comienzo, las necesidades de suministro eléctrico del Norte Grande se vieron satisfechas a través del desarrollo de sistemas eléctricos que evolucionaron separadamente. En 1980, la Comisión Nacional de Energía (CNE), convencida de las ventajas de los sistemas eléctricos interconectados, inició los estudios para analizar la factibilidad de unir el sistema Tocopilla-Chuquicamata de la División Chuquicamata de CODELCO CHILE con los sistemas de EDELNOR en el Norte Grande. Para esto contó con la colaboración de EDELNOR, CODELCO, ENDESA y SOQUIMICH. Este estudio entregó resultados muy positivos, los que llevaron a la CNE a impulsar en forma decidida dicho proyecto.



Los primeros pasos se dieron en 1983, cuando CODELCO y EDELNOR acordaron construir las obras necesarias para la Unidad N°12, siendo la primera unidad Vapor - Carbón en operación en el SING. Más tarde, en 1984, se firmó un contrato por el cual la División Tocopilla de CODELCO-CHILE suministró 56 MW a EDELNOR, a partir de noviembre de 1987, el cual luego aumentaría a 101 MW.

El respaldo de la CNE y el esfuerzo mancomunado de EDELNOR, CODELCO-CHILE y ENDESA, fueron los factores determinantes para el nacimiento del SING en noviembre de 1987. Como paso lógico de lo anterior, CODELCO incorporó un moderno Centro de Despacho de Carga ubicado en Tocopilla dotado con un Sistema de Control y Adquisición de Datos (SCADA). Además amplió la Central Tocopilla instalando las unidades Vapor-Carbón N°14 y N°15 de 125 MW cada una y construyó líneas de transmisión de 220 kV desde la Subestación Tocopilla hasta la Subestación Crucero y Subestación Chuquicamata.

Por su parte, EDELNOR construyó las líneas de interconexión de 220 kV entre sus sistemas de Tarapacá y Antofagasta, las subestaciones terminales de Mejillones, Pozo Almonte y la Subestación Crucero que servía de enlace con el sistema de CODELCO. Adicionalmente, elevó a 110 kV la tensión de la línea Arica - Pozo Almonte y reforzó la unión Iquique - Pozo Almonte. También interconectó Mejillones con Antofagasta en 110 kV e incorporó un Centro de Despacho de Carga ubicado en Antofagasta, dotado con un Sistema de Control y Adquisición de Datos (SCADA).

El 30 de julio de 1993, con la incorporación de ENDESA que en dicho año puso en operación su Central Mejillones de 74 MW en la misma ciudad, se inició la operación coordinada de las instalaciones de generación y transmisión en conformidad a lo dispuesto en la Ley General de Servicios Eléctricos de 1982 (DFL1/1982) y el Reglamento de Coordinación dispuesto en el Decreto Supremo N°6 de 1985 (DS N°6/1985). Al momento de constituirse, el CDEC-SING contaba con una potencia total instalada de 745,1 MW.

En febrero de 1995 se incorporó al CDEC-SING la empresa NORGENER con la operación comercial de la Unidad N°1 ubicada en la ciudad de Tocopilla.

En septiembre de 1995, EDELNOR tomó en arriendo la Central Diesel Mantos Blancos. A partir de noviembre EDELNOR suscribió un contrato con EECSA por el total de la producción de la Central Cavanca. Este mismo año ENDESA puso en servicio la turbina a gas N°3 en la S/E Mejillones. En 1995 se incorpora al sistema la Unidad N°1 de la Central Térmica de Mejillones de EDELNOR.

A partir de febrero de 1996, EDELNOR contrató la producción total de la Central Enaex. Este mismo año la División Tocopilla CODELCO-Chile cambia su nombre a ELECTROANDINA. En 1997 se conectó al sistema la Unidad N°2 de NORGENER. Asimismo, se interconectó al sistema, la Subestación Norgener y una línea

de transmisión de doble circuito en 220 kV, que se extiende entre dicha subestación y la Subestación Crucero. El 01 de Enero de 1997 se retiró del sistema la turbina a gas N°3 de ENDESA. Durante 1998, EDELNOR puso en servicio la Unidad N°2 de la Central Térmica Mejillones y se incorporó al CDEC-SING la empresa CELTA con la operación comercial de la Turbina a Gas denominada TGTAR. En Octubre de ese año se incorpora al CDEC-SING la empresa NOPEL.

En 1999 se incorporaron al SING la Unidad N°1 Vapor - Carbón de Central Térmica Tarapacá de CELTA; los ciclos combinados N°1 y N°2 de Central Atacama de propiedad de NOPEL. En Abril del 1999 se incorpora al CDEC-SING la empresa GENER, colocando en servicio las Turbinas a Gas 11 y 12 de la Central Salta de GENER.

Las turbinas a gas de ENDESA ubicadas en Mejillones, se retiraron del SING a partir del 3 de Enero de 1999 para ser trasladadas al Sistema Interconectado Central (SIC). Posteriormente, el 12 de mayo de 1999, la turbina a gas diesel de ENDESA ubicada en Patache, es retirada del SING para ser trasladada al SIC, situación que implicó la salida de ENDESA del CDEC-SING. Esta turbina fue reintegrada al SING como propiedad de CELTA, el día 29 de noviembre de 1999. Por su parte en el año 1999 se incorporaron al sistema de transmisión una gran cantidad de líneas. En febrero de 1999 entraron en operación las líneas de 220 kV Atacama - Encuentro y Encuentro - Crucero, de propiedad en ese entonces de NOPEL; en abril entraron en operación las líneas 220 kV Andes - Oeste, los dos circuitos de la línea 220 kV Andes - Nueva Zaldívar y la línea de 345 kV Salta - Andes, todas de propiedad de GENER; en mayo entró en operación la línea Laberinto - Mantos Blancos, de propiedad de GENER; finalmente en noviembre de 1999 entraron en operación las líneas 110 kV Capricornio - Alto Norte y 110 kV Capricornio - Antofagasta, ambas de propiedad de EDELNOR.

Durante el mes de abril del año 2000 se incorporó al parque generador la turbina a vapor N°10 de la Central Salta de GENER. En junio del mismo año entró en operación comercial la Unidad ciclo combinado N° 3 de la Central Termoeléctrica Mejillones de EDELNOR.

En febrero del año 2001 se entregó para operación comercial la unidad ciclo combinado U16 de la Central Termoeléctrica Tocopilla de ELECTROANDINA.

En Julio de 2001 la Comisión Nacional de Energía, por medio de la Resolución Exenta N° 236, informó favorablemente el Reglamento Interno del CDEC-SING.

En Agosto del año 2001 la empresa GENER modifica su nombre a AES GENER.

A finales del 2001 y comienzos del 2002 se colocaron en servicio las líneas de transmisión de 220 kV Atacama - Esmeralda, Tarapacá - Cóncores y Cóncores - Parinacota, de propiedad de NOPEL, destinadas a dar suministro eléctrico a las empresas de distribución de las ciudades de Antofagasta, Iquique y Arica respectivamente. La conexión de las líneas de 220 kV de NOPEL y las instalaciones de las empresas de distribución se hizo a través de instalaciones de transmisión de una empresa creada para tal efecto, TRANSEMEL, no integrante del CDEC-SING, coligada a las empresas de distribución, la cual coloca en servicio nuevas subestaciones y líneas de transmisión y modifica algunas existentes.

En Octubre del 2002 la empresa NOPEL modifica su nombre a GASATACAMA GENERACIÓN.

En noviembre de 2002 se incorporó para su operación comercial la turbina a gas TG2A del ciclo combinado N°2 de GASATACAMA GENERACIÓN.

En Junio de 2003 se incorporó al CDEC-SING la empresa HQI TRANSELEC NORTE S.A., en conformidad a lo dispuesto en el artículo 168 del DS N° 327, al adquirir activos de transmisión de la empresa CELTA y posteriormente de la empresa GASTACAMA GENERACIÓN.



En Junio de 2004 entró en servicio la línea 220 kV Encuentro - Collahuasi de propiedad de la compañía minera Doña Inés de Collahuasi.

El 10 de Diciembre de 2004 la empresa ELECTROANDINA comunicó que a contar de esa fecha retiraba de servicio su unidad U09.

Durante el año 2005 se pusieron en servicio instalaciones de transmisión de propiedad de empresas mineras, las cuales se indican a continuación:

- Subestación Sulfuros 220/69/13.8 kV (Minera Escondida)
- Línea 220 kV Domeyko - Sulfuros (Minera Escondida)
- Subestación Spence 220/23 kV (Minera Spence)
- Línea 220 kV Encuentro - Spence (Minera Spence)
- Subestación Salar 220/100/13.8 kV (CODELCO NORTE)

- Línea 220 kV Crucero Salar, torre 323 - Salar (CODELCO NORTE)
- Línea 220 kV Salar - Chuquicamata, Salar - torre 323 (CODELCO NORTE)
- Línea 110 kV Salar - km6 (CODELCO NORTE)

En Octubre del 2006 la empresa HQI TRANSELEC NORTE modifica su nombre a TRANSELEC NORTE S.A.

Durante el año 2006 se registraron nuevas puestas en servicio de instalaciones de transmisión de propiedad de empresas mineras, las cuales se indican a continuación:

- Modificación de Línea 220 kV Atacama - O'Higgins en Línea 220 kV Mejillones - O'Higgins, (Minera Escondida).
- Subestación Nueva Victoria (SQM)
- Subestación Tap Off Barriles (GRACE)
- Subestación Mantos de la Luna (GRACE)
- Línea 110 kV Tap Off Barriles - Mantos de la Luna (GRACE)

En Febrero de 2007 se incorporó la Central Diesel Zofri, conectada en la barra Iquique 13,8 kV, de propiedad de ENORCHILE. Esta central es representada en el CDEC-SING por NORGENER.

En Septiembre de 2007 se concreta el proyecto que hace factible la conexión de la turbina a vapor de Central Salta, TV10, al Sistema Argentino De Interconexión (SADI). De esta manera la unidad de ciclo combinado de la Central Salta suma a las existentes configuraciones declaradas en operación en el SING, aquellas correspondientes a una o dos turbinas a gas conectadas al SING y la turbina a vapor conectada al SADI.

Además, durante el año 2007 se registraron nuevas puestas en servicio de instalaciones de transmisión, las cuales se indican a continuación:

- Subestación SE021-A (SQM)
- Línea 66 kV Tap Off La Cruz - SE021: S/E Móvil - SE021 (SQM).
- Línea 66 kV Tap Off La Cruz - SE021: Tap Off La Cruz - S/E Móvil (SQM).
- Línea 110 kV Capricornio - Sierra Miranda (EDELNOR).
- Línea 13.8 kV Central Diesel Zofri-Iquique (ENORCHILE)
- Transformador Central Diesel Zofri 13.2/0.4 kV N°1 y N°2 (ENORCHILE).
- Línea 220 kV Laberinto - Gaby (ELECTROANDINA)

Finalmente, la potencia instalada bruta del SING a Diciembre del 2007 alcanzó los 3.601,9 MW.

Durante el año 2008, se registraron las siguientes puestas en servicio:

- Subestación Gaby.
- Subestación Llanos y Aguas Blancas (Atacama Minerales).
- Central Diesel Aggreko (Minera Escondida).
- Unidades generadores de respaldo para DMC (Cerro Colorado).

En Agosto de 2008, se publicó en el Diario Oficial el DS 291 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que marca un cambio sustancial en el funcionamiento de los CDEC. Dentro de los cambios más relevantes se encuentra la incorporación de los clientes libres o no regulados como integrantes, la creación de la nueva Dirección de Administración y Presupuesto, la determinación de cinco segmentos dentro de los integrantes del CDEC, y la obligación de las direcciones de elaborar procedimientos propios que se ajusten a la nueva normativa.

## TAREAS Y RESPONSABILIDADES DEL CDEC - SING

### MARCO REGLAMENTARIO DEL CDEC-SING

El marco reglamentario que a continuación se indica corresponde al vigente al 31 de Diciembre del 2008.

Según lo dispuesto en el DFL1/1982 modificado por Ley Num.19.940/2004, el CDEC-SING es responsable de:

- a) Preservar la seguridad del servicio eléctrico del SING.
- b) Garantizar la operación más económica para el conjunto de las instalaciones del SING.



- c) Garantizar el acceso abierto a los sistemas de transmisión troncal y de subtransmisión.
- d) Garantizar el acceso abierto a los sistemas de transmisión adicionales.
- e) Determinar las transferencias económicas entre los integrantes
- f) Elaborar los estudios e informes requeridos por la Comisión Nacional de Energía, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, o el Ministerio de Economía, dentro de la esfera de sus respectivas atribuciones, y las demás que establece la normativa vigente.

Esta coordinación conforme a lo estipulado en la Ley General de Servicios Eléctricos, debe efectuarse de acuerdo a las normas y reglamentos que proponga la Comisión Nacional de Energía (CNE).

Las instrucciones de coordinación que emanan del CDEC-SING son obligatorias para todo el conjunto de instalaciones del sistema, incluyendo las centrales eléctricas generadoras; líneas de transmisión a nivel troncal, subtransmisión y adicionales; subestaciones eléctricas, incluidas las subestaciones primarias de distribución y barras de consumo de usuarios no sometidos a regulación de precios abastecidos directamente desde instalaciones de un sistema de transmisión; interconectadas entre sí, que permite generar, transportar y distribuir energía eléctrica en el sistema.

Asimismo, cada integrante del Centro de Despacho Económico de Carga, separadamente, será responsable por el cumplimiento de las obligaciones que emanen de la ley o el reglamento. Las demás entidades que, de conformidad a la ley y el reglamento, deban sujetar la operación de sus instalaciones a la coordinación del CDEC-SING, responderán de igual modo por el cumplimiento de las instrucciones y programaciones que éste establezca.

Dentro de las obligaciones dispuestas para el CDEC-SING se encuentran:

- a) Planificar la operación de corto plazo del sistema eléctrico, considerando su situación actual y la esperada para el mediano y largo plazo; y comunicarla a sus integrantes para que ellos operen sus instalaciones de acuerdo a los programas resultantes.
- b) Calcular los costos marginales instantáneos de energía eléctrica que se derivan de la planificación de la operación.
- c) Coordinar el mantenimiento preventivo mayor de las unidades generadoras del sistema.

- d) Verificar el cumplimiento de los programas de operación y de mantenimiento preventivo mayor, adoptando las medidas correctivas que se requieran.
- e) Determinar y valorizar las transferencias de electricidad entre los integrantes del CDEC-SING.
- f) Elaborar los procedimientos necesarios para cumplir las exigencias de calidad de servicio y las demás normas dictadas conforme a la ley, e incluirlos en su reglamento interno.
- g) Establecer, coordinar y verificar la reserva de potencia del sistema.
- h) Coordinar la desconexión de carga en barras de consumo así como otras medidas necesarias para preservar la seguridad de servicio global del SING.
- i) Elaborar los informes que el reglamento establece.
- j) Verificar que en todos los nudos del sistema en que se efectúen retiros de energía, el nivel de seguridad de servicio cumpla con lo que señala la ley.
- k) Establecer los requisitos técnicos mínimos que deberá cumplir toda instalación que se interconecte al SING, o que sea modificada por su propietario, exigibles en términos de su aporte a los objetivos de seguridad y calidad de servicio.
- l) Definir, administrar y operar los servicios complementarios para garantizar la operación del sistema, sujetándose a las exigencias de seguridad y calidad de servicio y minimizando los costos de operación del SING.

## ESTRUCTURA DEL CDEC-SING

En conformidad con lo dispuesto en el DS N° 291, el CDEC-SING tiene la siguiente estructura organizacional:



El Directorio es responsable de los aspectos normativos y de velar por el buen funcionamiento de las Direcciones de Operación, de Peaje y de Administración y Presupuesto. Entre sus principales actividades está la designación de los directores de las direcciones, aprobación del reglamento interno del CDEC-SING y la aprobación del presupuesto anual.

De acuerdo a la ley, las discrepancias que se producen al interior del CDEC-SING deben ser sometidas a dictamen de un panel de expertos, en cuanto a aquellas materias que se determinen reglamentariamente. Este panel está integrado por siete profesionales, cinco ingenieros o licenciados en ciencias económicas y dos abogados, de amplia trayectoria profesional o académica, cuyo nombramiento se efectúa mediante resolución del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. La Dirección de Operación, la Dirección de Peaje y la de Administración y Presupuesto, están definidas como entidades eminentemente técnicas y ejecutivas, encargadas de dar cumplimiento a sus actividades según los criterios generales que fije el Directorio.

La Dirección de Operación es responsable, entre otras funciones, de:

a) Establecer, coordinar y verificar la reserva de potencia del sistema, coordinar la desconexión de carga en barras de consumo, así como otras medidas que fueren necesarias por parte de los generadores y transmisores del sistema para preservar la seguridad de servicio global del mismo.

b) Efectuar la planificación de corto, mediano y largo plazo de la operación y la coordinación de los mantenimientos de las unidades generadoras y líneas de transporte del SING, y comunicarla oportunamente al Centro de Despacho y Control.

c) Controlar el cumplimiento de los programas establecidos en la planificación de la operación, tomar conocimiento de las desviaciones y sus causas y acordar las medidas conducentes a corregir las desviaciones indeseadas.

d) Calcular la potencia firme de cada central generadora y verificar los balances correspondientes para cada una de las empresas generadoras.

e) Calcular los costos marginales instantáneos de energía eléctrica en todas las barras pertenecientes a los nudos del SING.

f) Determinar, mensualmente, los ingresos que hayan resultado en cada tramo del sistema de transmisión, a través de la valorización de las transferencias de electricidad de acuerdo a los procedimientos estipulados.

El Centro de Despacho y Control del CDEC-SING se encuentra en Antofagasta, y es el organismo encargado de efectuar la coordinación de la operación en tiempo real del sistema en su conjunto y de cada una de las unidades generadoras y líneas de transporte.

La Dirección de Peajes es responsable, entre otras funciones, de:

a) Proponer al Directorio las decisiones y procedimientos, destinados a garanti-

zar el acceso abierto a los sistemas de transmisión Troncal y de subtransmisión, que operen interconectados en el SING.

b) Realizar las proyecciones de capacidad y uso según lo estipulado en el reglamento.

c) Determinar la liquidación de los costos de transmisión, los cuales deben ser cancelados por las empresas correspondientes.

d) Efectuar la licitación pública internacional para proyectos de ampliación en sistemas de transmisión troncal, resolverla, adjudicarla e informarla a los organismos correspondientes, realizando un análisis anual respecto de la consistencia en las instalaciones de desarrollo y expansión.

La Dirección de Administración y Presupuesto es responsable, entre otras funciones, de:

a) Calcular el monto a financiar por los integrantes, para efectos del presupuesto anual del CDEC-SING, conforme a lo señalado en los Artículos N° 64 al 80 del DS 291.

b) Elaborar, coordinar, ejecutar y administrar el presupuesto anual del CDEC-SING.

c) Administrar el régimen de contrataciones de los miembros del Directorio, de las Direcciones y del Centro de Despacho y Control, como el de terceros externos, para efectos de estudios y asesorías.

d) Administrar el régimen de adquisiciones y compras del Directorio, Direcciones y Centro de Despacho y Control.

e) Actualizar anualmente el valor de las inversiones realizadas para el funcionamiento del Directorio y las Direcciones.

f) Informar semestralmente al Directorio del avance en la ejecución y planificación presupuestaria del CDEC-SING.



## INTEGRANTES DEL CDEC-SING

Según lo establecido en el DS N°6/1985, vigente al momento de constituirse el CDEC-SING y actualmente derogado, el CDEC-SING podía ser integrado por las empresas eléctricas cuya capacidad instalada de generación fuese superior al 2% de la potencia total instalada a la fecha de constitución del CDEC-SING y por los autoprodutores cuya capacidad instalada de generación en condiciones normales fuera superior a la suma de su demanda máxima anual o al 2% de la potencia instalada en el Sistema a la fecha de constitución del CDEC-SING.

A la fecha de constitución del CDEC-SING, el Sistema tenía una potencia instalada de 745,1 MW, por lo que la capacidad instalada mínima para poder integrar el CDEC-SING fue igual a 14,90 MW.

Además de las empresas generadoras el DS N°327 incorpora al CDEC-SING las empresas cuyo giro principal sea

administrar sistemas de transmisión de electricidad, con un nivel de tensión igual o superior a 23 kV, con a lo menos un tramo de línea de longitud superior a 100 km. Asimismo, se extiende la posibilidad a las empresas eléctricas cuya capacidad instalada de generación sea superior a 9 MW.

Adicionalmente, el DS291, publicado durante el año 2008, incluye como integrantes, al segmento denominado clientes libres, definiéndolos como aquellos cuyas barras de consumo no están sometidas a regulación de precios, y abastecidos directamente desde instalaciones de transmisión.

A Diciembre de 2008, el número de integrantes, con la incorporación de los clientes libres, se incrementó de siete a treinta y cuatro.

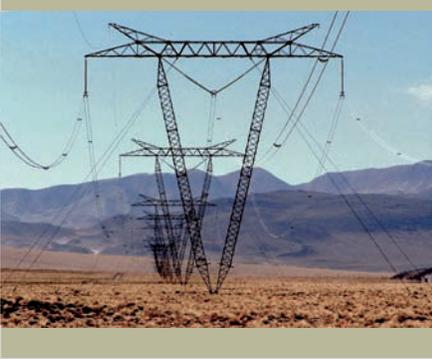
### OPERACIÓN ECONÓMICA DEL SING

La operación económica del SING privilegia el despacho de las unidades de menor costo variable de producción. Se define el costo variable de producción de una unidad generadora al producto de su consumo específico de combustible por el precio del mismo, más un costo variable no combustible, atribuible fundamentalmente a repuestos, aditivos químicos y lubricantes.

Para comparar adecuadamente los costos de generación de cada unidad generadora, se elabora una tabla de costos variables, que contiene el costo variable de producción de cada unidad generadora referido al centro de carga del sistema o nudo básico, mediante el uso de factores que consideran las pérdidas marginales de la red de transmisión (factores de penalización). El centro de carga corresponde actualmente al nudo CRUCERO 220 kV.

La planificación de la operación y el cálculo de los costos marginales se realiza semanalmente, resultando un programa de generación en el cual se considera la previsión horaria de la demanda, los mantenimientos de las unidades generadoras y del sistema de transmisión, así como las limitaciones técnicas de las unidades generadoras, entre las que se cuentan los límites de potencia máxima y mínima, tiempos de puesta en servicio y tiempo mínimo de permanencia en servicio.

El Centro de Despacho y Control del CDEC-SING, coordina en tiempo real con los correspondientes Centros de Control de las empresas integrantes la ejecución del programa diario, realizando en tiempo real las correcciones en la operación, necesarias para absorber las variaciones o desviaciones respecto a lo programado.



## ANTECEDENTES DE LAS INSTALACIONES DEL SING

## UNIDADES GENERADORAS DEL SING 2008

| Propietario                                     | Nombre de la Central      | Unidad       | Nº Componentes | Potencia Bruta Total [MW] |
|---|---------------------------|--------------|----------------|---------------------------|
| Celta   | Termoeléctrica Tarapacá   | TGTAR (1)    | 1              | 23,750                    |
|   |                           | CTTAR        | 1              | 158,000                   |
| Edelnor   | Chapiquiña                | CHAP         | 2              | 10,200                    |
|   |                           | Diesel Arica | M1AR           | 3                         |
|   | M2AR                      |              | 2              | 2,924                     |
|   | GMAR                      |              | 4              | 8,400                     |
|   | Diesel Iquique            | SUIQ         | 3              | 4,200                     |
|   |                           | MIIQ         | 2              | 2,924                     |
|   |                           | MAIQ         | 1              | 5,936                     |
|   |                           | TGIQ         | 1              | 23,750                    |
|   |                           | MSIQ         | 1              | 6,200                     |
|   | Diesel Antofagasta (7)    | MAAN         | 2              | 11,872                    |
|   | Termoeléctrica Mejillones | CTM1         | 1              | 165,900                   |
|   |                           | CTM2         | 1              | 175,000                   |
|   |                           | CTM3         | 2              | 250,750                   |
|   | Diesel Mantos Blancos (2) | MIMB         | 10             | 28,640                    |
|   | Cavanca (3)               | CAVA         | 1              | 2,602                     |
| Diesel Enaex (5)                                | DEUTZ                     | 3            | 1,959          |                           |
|   | CUMMINS                   | 1            | 0,722          |                           |
| Electroandina                                   | Termoeléctrica Tocopilla  | U10          | 1              | 37,500                    |
|   |                           | U11          | 1              | 37,500                    |
|   |                           | U12          | 1              | 85,300                    |
|   |                           | U13          | 1              | 85,500                    |
|   |                           | U14 (8)      | 1              | 136,400                   |
|   |                           | U15          | 1              | 130,300                   |
|   |                           | U16          | 2              | 400,000                   |
|   |                           | TG1          | 1              | 24,698                    |
|   |                           | TG2          | 1              | 24,931                    |
|   |                           | TG3 (4)      | 1              | 37,500                    |
| AES Gener                                       | Salta                     | CC SALTA (6) | 3              | 642,800                   |
| Gasatacama Generación                           | Atacama                   | CC1          | 3              | 395,900                   |
|   |                           | CC2          | 3              | 384,700                   |
| Norgener  | Termoeléctrica Norgener   | NT01         | 1              | 136,300                   |
|   |                           | NT02         | 1              | 141,040                   |
|   |                           | ZOFRI_1-6    | 2              | 0,900                     |
|   |                           | ZOFRI_2-5    | 4              | 5,160                     |
| <b>TOTAL SISTEMA AL 31 DE DICIEMBRE DE 2008</b> |                           |              |                | <b>3.593,155</b>          |

Notas: En tablas y gráficos se usarán abreviaciones para los nombres de las empresas integrantes, debiéndose entender por éstos como sigue:

Celta: Celta S.A.

Edelnor: Edelnor S.A.

Electroandina: Electroandina S.A.

AES Gener: AES Gener S.A.

Gasatacama: Gasatacama Generación S.A.

Norgener: Norgener S.A.

Transec Norte: HQI Transec Norte S.A.

| Barra Inyección          | Tipo de Unidad                | Año Puesta en Servicio en el Sistema |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Tarapacá 220 kV          | Turbogas Diesel               | 1998                                 |
| Tarapacá 220 kV          | Vapor-Carbón                  | 1999                                 |
| Arica 66 kV              | Hidro pasada                  | 1967                                 |
| Arica 66 kV              | Motor Diesel                  | 1953                                 |
| Arica 66 kV              | Motor Diesel                  | 1961-63                              |
| Arica 66 kV              | Motor Diesel                  | 1973                                 |
| Iquique 66 kV            | Motor Diesel                  | 1957                                 |
| Iquique 66 kV            | Motor Diesel                  | 1963-64                              |
| Iquique 66 kV            | Motor FO 6                    | 1972                                 |
| Iquique 66 kV            | Turbogas Diesel               | 1978                                 |
| Iquique 66 kV            | Motor FO 6                    | 1985                                 |
| Antofagasta 13,8 kV      | Motor FO 6                    | 1970                                 |
| Chacaya 220 kV           | Vapor-Carbón                  | 1995                                 |
| Chacaya 220 kV           | Vapor-Carbón                  | 1998                                 |
| Chacaya 220 kV           | Ciclo Combinado Gas Natural   | 2000                                 |
| Mantos Blancos 23 kV     | Motor FO 6                    | 1995                                 |
| Iquique 66 kV            | Hidro pasada                  | 1995                                 |
| Enaex 110 kV             | Motor Diesel                  | 1996                                 |
| Enaex 110 kV             | Motor Diesel                  | 1996                                 |
| Central Tocopilla 110 kV | Vapor-FO 6                    | 1970                                 |
| Central Tocopilla 110 kV | Vapor-FO 6                    | 1970                                 |
| Central Tocopilla 110 kV | Vapor-Carbón                  | 1983                                 |
| Central Tocopilla 110 kV | Vapor-Carbón                  | 1985                                 |
| Central Tocopilla 220 kV | Vapor-Carbón                  | 1987                                 |
| Central Tocopilla 220 kV | Vapor-Carbón                  | 1990                                 |
| Central Tocopilla 220 kV | Ciclo Combinado Gas Natural   | 2001                                 |
| Central Tocopilla 110 kV | Turbogas Diesel               | 1975                                 |
| Central Tocopilla 110 kV | Turbogas Diesel               | 1975                                 |
| Central Tocopilla 220 kV | Turbogas Gas Natural - Diesel | 1993                                 |
| Central Salta 345 kV     | Ciclo Combinado Gas Natural   | 2000                                 |
| Central Atacama 220 kV   | Ciclo Combinado Gas Natural   | 1999                                 |
| Central Atacama 220 kV   | Ciclo Combinado Gas Natural   | 1999                                 |
| Norgener 220 kV          | Vapor-Carbón                  | 1995                                 |
| Norgener 220 kV          | Vapor-Carbón                  | 1997                                 |
| Iquique 13.8 kV          | Motor Diesel                  | 2007                                 |
| Iquique 13.8 kV          | Motor Diesel                  | 2007                                 |

- (1) Durante el período enero - noviembre 1999 la Unidad TGTAR perteneció a Endesa. A partir del 12 de Mayo de 1999 se traslada al SIC y se reintegra al SING el 29 de noviembre de 1999, como propiedad de Celta.
- (2) La Central Diesel Mantos Blancos es representada en el CDEC-SING por Edelnor.
- (3) La Central Cavancha es representada en el CDEC-SING por Edelnor.
- (4) La Unidad TG3 queda disponible para operar con gas natural a partir de septiembre de 2000.
- (5) La Central Diesel Enaex es representada en el CDEC-SING por Gasatamarca hasta Mayo 2007. A partir de Junio 2007 es representada por Edelnor.
- (6) La turbina a vapor TV10 de la unidad CC Salta, a requerimiento del Organismo Encargado del Despacho (OED) de la República Argentina, puede conectarse al Sistema Argentino De Interconexión (SADI) aportando a éste una potencia máxima de 226,8 [MW].
- (7) La Unidad GMAN fue retirada de la Central Diesel Antofagasta el 17 de enero de 2008.
- (8) La Unidad U14 aumento su potencia bruta de 128,300 a 136,400 MW el 29 de abril de 2008.

## LÍNEAS DE TRANSMISION DEL SING

| Propietario               | Línea de Transmisión               | Voltaje (kV) | N° Circuitos | Longitud Aprox. (km) | Capacidad (MVA) | Tipo de Sistema          | Año de Puesta en servicio |
|---------------------------|------------------------------------|--------------|--------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|
| Edelnor                   | Crucero - Lagunas 1                | 220          | 1            | 170,0                | 328             | Adicional                | 1987                      |
|                           | Chacaya - Crucero                  | 220          | 1            | 152,7                | 328             | Adicional                | 1987                      |
|                           | Chacaya - Mantos Blancos           | 220          | 1            | 66,0                 | 377             | Adicional                | 1996                      |
|                           | Chacaya - Mejillones               | 220          | 1            | 1,3                  | 377             | Subtransmisión           | 1987                      |
|                           | Lagunas - Pozo Almonte             | 220          | 1            | 70,0                 | 328             | Adicional                | 1987                      |
|                           | Laberinto - Gaby                   | 220          | 1            | 62,0                 | 189             | Adicional                | 2007                      |
|                           | Arica - Pozo Almonte               | 110          | 1            | 216,0                | 35              | Subtransmisión           | 1987                      |
|                           | Capricornio - Alto Norte           | 110          | 1            | 44,1                 | 137             | Adicional                | 2000                      |
|                           | Capricornio - Antofagasta          | 110          | 1            | 28,0                 | 137             | Subtransmisión           | 2000                      |
|                           | Capricornio - Sierra Miranda       | 110          | 1            | 26,2                 | 25,98           | Adicional                | 2007                      |
|                           | Chacaya - Mejillones               | 110          | 1            | 1,4                  | 122             | Adicional                | 1995                      |
|                           | Salar - Calama                     | 110          | 1            | 10,0                 | 69              | Subtransmisión           | 1982                      |
|                           | Mejillones - Antofagasta           | 110          | 1            | 63,3                 | 80              | Subtransmisión           | 1987                      |
|                           | Central Chapiquiña - Arica         | 66           | 1            | 84,0                 | 48              | Adicional                | 1967                      |
|                           | Central Diesel Arica - Arica       | 66           | 1            | 6,8                  | 41              | Subtransmisión/Adicional | 1964                      |
|                           | Central Diesel Iquique - Iquique   | 66           | 1            | 1,6                  | 48              | Adicional                | 1970                      |
|                           | Iquique - Pozo Almonte 1           | 66           | 1            | 42,4                 | 41              | Subtransmisión           | 1964                      |
|                           | Iquique - Pozo Almonte 2           | 66           | 1            | 41,0                 | 56              | Subtransmisión           | 1987                      |
|                           | Pozo Almonte - Tamarugal           | 66           | 1            | 20,8                 | 10              | Subtransmisión           | 1968                      |
| Electroandina             | Central Tocopilla - Crucero        | 220          | 2            | 71.4x2               | 330x2           | Adicional                | 1986                      |
|                           | Crucero - Chuquicamata             | 220          | 1            | 68,0                 | 330             | Adicional                | 1986                      |
|                           | Crucero - Salar (ver nota 1)       | 220          | 1            | 75,4                 | 330             | Adicional                | 2005                      |
|                           | Salar - Chuquicamata (ver nota 2)  | 220          | 1            | 19,3                 | 330             | Adicional                | 2005                      |
|                           | Crucero - El Abra                  | 220          | 1            | 101,0                | 330             | Adicional                | 1995                      |
|                           | Crucero - Radomiro Tomic           | 220          | 1            | 82,0                 | 450             | Adicional                | 1996                      |
|                           | Laberinto - Gaby                   | 220          | 1            | 62,0                 | 183             | Adicional                | 2007                      |
|                           | Tap Off El Loa - El Loa            | 220          | 1            | 8,4                  | 91,4            | Adicional                | 2000                      |
|                           | Central Tocopilla - A.Circuito N°1 | 110          | 1            | 141,0                | 90              | Adicional                | 1910                      |
|                           | Central Tocopilla - A.Circuito N°2 | 110          | 1            | 141,0                | 90              | Adicional                | 1910                      |
|                           | Central Tocopilla - A.Circuito N°3 | 110          | 1            | 141,0                | 90              | Adicional                | 1915                      |
| Central Tocopilla - Salar | 110                                | 1            | 152,0        | 90                   | Adicional       | 1982                     |                           |
| AES Gener                 | Central Salta - Andes              | 345          | 1            | 408,0                | 777             | Adicional                | 1999                      |
|                           | Andes - Oeste                      | 220          | 1            | 38,0                 | 290             | Adicional                | 1999                      |
|                           | Andes - Nueva Zaldívar             | 220          | 2            | 63.3x2               | 370x2           | Adicional                | 1999                      |
|                           | Nueva Zaldívar - Zaldívar          | 220          | 1            | 0,2                  | 360             | Adicional                | 1994                      |
|                           | Laberinto - Mantos Blancos         | 220          | 1            | 70,0                 | 290             | Adicional                | 1999                      |
| Norgener                  | Norgener - Crucero                 | 220          | 2            | 72x2                 | 948             | Adicional                | 1997                      |
|                           | Laberinto - Oeste                  | 220          | 1            | 85,0                 | 290             | Adicional                | 1998                      |
|                           | Laberinto - Lomas Bayas            | 220          | 1            | 10,0                 | 209             | Adicional                | 1997                      |
|                           | Oeste - Minsal                     | 110          | 1            | 33,0                 | 50              | Adicional                | 1997                      |
| Transec Norte             | Atacama - Encuentro                | 220          | 2            | 153x2                | 416x2           | Adicional                | 1999                      |
|                           | Atacama - Esmeralda                | 220          | 1            | 70,0                 | 189             | Subtransmisión           | 2001                      |
|                           | Crucero - Encuentro 1              | 220          | 1            | 0,83                 | 404             | Troncal                  | 1999                      |
|                           | Crucero - Encuentro 2              | 220          | 1            | 1,10                 | 404             | Troncal                  | 2000                      |
|                           | Crucero - Lagunas 2                | 220          | 1            | 173,2                | 183             | Adicional                | 1998                      |
|                           | Tarapacá - Lagunas                 | 220          | 2            | 56x2                 | 200x2           | Adicional                | 1998                      |
|                           | Tarapacá - Cóndores                | 220          | 1            | 70,0                 | 189             | Subtransmisión           | 2002                      |
| Cóndores - Parinacota     | 220                                | 1            | 225,0        | 189                  | Subtransmisión  | 2002                     |                           |
| Minera Zaldívar           | Crucero - Laberinto                | 220          | 1            | 133,0                | 330             | Adicional                | 1994                      |
|                           | Laberinto - Nueva Zaldívar         | 220          | 1            | 75,0                 | 330             | Adicional                | 1994                      |

| Propietario            | Línea de Transmisión          | Voltaje (kV) | N° Circuitos | Longitud Aprox. (km) | Capacidad (MVA) | Tipo de Sistema          | Año de Puesta en servicio |
|------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|
| Minera Escondida       | Atacama - Domeyko             | 220          | 2            | 205x2                | 203x2           | Adicional                | 1999                      |
|                        | Mejillones - O'Higgins        | 220          | 1            | 73,0                 | 183             | Adicional                | 2006                      |
|                        | Crucero - Escondida           | 220          | 1            | 236,0                | 270             | Adicional                | 1995                      |
|                        | Domeyko - Escondida           | 220          | 1            | 7,0                  | 180             | Adicional                | 1999                      |
|                        | Domeyko - Laguna Seca         | 220          | 1            | 13,0                 | 256             | Adicional                | 2001                      |
|                        | Domeyko - Planta Óxidos       | 220          | 1            | 1,0                  | 100             | Adicional                | 1998                      |
|                        | Domeyko - Sulfuros            | 220          | 1            | 1,0                  | 293             | Adicional                | 2005                      |
|                        | Nueva Zaldívar - Sulfuros     | 220          | 1            | 13,0                 | 293             | Adicional                | 2006                      |
|                        | O'Higgins - Coloso            | 220          | 1            | 32,0                 | 163             | Adicional                | 1993                      |
|                        | O'Higgins - Domeyko           | 220          | 1            | 128,0                | 180             | Adicional                | 1999                      |
|                        | Zaldívar - Escondida          | 220          | 1            | 14,0                 | 300             | Adicional                | 1995                      |
| Codelco Norte          | Chuquicamata - A              | 100          | 2            | 9,0                  | 100x2           | Adicional                | -                         |
|                        | Chuquicamata - Km6            | 100          | 1            | 5,9                  | 100             | Adicional                | -                         |
|                        | Salar - Km6                   | 100          | 2            | 2,2                  | 60              | Adicional                | -                         |
| Minera Collahuasi      | Lagunas - Collahuasi 1        | 220          | 1            | 118,0                | 180             | Adicional                | 1996                      |
|                        | Lagunas - Collahuasi 2        | 220          | 1            | 118,0                | 180             | Adicional                | 1998                      |
|                        | Encuentro - Collahuasi        | 220          | 1            | 201,0                | 109             | Adicional                | 2004                      |
| Minera Quebrada Blanca | Collahuasi - Quebrada Blanca  | 220          | 1            | 18,0                 | 180             | Adicional                | 2002                      |
| Minera El Tesoro       | Encuentro - El Tesoro         | 220          | 1            | 90,0                 | 125             | Adicional                | 2000                      |
| Minera Spence          | Encuentro - Spence            | 220          | 1            | 67,0                 | 318             | Adicional                | 2005                      |
| Planta Molycop         | Chacaya - Molycop             | 220          | 1            | 0,8                  | 291             | Adicional                | 2004                      |
| Fundición Alto Norte   | Antofagasta - Alto Norte      | 110          | 1            | 24,0                 | 122             | Subtransmisión/Adicional | 1993                      |
| Minera Michilla        | Mejillones - El Lince         | 110          | 1            | 72,0                 | 30              | Adicional                | 1991                      |
| Minera Cerro Colorado  | Pozo Almonte - Cerro Colorado | 110          | 1            | 61,0                 | 164             | Adicional                | 1993                      |
| Grace                  | Barriles - Mantos de la Luna  | 110          | 1            | 27,0                 | 70              | Adicional                | 2005                      |
| Minera Meridían        | Tap Off Palestina - El Peñón  | 66           | 1            | 65,7                 | 60              | Adicional                | 1999                      |
| Enaex                  | Endesa - Enaex                | 110          | 1            | 1,4                  | 93              | Adicional                | 1999                      |
| Endesa                 | Mejillones - Endesa           | 110          | 1            | 0,08                 | 93              | Adicional                | 1999                      |
| Minera Rayrock         | Tap Off Pampa - Iván Zar      | 66           | 1            | 17,0                 | 8               | Adicional                | 1994                      |
| Minera Haldeman        | Pozo Almonte - Sagasca        | 66           | 1            | 55,0                 | 5               | Adicional                | 1971                      |
| Emelari                | Tap Off Quiani - Quiani       | 66           | 1            | 3,97                 | 16              | Subtransmisión           | 1998                      |
| Transemel              | Esmeralda - La Portada        | 110          | 1            | 17,1                 | 73              | Subtransmisión           | 2001                      |
|                        | Esmeralda - Centro            | 110          | 1            | 0,6                  | 73              | Subtransmisión           | 2001                      |
|                        | Esmeralda - Uribe             | 110          | 1            | 16,2                 | 73              | Subtransmisión           | 2001                      |
|                        | Esmeralda - Sur               | 110          | 1            | 6,7                  | 73              | Subtransmisión           | 2002                      |
|                        | Cóndores - Alto Hospicio      | 110          | 1            | 2,7                  | 80              | Subtransmisión           | 2002                      |
|                        | Alto Hospicio - Dragón        | 110          | 1            | 2,2                  | 80              | Subtransmisión           | 2002                      |
|                        | Cóndores - Palafitos          | 110          | 1            | 8,6                  | 73              | Subtransmisión           | 2002                      |
|                        | Cóndores - Pacífico           | 110          | 1            | 10,5                 | 73              | Subtransmisión           | 2002                      |
|                        | Parinacota - Quiani           | 66           | 1            | 3,9                  | 44              | Subtransmisión           | 2002                      |
|                        | Parinacota - Chinchorro       | 66           | 1            | 3,5                  | 44              | Subtransmisión           | 2002                      |
| Parinacota - Pukará    | 66                            | 1            | 2,5          | 44                   | Subtransmisión  | 2002                     |                           |
| Total Líneas 66 kV     |                               |              |              | 348,2                | 465             |                          |                           |
| Total Líneas 110 kV    |                               |              |              | 1.247,0              | 2.186           |                          |                           |
| Total Líneas 220 kV    |                               |              |              | 4.261,6              | 15.215          |                          |                           |
| Total Líneas 345 kV    |                               |              |              | 408,0                | 777             |                          |                           |
| <b>Total SING</b>      |                               |              |              | <b>6.264,8</b>       | <b>18.643</b>   |                          |                           |

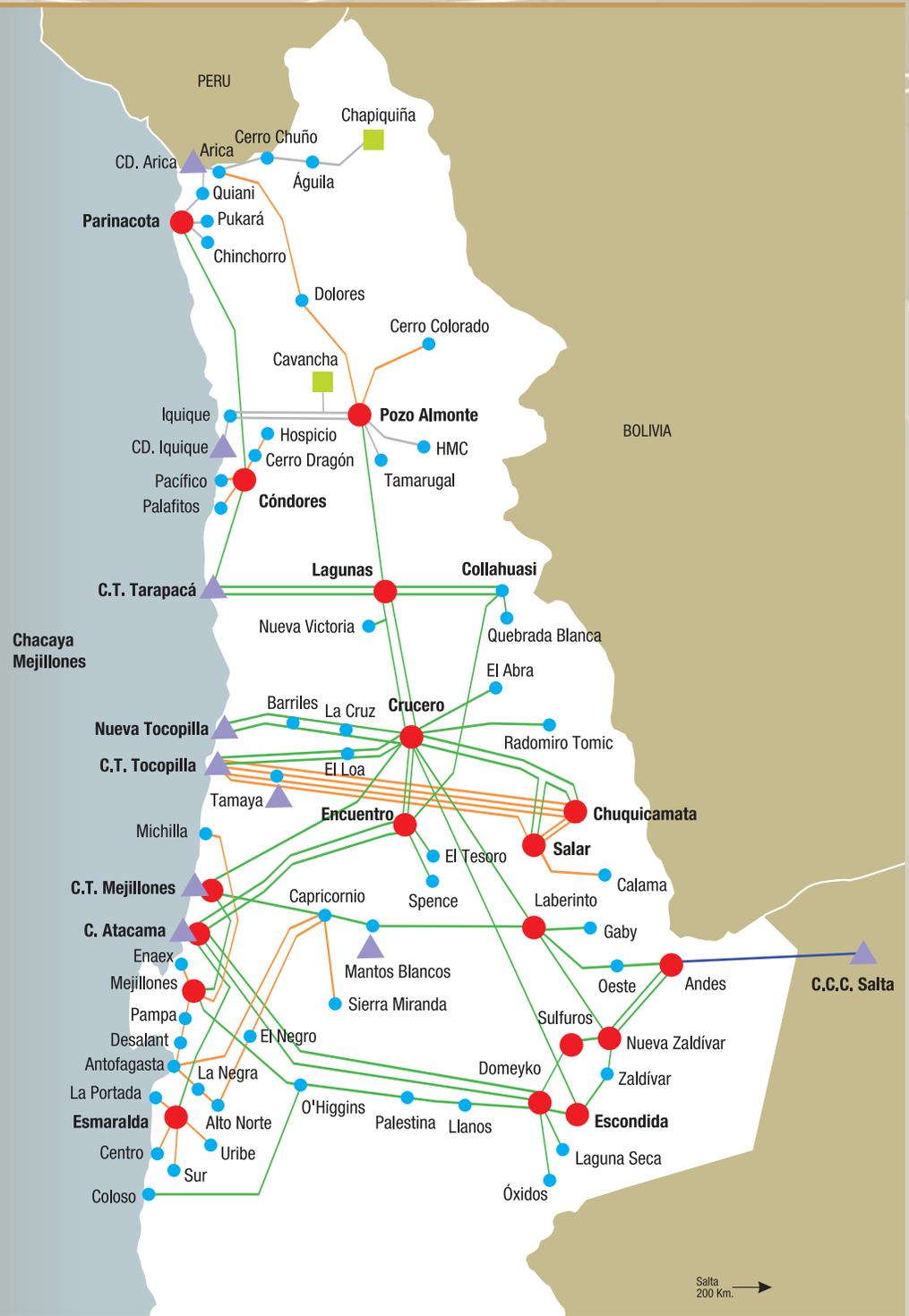
Notas: (1) La línea es de propiedad compartida como se indica a continuación:  
Tramo Crucero-Torre 340 de propiedad de Electroandina, Tramo Torre 340-Salar de propiedad de Codelco Norte.

(2) La línea es de propiedad compartida como se indica a continuación:  
Tramo Salar-Torre 340 de propiedad de Codelco Norte, Tramo Torre 340-Chuquicamata de propiedad de Electroandina.

## PRINCIPALES CLIENTES DEL SING A DICIEMBRE DE 2008

| CLIENTE                   | CATEGORÍA     | BARRA DE SUMINISTRO  | SUMINISTRADOR         |
|---------------------------|---------------|--|-----------------------|
| ACF Minera                | Minería       | Lagunas 220 kV   | Celta                 |
| Aguas Blancas             | Minería       | Mejillones 220 kV  | Edelnor               |
| Aguas del Altiplano       | Industrial    | Pozo Almonte 66 kV - Tamarugal 66 kV - Arica 66 kV         | Edelnor - Gasatacama  |
| Altonorte                 | Industrial    | Antofagasta 110 kV   | Edelnor               |
| Cerro Colorado            | Minería       | Pozo Almonte 220 kV  | Edelnor               |
| Chuquicamata              | Minería       | Crucero 220 kV - C.Tocopilla 110 kV                        | Electroandina         |
| Cia. Portuaria Mejillones | Industrial    | Mejillones 23 kV   | Edelnor               |
| Collahuasi                | Minería       | Lagunas 220 kV   | Celta - Gasatacama    |
| Cosayach                  | Minería       | Pozo Almonte 66 kV   | Edelnor               |
| Atacama Agua              | Industrial    | Antofagasta 110 kV   | Edelnor               |
| Minera Nueva Victoria     | Minería       | Lagunas 220 kV   | Celta                 |
| El Abra                   | Minería       | Crucero 220 kV   | Electroandina         |
| El Peñón                  | Minería       | C. Atacama 220 kV  | Gasatacama            |
| El Tesoro                 | Minería       | Encuentro 220 kV   | Gasatacama            |
| Elecda                    | Distribuidora | Esmeralda 110 kV   | Gasatacama            |
| Eliqsa                    | Distribuidora | Cóndores 110 kV  | Gasatacama            |
| Emelari                   | Distribuidora | Parinacota 66 kV   | Gasatacama            |
| Enaex                     | Industrial    | Mejillones 110 kV  | Gasatacama - Edelnor  |
| Escondida                 | Minería       | Crucero 220 kV - C. Atacama 220 kV - Nueva Zaldívar 220 kV | Norgener - Gasatacama |
| Esperanza                 | Minería       | Encuentro 220 kV   | Electroandina         |
| Gaby                      | Minería       | Laberinto 220 kV   | Electroandina         |
| Grace                     | Minería       | Barriles 220 kV  | AES Gener             |
| Haldeman                  | Minería       | Pozo Almonte 66 kV   | Edelnor               |
| Inacesa                   | Industrial    | Antofagasta 110 kV   | Gasatacama            |
| Lomas Bayas               | Minería       | Laberinto 220 kV   | AES Gener - Edelnor   |
| Mantos Blancos            | Minería       | Mantos Blancos 220 kV                                      | Edelnor               |
| Michilla                  | Minería       | Mejillones 110 kV  | Edelnor               |
| Molycop                   | Industrial    | Chacaya 220 kV   | Edelnor               |
| Polpaico                  | Industrial    | Mejillones 23 kV   | Edelnor               |
| Quebrada Blanca           | Minería       | Collahuasi 220 kV  | Gasatacama            |
| Quiborax                  | Minería       | Arica 66 kV  | Edelnor               |
| Radomiro Tomic            | Minería       | Crucero 220 kV   | Electroandina         |
| Rayrock                   | Minería       | Antofagasta 110 kV   | Edelnor               |
| Santa Margarita           | Minería       | Calama 100 kV  | Electroandina         |
| Sermob                    | Industrial    | Antofagasta 23 kV  | Edelnor               |
| Sierra Miranda            | Minería       | Capricornio 23 kV, Capricornio 110 kV                      | Edelnor               |
| Spence                    | Minería       | Encuentro 220 kV   | Edelnor               |
| SQM El Loa                | Minería       | Crucero 220 kV   | Electroandina         |
| SQM Nitratos              | Minería       | Crucero 220 kV   | Norgener              |
| SQM Nva.Victoria          | Minería       | Lagunas 220 kV   | Electroandina         |
| SQM Salar                 | Minería       | Laberinto 220 kV   | Norgener              |
| SQM Salar                 | Minería       | El Negro 110 kV  | Electroandina         |
| Zaldívar                  | Minería       | Laberinto 220 kV   | AES Gener - Edelnor   |

DIAGRAMA UNILINEAL SIMPLIFICADO  
DEL SING - 2008



Fuente: HQI Transselec Chile S.A.

- REFERENCIAS**
- Nudos Importantes
  - Subestación
  - ▲ Central térmica
  - Central hidroeléctrica
  - Línea en 345 kV
  - Línea en 220 kV
  - Línea en 110 kV
  - Líneas menores

## PROYECTOS DE GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN

Durante el año 2008 se registraron las puestas en servicio de las siguientes instalaciones:

- Empresa: Minera Gaby.
  - Proyecto: Subestación Gaby.  
Instalaciones y puesta en servicio:
    - Subestación Gaby. Consumo proyectado de 67 MW.
- Empresa: Electroandina.
  - Proyecto: Línea 220 kV Laberinto-Gaby.  
Instalaciones y puesta en servicio:
    - Línea 220 kV Laberinto-Gaby de 62 km de longitud y 189 MVA.
- Empresa: Minera Atacama Minerals.
  - Proyecto: Aguas Blancas.  
Instalaciones y puesta en servicio:
    - Subestación Tap-Off Llanos y subestación Aguas Blancas.
- Empresa: Minera Escondida.
  - Proyecto: Central Diesel Aggreko.  
Instalaciones y puesta en servicio:
    - 72 unidades generadoras de 1,034 MW de potencia c/u.
- Empresa: Compañía Minera Cerro Colorado.
  - Proyecto: Unidades generadoras de respaldo.  
Instalaciones y puesta en servicio:
    - 5 unidades generadoras de 1, 276 MW de potencia c/u.



## OPERACIÓN

La generación bruta anual del SING alcanzó en 2008 a 14.502 GWh que se desglosa según su combustible en:

- 58,5 % carbón.
- 11,8 % gas natural
- 29,2 % petróleo pesado y diesel
- 0,5 % generación de origen hidráulico.

El crecimiento de los consumos respecto del año 2007 se refleja en un aumento de 3,9% en la generación bruta de energía y de 4,3% en las ventas totales de energía. Por tipo de cliente, el 89,5% corresponde a clientes libres (consumo industrial y minero) y 10,5% a clientes regulados (empresas distribuidoras).

La demanda máxima del sistema se presentó el 21 de diciembre de 2008 en la hora 22, y se reflejó en un valor de generación bruta de 1.897 MW, lo que representa un aumento de 8,3% respecto de 2007.

## VARIOS

El 4 de Agosto de 2008 se publica el DS 291/2008 que aprueba el reglamento que establece la estructura, funcionamiento y financiamiento de los Centros de Despacho Económico de Carga.

El 9 de Octubre de 2008 se realiza la Asamblea donde se eligen los nuevos Directores Titulares y Directores Suplentes para cada uno de los Segmentos contenidos en el DS 291/2008.

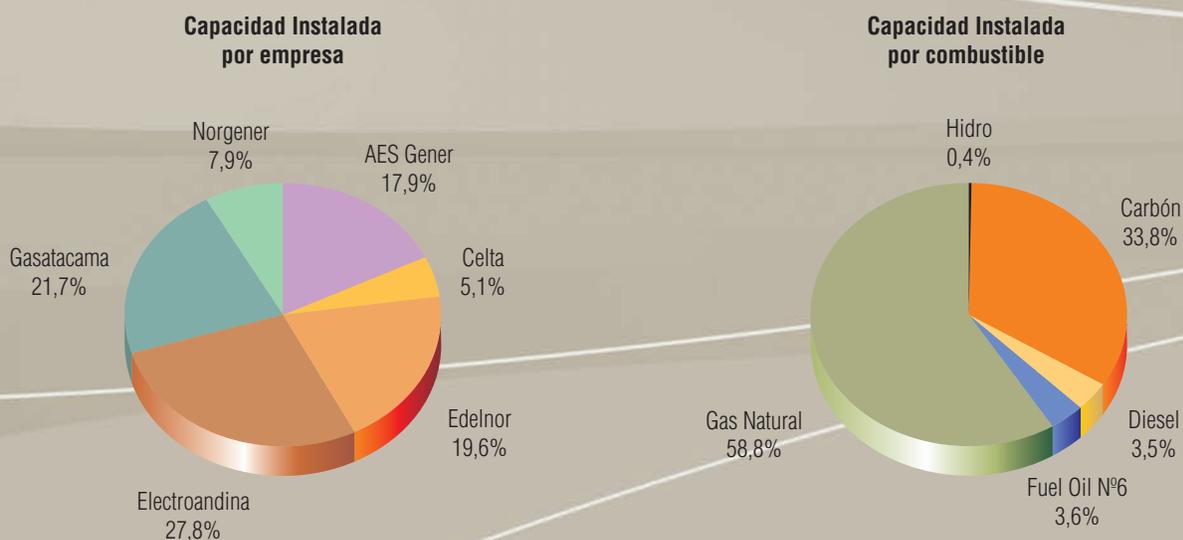
El 16 de Octubre de 2008 se envía al Panel de Expertos la discrepancia que se originó en la Asamblea para elegir el Directorio del CDEC-SING, en la cual no se logró designar a los dos Directores del Segmento representativo de Transmisión Troncal.

Después del Dictamen N° 17 - 2008 del Panel de Expertos, el 10 de Noviembre de 2008 se constituyó el Directorio del CDEC-SING elegido según lo establece el DS 291/2008, quedando conformado por diez representantes titulares e igual número de suplentes. El mismo día, don Pedro de la Sotta Sánchez es elegido Presidente del Directorio del CDEC-SING.



## ESTADÍSTICAS DE OPERACIÓN 2008

## CAPACIDAD INSTALADA (MW) AÑO 2008



## CAPACIDAD INSTALADA POR EMPRESA PERÍODO 1999-2008

EN UNIDADES FÍSICAS (MW)

| Empresa \ Año | 1999         | 2000         | 2001         | 2002         | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Celta         | 158          | 182          | 182          | 182          | 182          | 182          | 182          | 182          | 182          | 182          |
| Edelnor       | 471          | 722          | 719          | 719          | 719          | 719          | 719          | 719          | 722          | 705          |
| Electroandina | 629          | 629          | 1.029        | 1.029        | 1.037        | 992          | 992          | 992          | 992          | 1.000        |
| Endesa        | 98           |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| AES Gener     | 416          | 643          | 643          | 643          | 643          | 643          | 643          | 643          | 643          | 643          |
| Gasatacama    | 588          | 588          | 590          | 783          | 783          | 783          | 783          | 783          | 781          | 781          |
| Norgener      | 277          | 277          | 277          | 277          | 277          | 277          | 277          | 277          | 283          | 283          |
| <b>TOTAL</b>  | <b>2.637</b> | <b>3.040</b> | <b>3.440</b> | <b>3.633</b> | <b>3.641</b> | <b>3.596</b> | <b>3.596</b> | <b>3.596</b> | <b>3.602</b> | <b>3.593</b> |

EN PORCENTAJES (%)

| Empresa \ Año | 1999          | 2000          | 2001          | 2002          | 2003          | 2004          | 2005          | 2006          | 2007          | 2008          |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Celta         | 6,0%          | 6,0%          | 5,3%          | 5,0%          | 5,0%          | 5,1%          | 5,1%          | 5,1%          | 5,0%          | 5,1%          |
| Edelnor       | 17,9%         | 23,7%         | 20,9%         | 19,8%         | 19,8%         | 20,0%         | 20,0%         | 20,0%         | 20,0%         | 19,6%         |
| Electroandina | 23,9%         | 20,7%         | 29,9%         | 28,3%         | 28,5%         | 27,6%         | 27,6%         | 27,6%         | 27,5%         | 27,8%         |
| Endesa        | 3,7%          |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| AES Gener     | 15,8%         | 21,1%         | 18,7%         | 17,7%         | 17,7%         | 17,9%         | 17,9%         | 17,9%         | 17,8%         | 17,9%         |
| Gasatacama    | 22,3%         | 19,3%         | 17,2%         | 21,6%         | 21,5%         | 21,8%         | 21,8%         | 21,8%         | 21,7%         | 21,7%         |
| Norgener      | 10,5%         | 9,1%          | 8,1%          | 7,6%          | 7,6%          | 7,7%          | 7,7%          | 7,7%          | 7,9%          | 7,9%          |
| <b>TOTAL</b>  | <b>100,0%</b> |

## CAPACIDAD INSTALADA POR TIPO DE COMBUSTIBLE PERÍODO 1999 - 2008

EN UNIDADES FISICAS (MW)

| Combustible  | Empresa       | 1999         | 2000         | 2001         | 2002         | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Hidro        | Edelnor       | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           |
| Subtotal     |               | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           |
| Carbón       | Celta         | 158          | 158          | 158          | 158          | 158          | 158          | 158          | 158          | 158          | 158          |
|              | Edelnor       | 341          | 341          | 341          | 341          | 341          | 341          | 341          | 341          | 341          | 341          |
|              | Electroandina | 429          | 429          | 429          | 429          | 429          | 429          | 429          | 429          | 429          | 438          |
|              | Norgener      | 277          | 277          | 277          | 277          | 277          | 277          | 277          | 277          | 277          | 277          |
| Subtotal     |               | 1.206        | 1.206        | 1.206        | 1.206        | 1.206        | 1.206        | 1.206        | 1.206        | 1.206        | 1.214        |
| Diesel       | Celta         |              | 24           | 24           | 24           | 24           | 24           | 24           | 24           | 24           | 24           |
|              | Edelnor       | 65           | 65           | 62           | 62           | 62           | 62           | 62           | 62           | 65           | 48           |
|              | Electroandina | 80           | 42           | 42           | 42           | 50           | 50           | 50           | 50           | 50           | 50           |
|              | Endesa        | 98           |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              | Gasatacama    |              |              | 3            | 3            | 3            | 3            | 3            | 3            |              |              |
|              | Norgener      |              |              |              |              |              |              |              |              | 6            | 6            |
| Subtotal     |               | 242          | 130          | 130          | 130          | 138          | 138          | 138          | 138          | 144          | 127          |
| Fuel Oil     | Edelnor       | 53           | 53           | 53           | 53           | 53           | 53           | 53           | 53           | 53           | 53           |
|              | Electroandina | 120          | 120          | 120          | 120          | 120          | 75           | 75           | 75           | 75           | 75           |
| Subtotal     |               | 173          | 173          | 173          | 173          | 173          | 128          | 128          | 128          | 128          | 128          |
| Gas Natural  | Edelnor       |              | 251          | 251          | 251          | 251          | 251          | 251          | 251          | 251          | 251          |
|              | AES Gener     | 416          | 643          | 643          | 643          | 643          | 643          | 643          | 643          | 643          | 643          |
|              | Gasatacama    | 588          | 588          | 588          | 781          | 781          | 781          | 781          | 781          | 781          | 781          |
|              | Electroandina |              | 38           | 438          | 438          | 438          | 438          | 438          | 438          | 438          | 438          |
| Subtotal     |               | 1.004        | 1.519        | 1.919        | 2.112        | 2.112        | 2.112        | 2.112        | 2.112        | 2.112        | 2.112        |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>2.637</b> | <b>3.040</b> | <b>3.440</b> | <b>3.633</b> | <b>3.641</b> | <b>3.596</b> | <b>3.596</b> | <b>3.596</b> | <b>3.602</b> | <b>3.593</b> |

Notas: \* A partir del año 2000 se considera la unidad TG3 de Electroandina con combustible gas natural.

\* Las unidades generadoras de Edelnor que utilizan mezclas Diesel-Fuel Oil se han asociado a Fuel Oil.

EN PORCENTAJES (%)

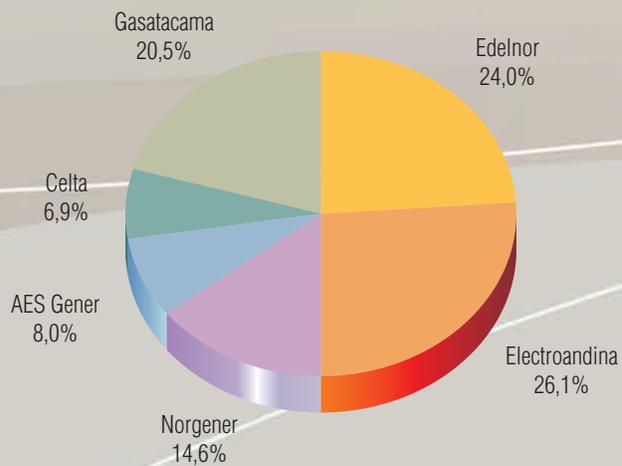
| Combustible  | Empresa       | 1999          | 2000          | 2001          | 2002          | 2003          | 2004          | 2005          | 2006          | 2007          | 2008          |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Hidro        | Edelnor       | 0,5%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          |
| Subtotal     |               | 0,5%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          | 0,4%          |
| Carbón       | Celta         | 6,0%          | 5,2%          | 4,6%          | 4,3%          | 4,3%          | 4,4%          | 4,4%          | 4,4%          | 4,4%          | 4,4%          |
|              | Edelnor       | 12,9%         | 11,2%         | 9,9%          | 9,4%          | 9,4%          | 9,5%          | 9,5%          | 9,5%          | 9,5%          | 9,5%          |
|              | Electroandina | 16,3%         | 14,1%         | 12,5%         | 11,8%         | 11,8%         | 11,9%         | 11,9%         | 11,9%         | 11,9%         | 12,2%         |
|              | Norgener      | 10,5%         | 9,1%          | 8,1%          | 7,6%          | 7,6%          | 7,7%          | 7,7%          | 7,7%          | 7,7%          | 7,7%          |
| Subtotal     |               | 45,7%         | 39,7%         | 35,0%         | 33,2%         | 33,1%         | 33,5%         | 33,5%         | 33,5%         | 33,5%         | 33,8%         |
| Diesel       | Celta         |               | 0,8%          | 0,7%          | 0,7%          | 0,7%          | 0,7%          | 0,7%          | 0,7%          | 0,7%          | 0,7%          |
|              | Edelnor       | 2,5%          | 2,1%          | 1,8%          | 1,7%          | 1,7%          | 1,7%          | 1,7%          | 1,7%          | 1,8%          | 1,3%          |
|              | Electroandina | 3,0%          | 1,4%          | 1,2%          | 1,2%          | 1,4%          | 1,4%          | 1,4%          | 1,4%          | 1,4%          | 1,4%          |
|              | Endesa        | 3,7%          |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|              | Gasatacama    |               |               | 0,1%          | 0,1%          | 0,1%          | 0,1%          | 0,1%          | 0,1%          |               |               |
|              | Norgener      |               |               |               |               |               |               |               |               | 0,2%          | 0,2%          |
| Subtotal     |               | 9,2%          | 4,3%          | 3,8%          | 3,6%          | 3,8%          | 3,8%          | 3,8%          | 3,8%          | 4,0%          | 3,5%          |
| Fuel Oil     | Edelnor       | 2,0%          | 1,7%          | 1,5%          | 1,4%          | 1,4%          | 1,5%          | 1,5%          | 1,5%          | 1,5%          | 1,5%          |
|              | Electroandina | 4,6%          | 3,9%          | 3,5%          | 3,3%          | 3,3%          | 2,1%          | 2,1%          | 2,1%          | 2,1%          | 2,1%          |
| Subtotal     |               | 6,5%          | 5,7%          | 5,0%          | 4,8%          | 4,7%          | 3,5%          | 3,5%          | 3,5%          | 3,5%          | 3,6%          |
| Gas Natural  | Edelnor       |               | 8,2%          | 7,3%          | 6,9%          | 6,9%          | 7,0%          | 7,0%          | 7,0%          | 7,0%          | 7,0%          |
|              | AES Gener     | 15,8%         | 21,1%         | 18,7%         | 17,7%         | 17,7%         | 17,9%         | 17,9%         | 17,9%         | 17,8%         | 17,9%         |
|              | Gasatacama    | 22,3%         | 19,3%         | 17,1%         | 21,5%         | 21,4%         | 21,7%         | 21,7%         | 21,7%         | 21,7%         | 21,7%         |
|              | Electroandina |               | 1,2%          | 12,7%         | 12,0%         | 12,0%         | 12,2%         | 12,2%         | 12,2%         | 12,1%         | 12,2%         |
| Subtotal     |               | 38,1%         | 50,0%         | 55,8%         | 58,1%         | 58,0%         | 58,7%         | 58,7%         | 58,7%         | 58,6%         | 58,8%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>100,0%</b> |

Notas: \* A partir del año 2000 se considera la unidad TG3 de Electroandina con combustible gas natural.

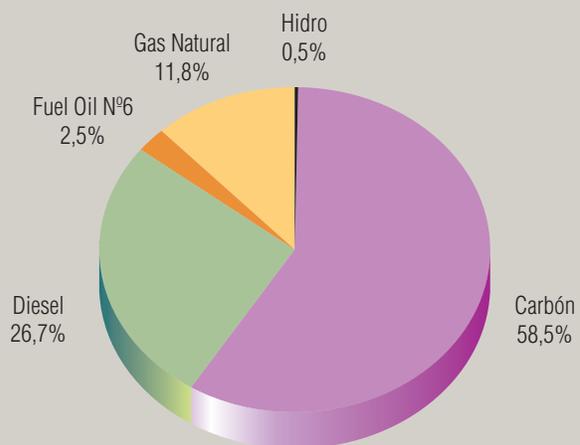
\* Las unidades generadoras de Edelnor que utilizan mezclas Diesel-Fuel Oil se han asociado a Fuel Oil.

# GENERACIÓN BRUTA AÑO 2008

**Generación Bruta por empresa**  
Total: 14.502,3 GWh



**Generación Bruta por combustible**  
Total: 14.502,3 GWh



GENERACIÓN DE LAS CENTRALES DEL SING  
AÑO 2008 (GWh)

|                        | ENE          | FEB          | MAR          | ABR          | MAY          | JUN          | JUL          | AGO          | SEP          | OCT          | NOV          | DIC          | ANUAL          |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| <b>ELECTROANDINA</b>   |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                |
| U10 - U11              | 29,1         | 24,0         | 32,8         | 34,2         | 33,3         | 29,0         | 30,7         | 32,1         | 32,9         | 20,3         | 14,1         | 9,0          | 321,6          |
| U12 - U13              | 113,2        | 105,4        | 60,2         | 95,1         | 98,1         | 101,7        | 90,9         | 84,5         | 51,6         | 109,9        | 105,0        | 109,3        | 1.124,9        |
| U14 - U15              | 85,3         | 84,4         | 159,6        | 95,9         | 161,5        | 170,0        | 177,9        | 175,9        | 177,9        | 159,2        | 177,2        | 159,1        | 1.784,1        |
| U16                    | 24,4         | 2,3          | 46,1         | 58,4         | 40,9         | 0,0          | 51,3         | 3,0          | 0,0          | 17,1         | 71,1         | 159,2        | 473,9          |
| TG1                    | 0,0          | 0,4          | 1,1          | 2,7          | 2,8          | 0,3          | 0,6          | 2,5          | 1,0          | 0,3          | 0,6          | 0,0          | 12,3           |
| TG2                    | 3,6          | 0,8          | 0,7          | 2,0          | 2,1          | 0,1          | 0,5          | 0,9          | 1,1          | 0,2          | 0,4          | 0,0          | 12,5           |
| TG3                    | 10,1         | 4,5          | 0,0          | 4,6          | 8,9          | 5,2          | 0,5          | 8,1          | 7,7          | 2,9          | 3,3          | 0,2          | 55,9           |
| Total Gen. Bruta       | 265,8        | 221,9        | 300,6        | 293,0        | 347,7        | 306,3        | 352,4        | 307,1        | 272,2        | 310,0        | 371,7        | 436,7        | 3.785,2        |
| Consumos Propios       | 15,8         | 15,2         | 21,3         | 18,8         | 23,2         | 22,1         | 24,2         | 22,1         | 20,2         | 22,4         | 24,2         | 25,1         | 254,3          |
| <b>Total Gen. Neta</b> | <b>250,0</b> | <b>206,7</b> | <b>279,4</b> | <b>274,2</b> | <b>324,5</b> | <b>284,2</b> | <b>328,2</b> | <b>285,0</b> | <b>252,0</b> | <b>287,6</b> | <b>347,5</b> | <b>411,6</b> | <b>3.530,9</b> |
| <b>EDELNOR</b>         |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                |
| CHAPIQUIÑA             | 5,7          | 4,2          | 4,4          | 3,9          | 4,3          | 4,4          | 4,5          | 4,1          | 3,8          | 4,0          | 4,5          | 4,8          | 52,7           |
| CAVANCHA               | 1,3          | 1,2          | 1,3          | 1,2          | 1,3          | 1,2          | 1,3          | 1,3          | 1,3          | 1,3          | 1,3          | 1,3          | 15,2           |
| CD ARICA               | 4,3          | 1,5          | 1,9          | 2,7          | 4,4          | 2,2          | 2,7          | 4,0          | 3,7          | 1,4          | 1,9          | 1,0          | 31,7           |
| CD IQUIQUE             | 6,4          | 4,4          | 3,8          | 5,2          | 5,7          | 5,2          | 2,7          | 10,0         | 7,9          | 4,4          | 3,4          | 1,2          | 60,1           |
| CD ANTOFAGASTA         | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,2          | 0,2          | 0,7          | 1,7          | 1,7          | 0,5          | 0,3          | 0,3          | 5,7            |
| CD MANTOS BLANCOS      | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,1          | 0,1            |
| CTM3                   | 85,7         | 64,2         | 60,4         | 59,6         | 135,3        | 96,1         | 89,0         | 113,5        | 58,1         | 10,1         | 0,0          | 41,9         | 813,8          |
| CTM2                   | 95,3         | 101,0        | 76,7         | 99,7         | 119,2        | 110,2        | 120,5        | 120,7        | 116,8        | 101,4        | 116,7        | 119,7        | 1.298,0        |
| CTM1                   | 114,3        | 98,1         | 105,8        | 107,4        | 30,0         | 110,2        | 83,8         | 111,7        | 110,4        | 113,1        | 107,2        | 109,7        | 1.201,6        |
| DEUTZ                  | 0,1          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,1          | 0,0          | 0,0          | 0,1          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,4            |
| CUMMINS                | 0,1          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,1          | 0,1          | 0,1          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,5            |
| Total Gen. Bruta       | 313,1        | 274,6        | 254,3        | 279,8        | 300,5        | 329,8        | 305,2        | 366,9        | 303,8        | 236,3        | 235,4        | 280,1        | 3.479,7        |
| Consumos Propios       | 19,9         | 18,0         | 16,8         | 18,5         | 16,9         | 21,4         | 20,6         | 23,1         | 20,7         | 16,5         | 17,3         | 19,8         | 229,7          |
| <b>Total Gen. Neta</b> | <b>293,1</b> | <b>256,6</b> | <b>237,4</b> | <b>261,4</b> | <b>283,6</b> | <b>308,4</b> | <b>284,6</b> | <b>343,7</b> | <b>283,1</b> | <b>219,8</b> | <b>218,1</b> | <b>260,3</b> | <b>3.250,0</b> |
| <b>CELTA</b>           |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                |
| CTTAR                  | 99,0         | 93,8         | 87,0         | 95,1         | 104,7        | 100,3        | 101,4        | 99,1         | 99,6         | 97,8         | 3,1          | 0,0          | 981,0          |
| TGTAR                  | 1,7          | 0,7          | 0,4          | 1,4          | 2,9          | 0,8          | 1,3          | 3,5          | 2,4          | 0,8          | 1,4          | 0,7          | 17,9           |
| Total Gen. Bruta       | 100,7        | 94,5         | 87,4         | 96,5         | 107,6        | 101,1        | 102,7        | 102,6        | 102,1        | 98,6         | 4,4          | 0,7          | 998,9          |
| Consumos Propios       | 7,9          | 7,5          | 7,2          | 7,8          | 8,5          | 8,3          | 8,6          | 8,3          | 8,3          | 8,2          | 0,3          | 0,0          | 80,7           |
| <b>Total Gen. Neta</b> | <b>92,8</b>  | <b>87,1</b>  | <b>80,2</b>  | <b>88,7</b>  | <b>99,1</b>  | <b>92,9</b>  | <b>94,1</b>  | <b>94,4</b>  | <b>93,8</b>  | <b>90,4</b>  | <b>4,2</b>   | <b>0,7</b>   | <b>918,3</b>   |
| <b>NORGENER</b>        |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                |
| NT01                   | 94,2         | 89,4         | 93,4         | 92,1         | 88,6         | 91,6         | 94,5         | 64,2         | 58,4         | 91,1         | 88,8         | 93,2         | 1.039,4        |
| NT02                   | 44,8         | 90,0         | 96,5         | 83,5         | 96,5         | 94,4         | 96,5         | 83,2         | 90,8         | 96,3         | 93,0         | 95,0         | 1.060,5        |
| ZOFRI_1-6              | 0,2          | 0,1          | 0,1          | 0,2          | 0,3          | 0,1          | 0,2          | 0,3          | 0,2          | 0,1          | 0,2          | 0,1          | 2,2            |
| ZOFRI_2-5              | 1,2          | 0,5          | 0,6          | 1,4          | 1,7          | 0,7          | 1,0          | 1,2          | 1,0          | 0,4          | 1,0          | 0,5          | 11,3           |
| Total Gen. Bruta       | 140,4        | 180,0        | 190,7        | 177,2        | 187,1        | 186,8        | 192,3        | 148,8        | 150,4        | 188,0        | 182,9        | 188,8        | 2.113,4        |
| Consumos Propios       | 9,6          | 12,1         | 13,0         | 11,9         | 12,6         | 12,7         | 13,1         | 10,6         | 10,4         | 12,8         | 12,6         | 13,2         | 144,5          |
| <b>Total Gen. Neta</b> | <b>130,9</b> | <b>167,9</b> | <b>177,7</b> | <b>165,3</b> | <b>174,5</b> | <b>174,1</b> | <b>179,2</b> | <b>138,3</b> | <b>140,0</b> | <b>175,2</b> | <b>170,4</b> | <b>175,6</b> | <b>1.968,9</b> |

## GENERACIÓN DE LAS CENTRALES DEL SING AÑO 2008 (GWh)

|                         | ENE          | FEB          | MAR          | ABR          | MAY          | JUN          | JUL          | AGO          | SEP          | OCT          | NOV          | DIC          | ANUAL          |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| <b>GASATACAMA</b>       |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                |
| TG1A                    | 69,0         | 61,2         | 60,1         | 64,3         | 49,6         | 67,8         | 69,0         | 68,3         | 63,9         | 63,9         | 57,6         | 22,7         | 717,6          |
| TG1B                    | 67,7         | 62,0         | 59,7         | 65,6         | 74,7         | 67,9         | 65,9         | 67,8         | 65,4         | 52,7         | 35,0         | 56,9         | 741,3          |
| TV1C                    | 83,5         | 76,7         | 75,0         | 77,8         | 71,5         | 81,3         | 81,2         | 79,4         | 77,3         | 69,9         | 53,9         | 45,0         | 872,5          |
| TG2A                    | 13,2         | 5,5          | 2,8          | 19,7         | 25,5         | 5,2          | 21,9         | 25,0         | 49,4         | 60,4         | 59,8         | 42,5         | 330,9          |
| TG2B                    | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 25,2         | 51,1         | 47,1         | 123,5          |
| TV2C                    | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 14,0         | 48,7         | 68,0         | 54,6         | 185,2          |
| DEUTZ                   | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| CUMMINS                 | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,0            |
| <b>Total Gen. Bruta</b> | <b>233,4</b> | <b>205,3</b> | <b>197,6</b> | <b>227,4</b> | <b>221,3</b> | <b>222,1</b> | <b>237,9</b> | <b>240,6</b> | <b>270,1</b> | <b>320,8</b> | <b>325,5</b> | <b>268,9</b> | <b>2.970,9</b> |
| Consumos Propios        | 5,5          | 5,2          | 5,4          | 5,4          | 5,0          | 5,3          | 5,5          | 5,0          | 6,8          | 8,3          | 8,3          | 7,5          | 73,1           |
| <b>Total Gen. Neta</b>  | <b>227,9</b> | <b>200,2</b> | <b>192,2</b> | <b>222,0</b> | <b>216,3</b> | <b>216,8</b> | <b>232,4</b> | <b>235,6</b> | <b>263,2</b> | <b>312,6</b> | <b>317,2</b> | <b>261,4</b> | <b>2.897,8</b> |

|                         |              |              |              |              |             |             |            |             |             |             |              |              |                |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|----------------|
| <b>AES GENER</b>        |              |              |              |              |             |             |            |             |             |             |              |              |                |
| Central Salta           | 127,0        | 139,4        | 158,2        | 111,6        | 68,2        | 53,2        | 6,3        | 68,0        | 75,2        | 90,2        | 123,1        | 133,7        | 1.154,2        |
| <b>Total Gen. Bruta</b> | <b>127,0</b> | <b>139,4</b> | <b>158,2</b> | <b>111,6</b> | <b>68,2</b> | <b>53,2</b> | <b>6,3</b> | <b>68,0</b> | <b>75,2</b> | <b>90,2</b> | <b>123,1</b> | <b>133,7</b> | <b>1.154,2</b> |
| Consumos Propios        | 4,8          | 4,8          | 5,2          | 3,9          | 0,3         | 0,2         | 0,0        | 0,3         | 0,5         | 0,5         | 0,6          | 0,8          | 22,1           |
| <b>Total Gen. Neta</b>  | <b>122,2</b> | <b>134,6</b> | <b>153,0</b> | <b>107,7</b> | <b>67,8</b> | <b>53,0</b> | <b>6,3</b> | <b>67,6</b> | <b>74,7</b> | <b>89,7</b> | <b>122,5</b> | <b>133,0</b> | <b>1.132,1</b> |

|                             |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                   |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| <b>TOTAL SING</b>           |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                   |
| <b>Generación Bruta</b>     | <b>1.180,5</b> | <b>1.115,7</b> | <b>1.188,8</b> | <b>1.185,5</b> | <b>1.232,3</b> | <b>1.199,4</b> | <b>1.196,8</b> | <b>1.233,9</b> | <b>1.173,7</b> | <b>1.243,9</b> | <b>1.243,0</b> | <b>1.308,9</b> | <b>14.502,3</b>   |
| Consumos Propios            | 63,5           | 62,7           | 68,9           | 66,2           | 66,5           | 69,9           | 72,0           | 69,4           | 66,9           | 68,6           | 63,2           | 66,4           | 804,4             |
| <b>Generación Neta</b>      | <b>1.116,9</b> | <b>1.053,0</b> | <b>1.119,9</b> | <b>1.119,3</b> | <b>1.165,8</b> | <b>1.129,4</b> | <b>1.124,8</b> | <b>1.164,5</b> | <b>1.106,8</b> | <b>1.175,3</b> | <b>1.179,8</b> | <b>1.242,5</b> | <b>13.698,0</b>   |
| Pérdidas de Transmisión     | 58,3           | 38,2           | 40,3           | 36,3           | 40,1           | 38,1           | 36,1           | 38,5           | 30,4           | 36,2           | 40,0           | 46,6           | 479,0             |
| Ventas a clientes libres    | 946,4          | 908,5          | 966,3          | 966,9          | 1.008,9        | 977,0          | 968,3          | 1.006,9        | 961,8          | 1.019,3        | 1.024,1        | 1.077,7        | 11.832,126        |
| Ventas a clientes regulados | 112,4          | 106,3          | 113,3          | 116,1          | 116,8          | 114,3          | 120,4          | 119,0          | 114,6          | 119,8          | 115,6          | 118,3          | 1.386,818         |
| <b>Total Ventas</b>         | <b>1.058,8</b> | <b>1.014,8</b> | <b>1.079,6</b> | <b>1.083,0</b> | <b>1.125,7</b> | <b>1.091,3</b> | <b>1.088,7</b> | <b>1.125,8</b> | <b>1.076,4</b> | <b>1.139,1</b> | <b>1.139,7</b> | <b>1.196,0</b> | <b>13.218,944</b> |

|                             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>TOTAL SING (en %)</b>    |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>Generación Bruta</b>     | <b>100%</b> |
| Consumos Propios            | 5%          | 6%          | 6%          | 6%          | 5%          | 6%          | 6%          | 6%          | 6%          | 6%          | 5%          | 5%          | 6%          |
| <b>Generación Neta</b>      | <b>95%</b>  | <b>94%</b>  | <b>94%</b>  | <b>94%</b>  | <b>95%</b>  | <b>94%</b>  | <b>94%</b>  | <b>94%</b>  | <b>94%</b>  | <b>94%</b>  | <b>95%</b>  | <b>95%</b>  | <b>94%</b>  |
| Pérdidas de Transmisión     | 5%          | 3%          | 3%          | 3%          | 3%          | 3%          | 3%          | 3%          | 3%          | 3%          | 3%          | 4%          | 3%          |
| Ventas a clientes libres    | 80%         | 81%         | 81%         | 82%         | 82%         | 81%         | 81%         | 82%         | 82%         | 82%         | 82%         | 82%         | 82%         |
| Ventas a clientes regulados | 10%         | 10%         | 10%         | 10%         | 9%          | 10%         | 10%         | 10%         | 10%         | 10%         | 9%          | 9%          | 10%         |
| <b>Total Ventas</b>         | <b>90%</b>  | <b>91%</b>  | <b>92%</b>  | <b>92%</b>  | <b>92%</b>  | <b>91%</b>  | <b>91%</b>  |

GENERACIÓN DE LAS CENTRALES DEL SING  
PERÍODO 1999 - 2008 (GWh)

|                              | 1999         | 2000         | 2001         | 2002         | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>CELTA</b>                 |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| CTTAR                        | 1.083        | 1.061        | 760          | 639          | 435          | 435          | 422          | 830          | 1012         | 981          |
| TGTAR                        | 0            | 17           | 3            | 1            | 1            | 1            | 0            | 2            | 14           | 18           |
| Total Generación Bruta       | 1.083        | 1.079        | 763          | 640          | 436          | 436          | 423          | 832          | 1026         | 999          |
| Consumos Propios             | 82           | 84           | 67           | 61           | 40           | 39           | 39           | 72           | 84           | 81           |
| <b>Total Generación Neta</b> | <b>1.001</b> | <b>994</b>   | <b>696</b>   | <b>579</b>   | <b>397</b>   | <b>398</b>   | <b>383</b>   | <b>760</b>   | <b>941</b>   | <b>918</b>   |
| <b>EDELNOR</b>               |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| CHAPIQUIÑA                   | 46           | 43           | 53           | 54           | 51           | 51           | 45           | 55           | 53           | 53           |
| CAVANCHA                     | 14           | 13           | 12           | 13           | 14           | 15           | 15           | 15           | 15           | 15           |
| CD ARICA                     | 22           | 6            | 5            | 2            | 1            | 5            | 2            | 7            | 33           | 32           |
| CD IQUIQUE                   | 62           | 31           | 14           | 8            | 6            | 11           | 4            | 13           | 50           | 60           |
| CD ANTOFAGASTA               | 58           | 8            | 5            | 2            | 2            | 7            | 2            | 15           | 32           | 6            |
| CD MANTOS BLANCOS            | 58           | 9            | 7            | 6            | 7            | 16           | 4            | 25           | 7            | 0            |
| CD ENAEX                     | 0            | 0            |              |              |              |              |              |              | 1            | 0            |
| CTM1                         | 1.092        | 618          | 257          | 18           | 144          | 498,7        | 446,6        | 880          | 1057         | 1202         |
| CTM2                         | 1.139        | 984          | 774          | 918          | 575          | 1.003        | 849          | 1033         | 1188         | 1298         |
| CTM3                         | 2            | 711          | 1.131        | 849          | 1.695        | 1.449        | 1.601        | 600          | 400          | 814          |
| Total Generación Bruta       | 2.493        | 2.424        | 2.257        | 1.870        | 2.495        | 3.054        | 2.970        | 2643         | 2837         | 3480         |
| Consumos Propios             | 174          | 173          | 131          | 111          | 113          | 162          | 159          | 169          | 200          | 230          |
| <b>Total Generación Neta</b> | <b>2.319</b> | <b>2.251</b> | <b>2.125</b> | <b>1.759</b> | <b>2.382</b> | <b>2.892</b> | <b>2.810</b> | <b>2475</b>  | <b>2637</b>  | <b>3250</b>  |
| <b>ELECTROANDINA</b>         |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| U09                          | 12           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |              |              |              |
| U10 - U11                    | 148          | 56           | 29           | 1            | 0            | 7            | 0            | 19           | 187          | 322          |
| U12 - U13                    | 1.182        | 503          | 338          | 663          | 455          | 478          | 207          | 463          | 1052         | 1125         |
| U14 - U15                    | 1.623        | 1.509        | 664          | 1.266        | 1.304        | 1.409        | 1.549        | 1.688        | 1905         | 1784         |
| U16                          |              | 192          | 1.458        | 1.174        | 1.627        | 1.458        | 1.753        | 1.884        | 936          | 474          |
| TG1 - TG2                    | 18           | 22           | 16           | 7            | 2            | 2            | 1            | 0            | 12           | 25           |
| TG3                          | 20           | 32           | 43           | 4            | 11           | 91           | 43           | 12           | 40           | 56           |
| Total Generación Bruta       | 3.005        | 2.315        | 2.548        | 3.115        | 3.398        | 3.444        | 3.553        | 4.066        | 4.132        | 3.785        |
| Consumos Propios             | 208          | 178          | 139          | 199          | 198          | 194          | 191          | 218          | 255          | 254          |
| <b>Total Generación Neta</b> | <b>2.797</b> | <b>2.137</b> | <b>2.409</b> | <b>2.917</b> | <b>3.201</b> | <b>3.250</b> | <b>3.361</b> | <b>3.848</b> | <b>3.877</b> | <b>3.531</b> |
| <b>ENDESA (1)</b>            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| TG Mej. 1 - 2                | 0            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| TG Mej. 3                    |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| TGTAR                        | 6            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Total Generación Bruta       | 6            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Consumos Propios             | 0            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| <b>Total Generación Neta</b> | <b>6</b>     |              |              |              |              |              |              |              |              |              |

(1) En 1993 Endesa puso en servicio dos Turbinas a Gas en la S/E Mejillones, con capacidad de 74 MW, las cuales se retiraron del SING a partir del 03 de Enero de 1999 para ser trasladadas al SIC. En 1995 Endesa puso en servicio una Turbina a Gas en la S/E Mejillones, con capacidad de 23,75 MW, la cual se retiró del SING el 01 de Enero de 1997. En 1998 se reintegra al SING en la S/E Tarapacá como propiedad de CELTA S.A. y con la denominación de TGTAR.

GENERACIÓN DE LAS CENTRALES DEL SING  
PERÍODO 1999 - 2008 (GWh)

|                               | 1999       | 2000         | 2001         | 2002         | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         |
|-------------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>AES GENER</b>              |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| TG11                          | 102        |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| TG12                          | 12         |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| CC Salta                      |            | 1.217        | 1.386        | 1.813        | 1.950        | 1.903        | 2.154        | 2.285        | 1.628        | 1.154        |
| <b>Total Generación Bruta</b> | <b>114</b> | <b>1.217</b> | <b>1.386</b> | <b>1.813</b> | <b>1.950</b> | <b>1.903</b> | <b>2.154</b> | <b>2.285</b> | <b>1.628</b> | <b>1.154</b> |
| Consumos Propios              | 0          | 27           | 35           | 45           | 46           | 43           | 44           | 46           | 38           | 22           |
| <b>Total Generación Neta</b>  | <b>114</b> | <b>1.191</b> | <b>1.351</b> | <b>1.768</b> | <b>1.904</b> | <b>1.860</b> | <b>2.110</b> | <b>2.239</b> | <b>1.590</b> | <b>1.132</b> |

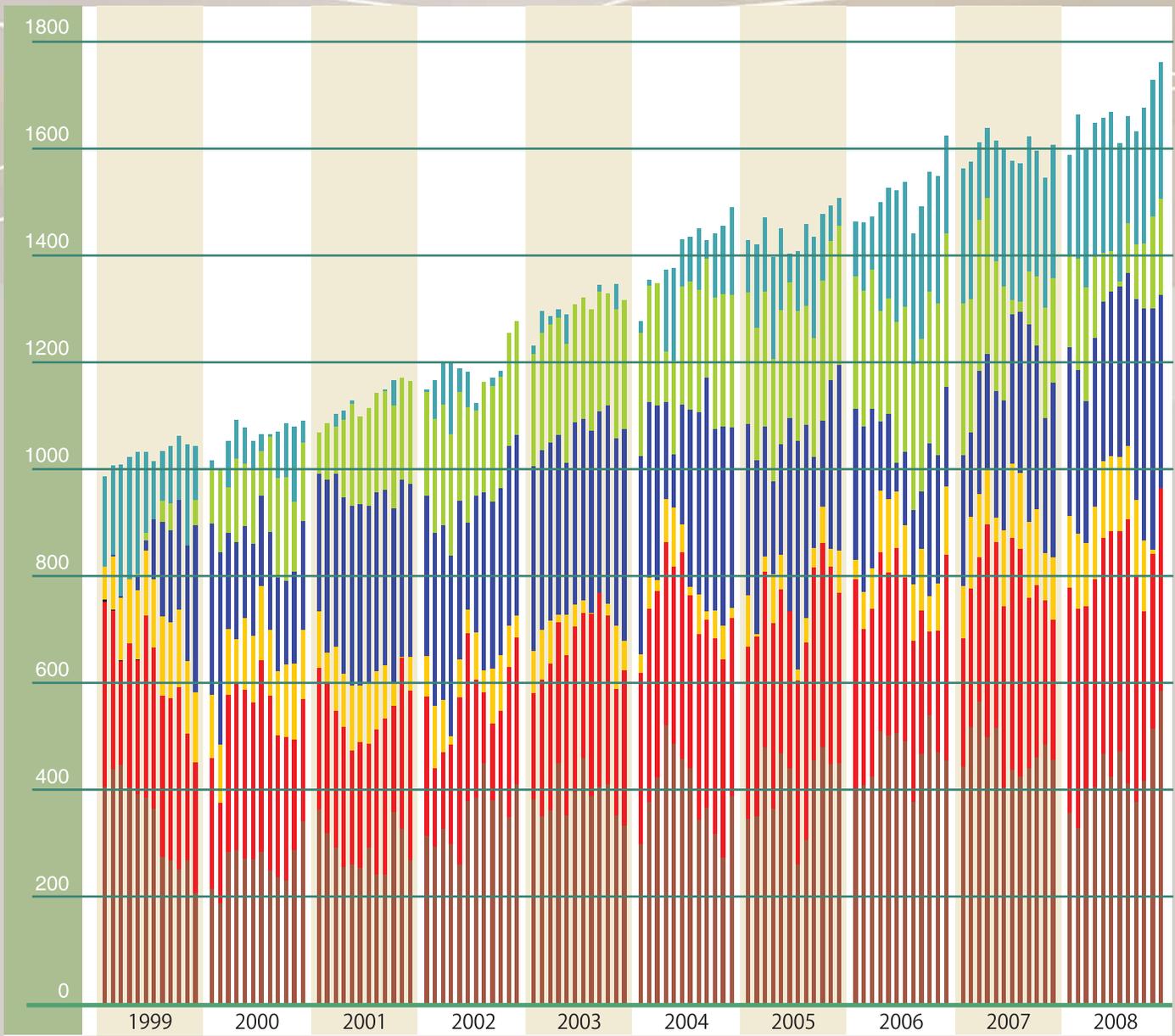
|                               |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|-------------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>GASATACAMA</b>             |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| CC1                           | 801        | 970          | 1.462        | 1.431        | 1.434        | 1.168        | 1.144        | 411          | 1.002        | 2.231        |
| CC2                           | 116        | 812          | 1.368        | 1.216        | 1.568        | 1.530        | 1.338        | 1.285        | 1.311        | 640          |
| ENAEX                         |            |              | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| <b>Total Generación Bruta</b> | <b>916</b> | <b>1.782</b> | <b>2.830</b> | <b>2.647</b> | <b>3.002</b> | <b>2.698</b> | <b>2.482</b> | <b>1.696</b> | <b>2.313</b> | <b>2.971</b> |
| Consumos Propios              | 39         | 70           | 91           | 77           | 82           | 82           | 69           | 61           | 75           | 73           |
| <b>Total Generación Neta</b>  | <b>877</b> | <b>1.711</b> | <b>2.739</b> | <b>2.570</b> | <b>2.920</b> | <b>2.615</b> | <b>2.413</b> | <b>1.635</b> | <b>2.237</b> | <b>2.898</b> |

|                               |              |            |           |            |            |            |              |              |              |              |
|-------------------------------|--------------|------------|-----------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>NORGENER</b>               |              |            |           |            |            |            |              |              |              |              |
| NT01                          | 526          | 264        | 1         | 63         | 16         | 216        | 549          | 776          | 897          | 1.039        |
| NT02                          | 858          | 246        | 67        | 252        | 126        | 578        | 528          | 938          | 1.107        | 1.061        |
| ZOFRI_1-6                     |              |            |           |            |            |            |              |              | 1            | 2            |
| ZOFRI_2-5                     |              |            |           |            |            |            |              |              | 7            | 11           |
| <b>Total Generación Bruta</b> | <b>1.384</b> | <b>510</b> | <b>68</b> | <b>315</b> | <b>142</b> | <b>794</b> | <b>1.077</b> | <b>1.714</b> | <b>2.011</b> | <b>2.113</b> |
| Consumos Propios              | 109          | 52         | 7         | 32         | 14         | 66         | 91           | 125          | 138          | 145          |
| <b>Total Generación Neta</b>  | <b>1.275</b> | <b>458</b> | <b>61</b> | <b>283</b> | <b>128</b> | <b>727</b> | <b>986</b>   | <b>1.589</b> | <b>1.873</b> | <b>1.969</b> |

|                             |              |              |              |               |               |               |               |               |               |               |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>TOTAL SING</b>           |              |              |              |               |               |               |               |               |               |               |
| <b>Generación Bruta</b>     | <b>9.001</b> | <b>9.327</b> | <b>9.851</b> | <b>10.400</b> | <b>11.424</b> | <b>12.330</b> | <b>12.657</b> | <b>13.236</b> | <b>13.946</b> | <b>14.502</b> |
| Consumos Propios            | 612          | 585          | 471          | 524           | 492           | 587           | 594           | 692           | 790           | 804           |
| <b>Generación Neta</b>      | <b>8.389</b> | <b>8.743</b> | <b>9.381</b> | <b>9.876</b>  | <b>10.932</b> | <b>11.743</b> | <b>12.063</b> | <b>12.544</b> | <b>13.156</b> | <b>13.698</b> |
| Pérdidas de Transmisión     | 269          | 345          | 390          | 394           | 452           | 503           | 503           | 515           | 481           | 479           |
| Ventas a clientes libres    | 7.313        | 7.499        | 8.046        | 8.473         | 9.433         | 10.164        | 10.401        | 10.774        | 11.343        | 11.832        |
| Ventas a clientes regulados | 807          | 899          | 945          | 1.009         | 1.047         | 1.075         | 1.159         | 1.256         | 1.332         | 1.387         |
| <b>Total Ventas</b>         | <b>8.120</b> | <b>8.398</b> | <b>8.991</b> | <b>9.482</b>  | <b>10.480</b> | <b>11.240</b> | <b>11.560</b> | <b>12.029</b> | <b>12.674</b> | <b>13.219</b> |

|                             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>TOTAL SING (%)</b>       |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>Generación Bruta</b>     | <b>100%</b> |
| Consumos Propios            | 7%          | 6%          | 5%          | 5%          | 4%          | 5%          | 5%          | 5%          | 6%          | 6%          |
| <b>Generación Neta</b>      | <b>93%</b>  | <b>94%</b>  | <b>95%</b>  | <b>95%</b>  | <b>96%</b>  | <b>95%</b>  | <b>95%</b>  | <b>95%</b>  | <b>94%</b>  | <b>94%</b>  |
| Pérdidas de Transmisión     | 3%          | 4%          | 4%          | 4%          | 4%          | 4%          | 4%          | 4%          | 3%          | 3%          |
| Ventas a clientes libres    | 81%         | 80%         | 82%         | 81%         | 83%         | 82%         | 82%         | 81%         | 81%         | 82%         |
| Ventas a clientes regulados | 9%          | 10%         | 10%         | 10%         | 9%          | 9%          | 9%          | 9%          | 10%         | 10%         |
| <b>Total Ventas</b>         | <b>90%</b>  | <b>90%</b>  | <b>91%</b>  | <b>91%</b>  | <b>92%</b>  | <b>91%</b>  | <b>91%</b>  | <b>91%</b>  | <b>91%</b>  | <b>91%</b>  |

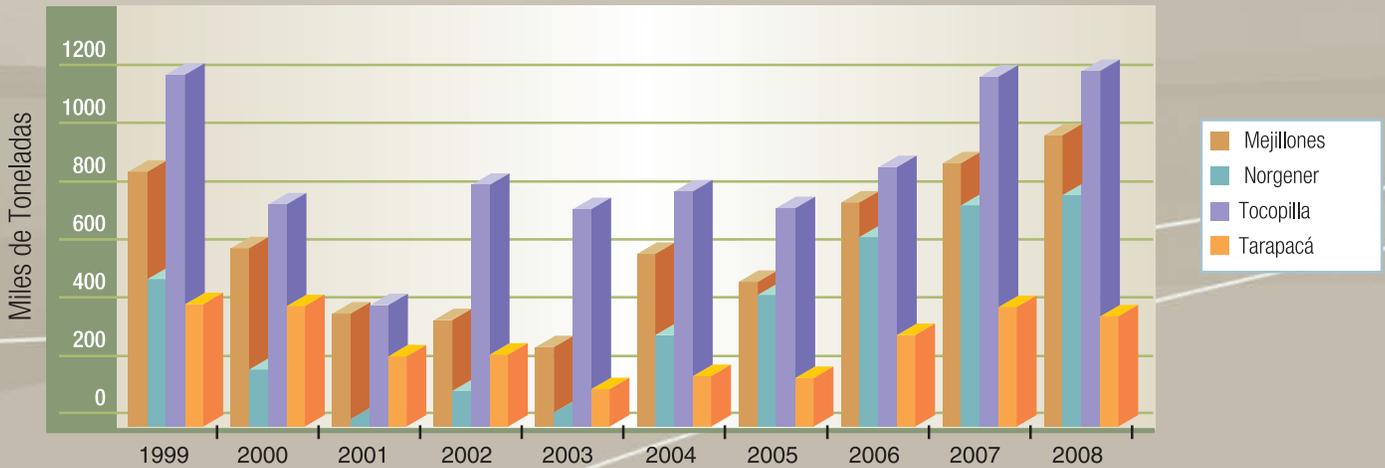
GENERACIÓN MEDIA HORARIA MENSUAL (MW)  
PERÍODO 1999 - 2008



- ELECTROANDINA
- EDELNOR
- ENDESA
- CELTA
- GASATACAMA
- AES GENER
- NORGENER

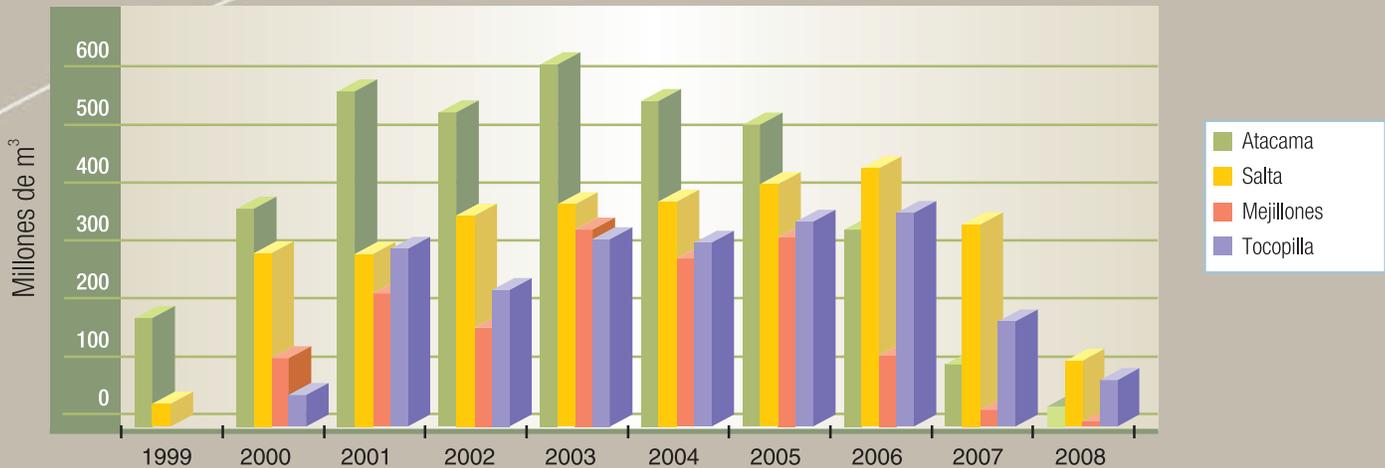
# CONSUMO ANUAL DE COMBUSTIBLES POR CENTRALES PERÍODO 1999 - 2008

## CONSUMO ANUAL DE CARBÓN POR CENTRAL



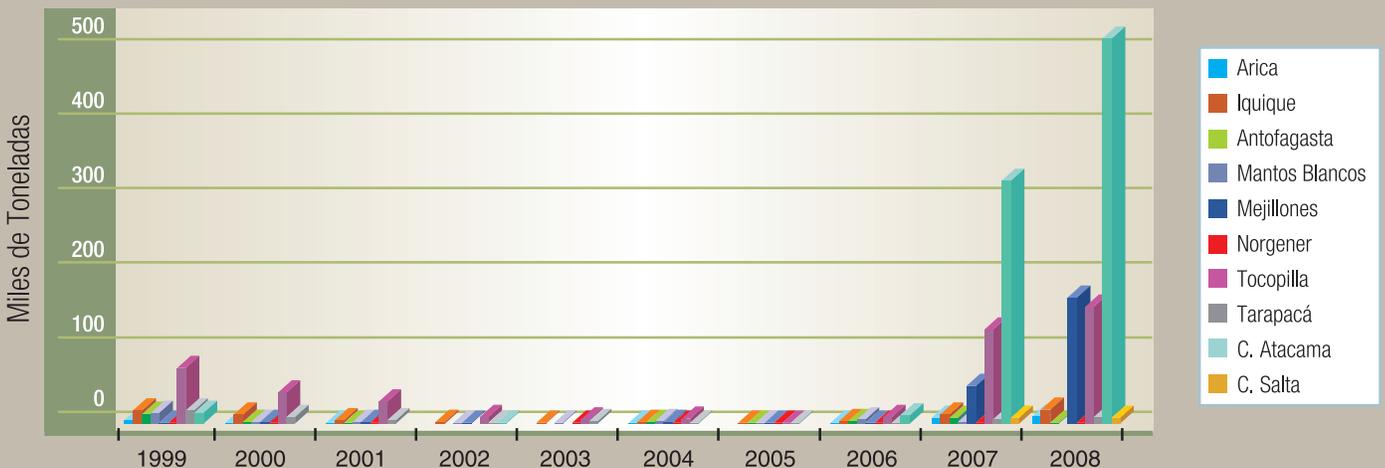
Nota: A partir del año 2001 el consumo de Central Mejillones corresponde a la mezcla Carbón-Petcoke.  
A partir del año 2004 el consumo de las Centrales Tocopilla y Norgener corresponde a la mezcla Carbón-Petcoke.

## CONSUMO ANUAL DE GAS NATURAL POR CENTRAL



Nota: La utilización de gas natural como combustible para la generación comenzó en el año 1999.

## CONSUMO ANUAL DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS POR CENTRAL



Nota: Los consumos de combustibles líquidos corresponden a Petróleo Diesel y Fuel Oil N° 6.

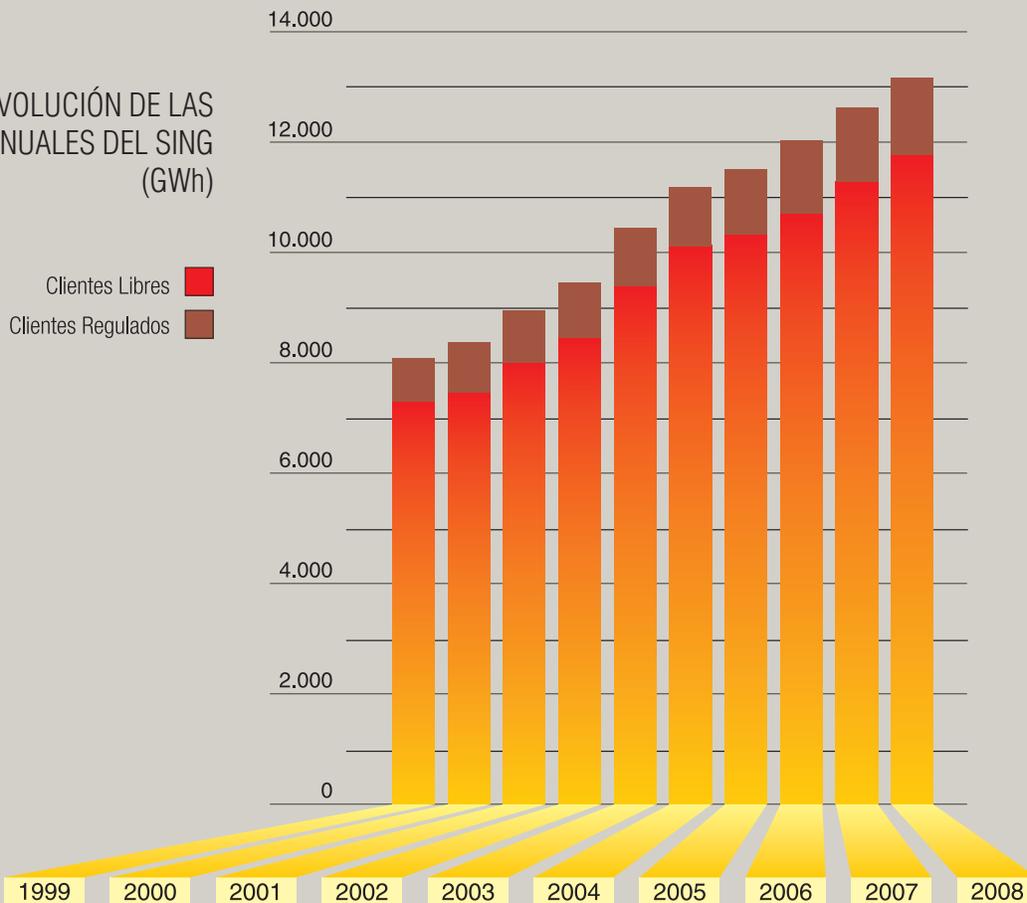
## VENTAS ANUALES DEL SING (GWh) PERÍODO 1999 - 2008

| Año  | Ventas          |                    |        | Crecimiento |                    |           |
|------|-----------------|--------------------|--------|-------------|--------------------|-----------|
|      | Clientes Libres | Clientes Regulados | Total  | Anual       | Promedio Acumulado | Acumulado |
| 1999 | 7.313           | 807                | 8.120  | 22,7%       | 19,1%              | 139,2%    |
| 2000 | 7.499           | 899                | 8.398  | 3,4%        | 16,5%              | 147,4%    |
| 2001 | 8.046           | 945                | 8.991  | 7,1%        | 15,2%              | 164,9%    |
| 2002 | 8.473           | 1.009              | 9.482  | 5,5%        | 13,9%              | 179,3%    |
| 2003 | 9.433           | 1.047              | 10.480 | 10,5%       | 13,6%              | 208,8%    |
| 2004 | 10.164          | 1.075              | 11.240 | 7,2%        | 12,9%              | 231,1%    |
| 2005 | 10.401          | 1.159              | 11.560 | 2,8%        | 12,0%              | 240,6%    |
| 2006 | 10.774          | 1.256              | 12.029 | 4,1%        | 11,4%              | 254,4%    |
| 2007 | 11.343          | 1.332              | 12.674 | 5,4%        | 10,9%              | 273,4%    |
| 2008 | 11.832          | 1.387              | 13.219 | 4,3%        | 10,4%              | 289,4%    |

Nota: El crecimiento porcentual acumulado está referido a las ventas del año 1994 (3.394,4 GWh).

Las ventas anuales corresponden a la generación neta menos las pérdidas de transmisión.

### EVOLUCIÓN DE LAS VENTAS ANUALES DEL SING (GWh)

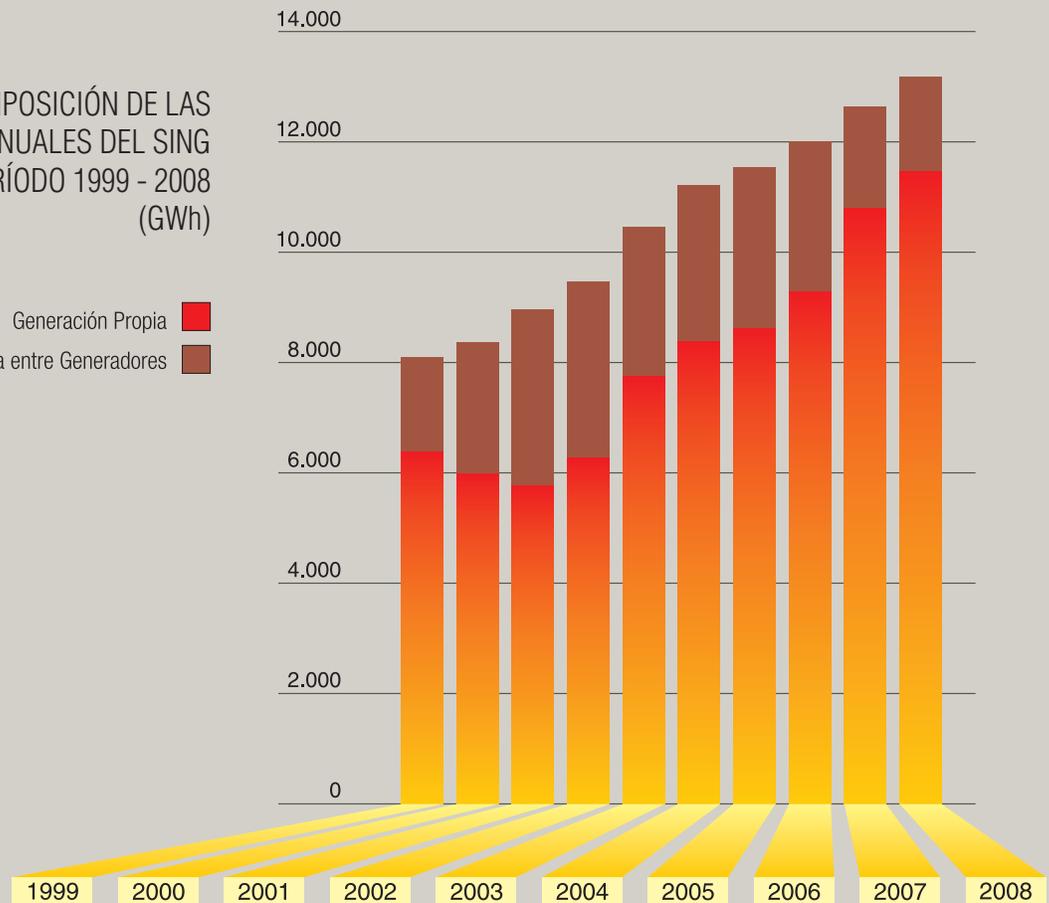


## COMPOSICIÓN DE LAS VENTAS ANUALES DEL SING PERÍODO 1999 - 2008

| Año  | Ventas de Energía (GWh) | Generación Propia (GWh) | Transferencias entre Generadores (GWh) | Porcentaje Transferencias/Ventas (%) |
|------|-------------------------|-------------------------|--|--------------------------------------|
| 1999 | 8.120                   | 6.415                   | 1.705                                  | 21%                                  |
| 2000 | 8.398                   | 6.007                   | 2.391                                  | 28%                                  |
| 2001 | 8.991                   | 5.808                   | 3.183                                  | 35%                                  |
| 2002 | 9.482                   | 6.299                   | 3.183                                  | 34%                                  |
| 2003 | 10.480                  | 7.777                   | 2.703                                  | 26%                                  |
| 2004 | 11.240                  | 8.407                   | 2.832                                  | 25%                                  |
| 2005 | 11.560                  | 8.654                   | 2.905                                  | 25%                                  |
| 2006 | 12.029                  | 9.332                   | 2.698                                  | 22%                                  |
| 2007 | 12.674                  | 10.838                  | 1.836                                  | 14%                                  |
| 2008 | 13.219                  | 11.513                  | 1.706                                  | 13%                                  |

COMPOSICIÓN DE LAS VENTAS ANUALES DEL SING PERÍODO 1999 - 2008 (GWh)

Generación Propia ■  
Transferencia entre Generadores ■

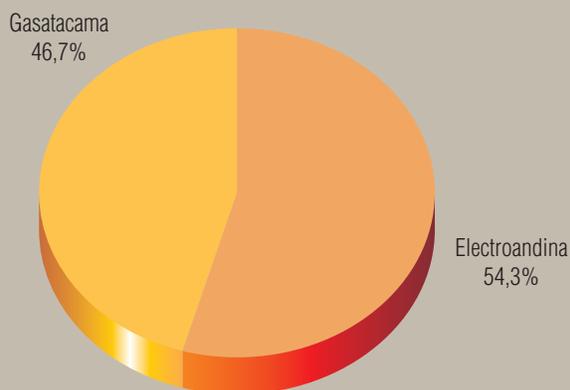


## TRANSFERENCIAS DE ENERGIA ENTRE GENERADORES DEL CDEC-SING (GWh), AÑO 2008

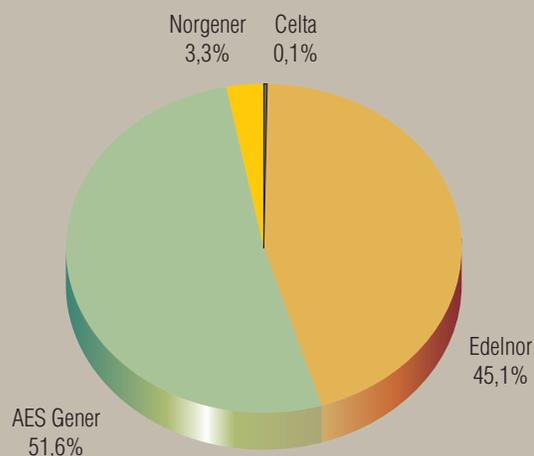
| EMPRESA       |         | ENE.  | FEB.  | MAR. | ABR. | MAY. | JUN.  | JUL. | AGO. | SEP.  | OCT. | NOV.  | DIC.  | TOTAL |
|---------------|---------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| CELTA         | Compras |       |       |      |      |      |       |      |      |       |      | 75,8  | 85,7  | 161,5 |
|               | Ventas  | 15,4  | 20,0  | 0,8  | 7,4  | 20,7 | 20,1  | 12,7 | 16,3 | 31,3  | 17,9 |       |       | 162,6 |
| EDELNOR       | Compras |       |       |      |      |      |       |      |      |       | 48,2 | 43,7  | 23,2  | 115,1 |
|               | Ventas  | 111,0 | 89,5  | 49,9 | 69,8 | 78,9 | 123,0 | 46,0 | 88,6 | 38,5  |      |       |       | 695,1 |
| ELECTROANDINA | Compras | 103,8 | 125,4 | 54,8 | 62,7 | 33,8 | 58,4  | 26,9 | 81,9 | 101,5 | 79,7 | 10,4  |       | 739,5 |
|               | Ventas  |       |       |      |      |      |       |      |      |       |      |       | 40,6  | 40,6  |
| AES GENER     | Compras |       |       |      |      |      | 10,6  | 2,4  |      |       |      |       |       | 13,0  |
|               | Ventas  | 50,2  | 67,8  | 80,3 | 40,8 | 1,1  |       |      | 56,8 | 64,9  | 80,2 | 112,1 | 122,4 | 676,7 |
| GASATACAMA    | Compras | 51,5  | 64,2  | 94,4 | 61,7 | 73,8 | 84,1  | 60,2 | 59,5 | 16,7  |      |       | 51,3  | 617,4 |
|               | Ventas  |       |       |      |      |      |       |      |      |       | 14,1 | 14,8  |       | 28,9  |
| NORGENER      | Compras | 21,3  |       |      |      |      |       |      | 20,2 | 16,5  |      |       | 2,9   | 60,9  |
|               | Ventas  |       | 12,2  | 18,2 | 6,4  | 6,9  | 10,0  | 30,7 |      |       | 15,7 | 3,1   |       | 103,4 |

Nota: Los montos indicados no incluyen las operaciones de compra-venta contratadas entre generadores.

**Compras netas de Energía en el CDEC**



**Ventas netas de Energía en el CDEC**



## TRANSFERENCIAS DE ENERGIA ENTRE GENERADORES DEL CDEC-SING (GWh) PERÍODO 1999 - 2008

|               |         | 1999  | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008  |
|---------------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| CELTA         | Compras |       | 21,2    | 263,6   | 390,8   | 601,4   | 663,2   | 628,5   | 343,1   | 160,0   | 161,5 |
|               | Ventas  | 419,7 | 116,0   | 10,4    |         |         |         |         | 0,2     | 45,2    | 162,6 |
| EDELNOR       | Compras | 97,1  | 97,8    | 54,9    |         |         |         |         | 26,2    |         | 115,1 |
|               | Ventas  | 273,0 | 255,3   | 292,1   | 801,1   | 1.263,8 | 1.637,3 | 1.522,8 | 1.057,6 | 714,9   | 695,1 |
| ELECTROANDINA | Compras | 733,3 | 1.438,0 | 1.497,4 | 1.109,5 | 831,7   | 1.000,1 | 968,1   | 540,8   | 382,3   | 739,4 |
|               | Ventas  | 20,2  |         |         |         |         | 18,9    |         | 23,0    | 69,8    | 40,6  |
| ENDESA        | Compras | 260,2 |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
|               | Ventas  |       |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| AES GENER     | Compras | 397,4 |         | 2,7     |         |         |         |         |         | 121,0   | 13,0  |
|               | Ventas  |       | 473,7   | 629,2   | 997,8   | 1.088,9 | 1.050,3 | 1.335,6 | 1.357,0 | 812,2   | 676,7 |
| GASATACAMA    | Compras | 0,3   |         |         | 24,0    | 3,5     | 430,2   | 806,1   | 1.638,1 | 1.126,2 | 617,4 |
|               | Ventas  | 844,4 | 1.549,6 | 2.251,5 | 792,7   | 350,1   | 126,3   | 36,1    |         |         | 28,9  |
| NORGENER      | Compras | 216,4 | 833,9   | 1.364,7 | 1.067,2 | 1.266,1 | 739,2   | 503,1   | 150,3   | 104,4   | 60,9  |
|               | Ventas  | 172,0 |         |         |         |         |         | 11,3    | 260,7   | 251,7   | 103,4 |

Notas: Valores provisorios para los meses de mayo de 2000 a diciembre de 2008.

TRANSFERENCIAS DE POTENCIA ENTRE GENERADORES  
DEL CDEC-SING (MW) AÑO 2008

**BALANCE DE POTENCIA FIRME 2008**

|                  | CELTA | EDELNOR | ELECTROANDINA | AES GENER | GASATACAMA | NORGENER | TOTAL SING |
|------------------|-------|---------|---------------|-----------|------------|----------|------------|
| Inyecciones [MW] | 264,7 | 620,8   | 493,2         | 363,6     | 845,6      | 217,5    | 2.805,4    |
| Retiros [MW]     | 291,6 | 587,3   | 498,7         | 297,3     | 831,3      | 299,2    | 2.805,4    |
| Balance [MW]     | -27,0 | 33,5    | -5,5          | 66,3      | 14,3       | -81,6    | 0,0        |

**TRANSFERENCIAS DE POTENCIA FIRME 2008**

|              | CELTA | EDELNOR | ELECTROANDINA | AES GENER | GASATACAMA | NORGENER | TOTAL SING |
|--------------|-------|---------|---------------|-----------|------------|----------|------------|
| COMPRAS (MW) | 27,0  | 0,0     | 5,5           | 0,0       | 0,0        | 81,6     | 114,1      |
| VENTAS (MW)  | 0,0   | 33,5    | 0,0           | 66,3      | 14,3       | 0,0      | 114,1      |

PRECIO POTENCIA DE PUNTA NUDO CRUCERO  
220 KV

| Fijación<br>Tarifaria | Vigencia |          | Precio Potencia<br>[\$/kW-mes] |
|-----------------------|----------|----------|--------------------------------|
|                       | Desde    | Hasta    |                                |
| Oct-07                | 1/11/07  | 15/2/08  | 3.835,63                       |
| Oct-07 (index Feb)    | 16/2/08  | 30/4/08  | 3.692,18                       |
| Abri-08               | 1/5/08   | 15/8/08  | 3.455,74                       |
| Abr-08 (index Ago)    | 16/8/08  | 15/10/08 | 3.882,18                       |
| Abr-08 (index Oct)    | 16/10/08 | 31/10/08 | 4.124,06                       |
| Abr-08 (index Nov)    | 1/11/08  | 31/12/08 | 4.198,66                       |

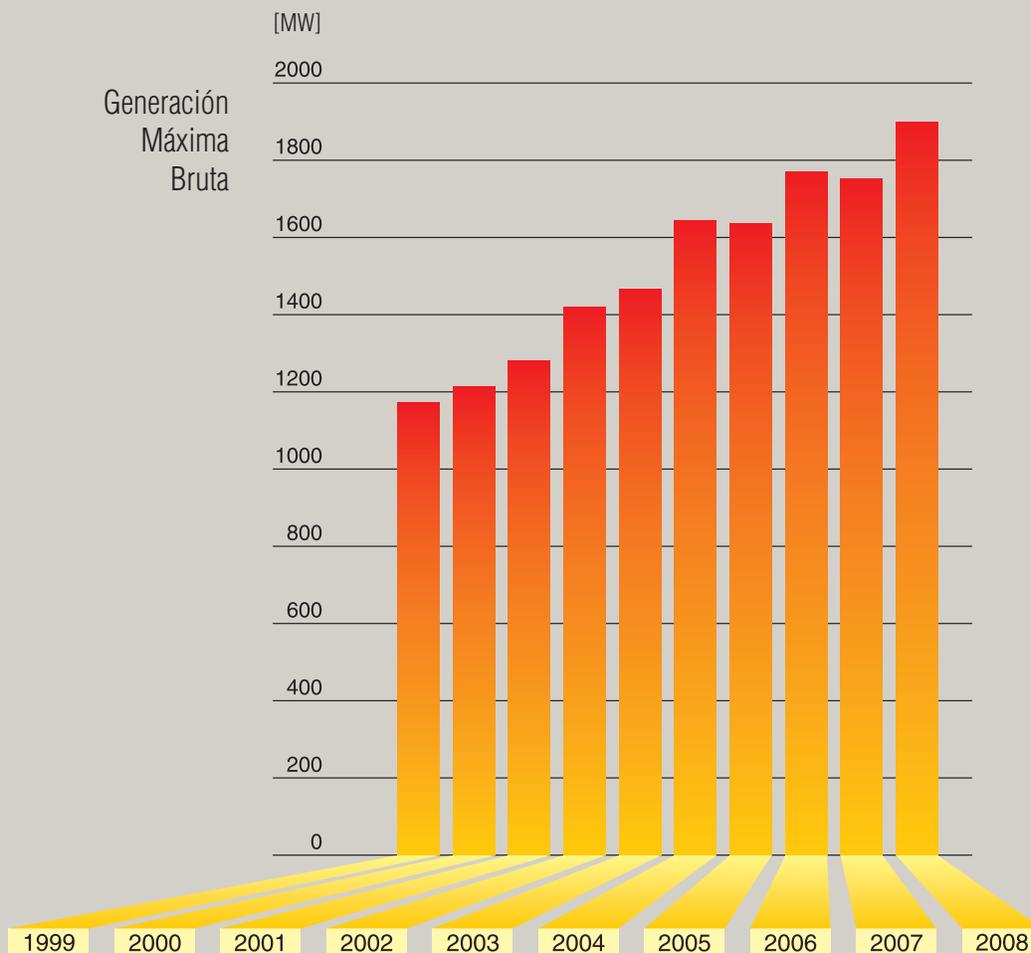
TRANSFERENCIAS DE POTENCIA ENTRE GENERADORES  
DEL CDEC-SING (MW) PERÍODO 1999 - 2008

|                           | CELTA   |        | EDELNOR |        | ENDESA  |        | ELECTROANDINA |        | AES GENER |        | GASATACAMA |        | NORGENER |        |
|---------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------------|--------|-----------|--------|------------|--------|----------|--------|
|                           | Compras | Ventas | Compras | Ventas | Compras | Ventas | Compras       | Ventas | Compras   | Ventas | Compras    | Ventas | Compras  | Ventas |
| 1999                      | 2,5     |        | 62,5    |        |         |        |               | 14,5   | 72,0      |        |            | 40,0   |          | 82,5   |
| 2000                      | 45,3    |        | 81,3    |        |         |        | 206,0         |        |           | 156,6  |            | 242,8  | 66,8     |        |
| 2001                      | 59,4    |        | 33,5    |        |         |        | 146,6         |        |           | 152,0  |            | 172,8  | 85,3     |        |
| 2002<br>(Enero-Marzo)     | 48,5    |        |         | 145,8  |         |        | 138,0         |        |           | 183,2  | 73,0       |        |          | 69,4   |
| 2002<br>(Abril-Diciembre) | 55,1    |        |         | 141,7  |         |        | 174,0         |        |           | 178,9  | 9,8        |        |          | 81,7   |
| 2003                      | 52,9    |        |         | 123,9  |         |        | 117,5         |        |           | 164,4  | 34,9       |        |          | 83,1   |
| 2004                      | 65,5    |        |         | 132,3  |         |        | 119,3         |        |           | 179,6  | 43,0       |        |          | 84,2   |
| 2005                      | 56,4    |        |         | 140,1  |         |        | 124,2         |        |           | 184,6  | 61,4       |        |          | 82,7   |
| 2006                      | 71,8    |        |         | 159,1  |         |        | 86,8          |        |           | 202,9  | 122,9      |        |          | 80,4   |
| 2007                      | 55,6    |        |         | 64,8   |         |        | 41,8          |        |           | 178,8  | 55,1       |        |          | 91,0   |
| 2008                      | 27,0    |        |         | 33,5   |         |        | 5,5           |        |           | 66,3   |            | 14,3   |          | 81,6   |

## DEMANDA MÁXIMA ANUAL DEL SING PERÍODO 1999 - 2008

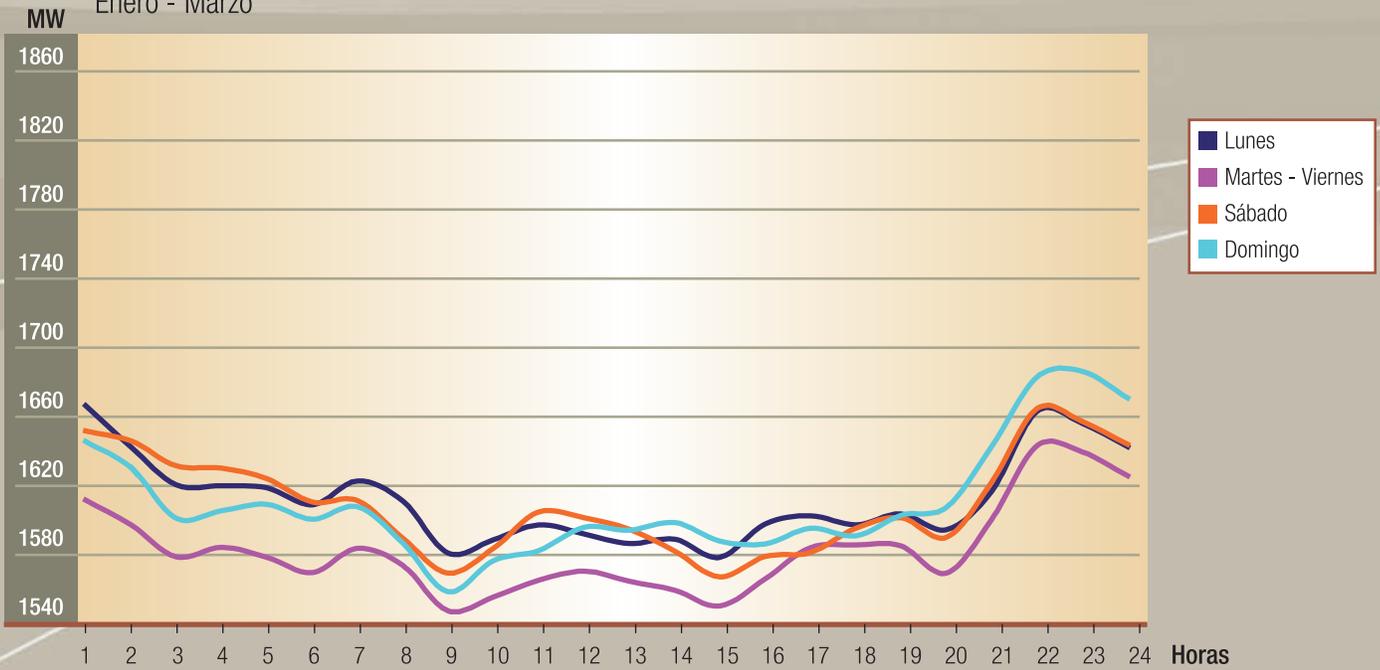
| Año  | Día       | Hora | Generación Máxima Bruta (MW) | Demanda Máxima Bruta (MW) |
|------|-----------|------|------------------------------|---------------------------|
| 1999 | 13-dic-99 | 22   | 1.173                        | 1.094                     |
| 2000 | 15-dic-00 | 22   | 1.213                        | 1.153                     |
| 2001 | 5-nov-01  | 22   | 1.281                        | 1.221                     |
| 2002 | 23-dic-02 | 22   | 1.420                        | 1.360                     |
| 2003 | 14-dic-03 | 22   | 1.467                        | 1.416                     |
| 2004 | 19-dic-04 | 23   | 1.644                        | 1.567                     |
| 2005 | 27-nov-05 | 22   | 1.635                        | 1.566                     |
| 2006 | 15-dic-06 | 23   | 1.770                        | 1.676                     |
| 2007 | 24-abr-07 | 22   | 1.751                        | 1.665                     |
| 2008 | 21-dic-08 | 22   | 1.897                        | 1.805                     |

Nota: La Demanda Máxima Bruta se obtiene como la generación bruta menos los consumos propios de las centrales.



# GENERACIÓN BRUTA HORARIA CURVAS DIARIAS TÍPICAS AÑO 2008

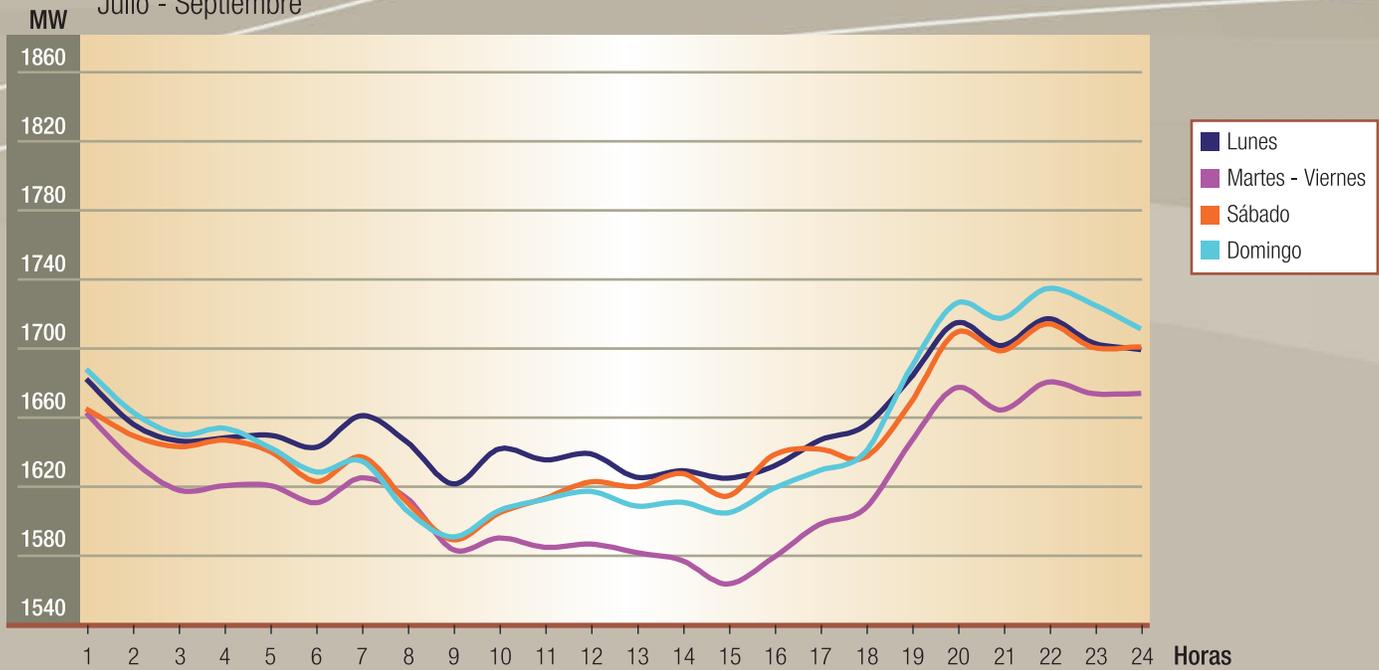
Generación Bruta Promedio Horaria 2008  
Enero - Marzo



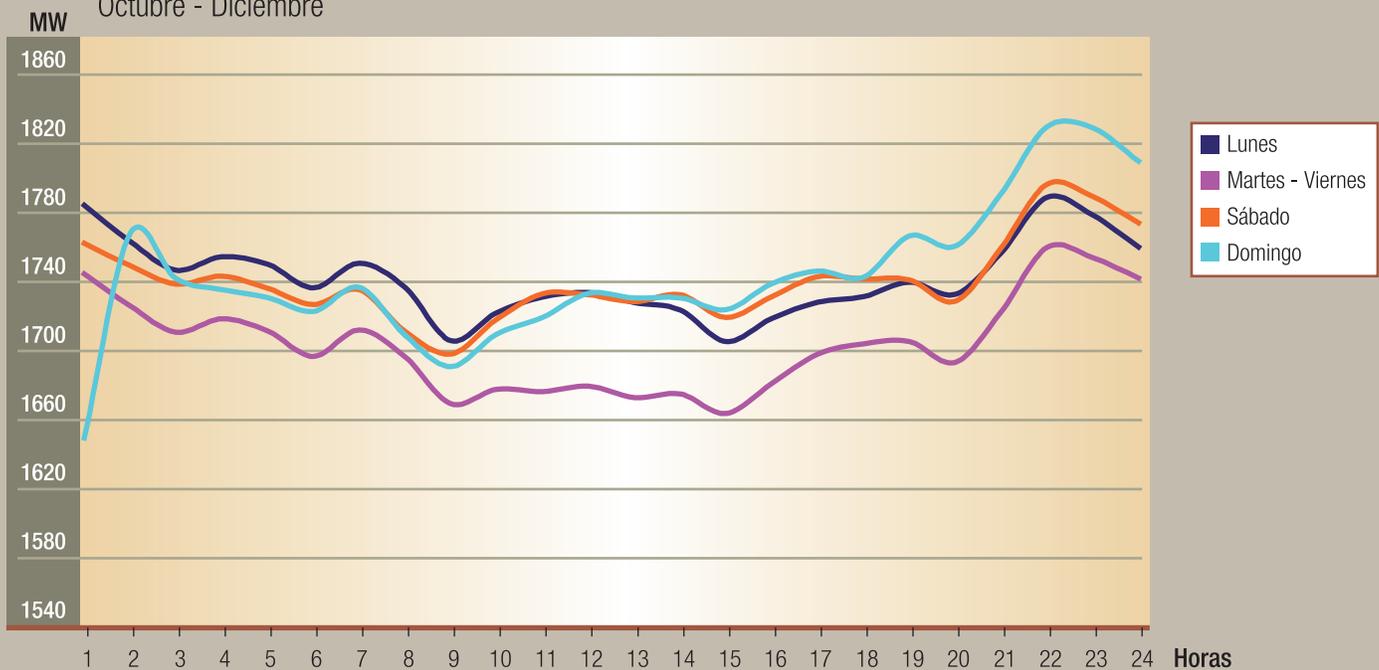
Generación Bruta Promedio Horaria 2008  
Abril - Junio



Generación Bruta Promedio Horaria 2008  
Julio - Septiembre



Generación Bruta Promedio Horaria 2008  
Octubre - Diciembre



## COSTOS MARGINALES DE ENERGÍA NUDO CRUCERO 220 KV - AÑO 2008

| Día      | Enero     | Febrero   | Marzo     | Abril     | Mayo      | Junio     |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1        | 59,44134  | 75,69823  | 64,80119  | 63,65938  | 81,54485  | 108,17775 |
| 2        | 63,80717  | 87,48683  | 81,36587  | 42,99793  | 96,38386  | 104,55255 |
| 3        | 81,10710  | 81,34352  | 43,12718  | 50,16211  | 95,32837  | 79,49415  |
| 4        | 94,21532  | 71,59967  | 54,73391  | 48,33319  | 112,59706 | 51,65943  |
| 5        | 98,97933  | 56,79918  | 51,93331  | 94,45258  | 93,64696  | 75,27493  |
| 6        | 96,99808  | 86,62207  | 79,00412  | 100,79081 | 101,03146 | 106,76917 |
| 7        | 101,50218 | 62,89706  | 99,37580  | 109,98472 | 103,92715 | 116,19830 |
| 8        | 87,26227  | 93,83300  | 92,83688  | 40,09956  | 76,28531  | 114,37215 |
| 9        | 65,11431  | 89,81326  | 99,56886  | 75,58881  | 58,70488  | 114,59025 |
| 10       | 89,45831  | 80,16939  | 89,48276  | 80,30735  | 104,17320 | 133,24405 |
| 11       | 83,71695  | 68,03497  | 97,45108  | 85,41646  | 134,69207 | 120,19656 |
| 12       | 100,34407 | 63,04944  | 89,47179  | 87,17594  | 111,09689 | 107,59423 |
| 13       | 100,11644 | 60,84450  | 103,20682 | 98,47071  | 80,74417  | 135,46626 |
| 14       | 103,42706 | 90,60921  | 103,86337 | 95,45988  | 103,20520 | 122,35346 |
| 15       | 76,56886  | 75,65562  | 88,68757  | 96,58045  | 95,98034  | 90,31446  |
| 16       | 107,47458 | 70,94428  | 87,47991  | 76,51341  | 111,47214 | 115,08527 |
| 17       | 118,71232 | 79,77497  | 83,53332  | 86,61219  | 120,42868 | 122,32886 |
| 18       | 105,56230 | 108,60015 | 69,30026  | 103,18369 | 115,87629 | 115,40030 |
| 19       | 157,83580 | 90,65605  | 42,52356  | 115,99897 | 106,70991 | 123,60233 |
| 20       | 156,47980 | 125,65872 | 48,19220  | 106,73962 | 85,68946  | 137,41444 |
| 21       | 138,83683 | 87,41530  | 44,39206  | 87,51713  | 106,82322 | 123,56255 |
| 22       | 91,52827  | 85,20128  | 65,58015  | 104,33600 | 108,12549 | 125,85650 |
| 23       | 93,77912  | 89,95604  | 58,40085  | 111,14992 | 119,91934 | 117,13685 |
| 24       | 88,21506  | 88,88709  | 33,89714  | 103,51702 | 112,72733 | 93,94428  |
| 25       | 101,25084 | 71,70440  | 62,11055  | 95,30700  | 111,57861 | 110,18934 |
| 26       | 103,31186 | 70,04414  | 58,58850  | 108,79987 | 141,11389 | 157,91195 |
| 27       | 89,29852  | 83,72454  | 59,69779  | 111,87285 | 153,26528 | 159,11945 |
| 28       | 101,14435 | 79,63538  | 76,59397  | 116,56615 | 161,22722 | 149,91788 |
| 29       | 100,04051 | 83,67684  | 63,92778  | 101,56481 | 128,70094 | 135,81690 |
| 30       | 100,88741 |           | 82,77320  | 93,57346  | 109,56485 | 64,55643  |
| 31       | 92,24318  |           | 75,54530  |           | 110,91241 |           |
| Promedio | 98,34386  | 81,39087  | 72,62732  | 89,75773  | 108,17667 | 114,40337 |

| Julio     | Agosto    | Septiembre | Octubre   | Noviembre | Diciembre |
|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 107,46232 | 123,80077 | 135,33008  | 117,01882 | 101,53479 | 74,85788  |
| 45,45661  | 178,45021 | 114,52734  | 115,40011 | 125,82980 | 66,94369  |
| 122,10805 | 181,24285 | 146,84111  | 132,22875 | 126,55929 | 77,09456  |
| 132,72186 | 166,33295 | 143,56616  | 125,74707 | 125,68287 | 68,62377  |
| 131,28745 | 124,45974 | 157,22754  | 104,35420 | 140,66919 | 86,38682  |
| 81,27068  | 156,95774 | 146,33887  | 124,08685 | 113,27704 | 90,45525  |
| 100,01037 | 225,67825 | 170,57646  | 116,52199 | 126,37403 | 97,18586  |
| 124,47379 | 207,27392 | 160,70705  | 89,79669  | 136,68057 | 86,83871  |
| 126,88495 | 169,57690 | 135,93290  | 106,74539 | 122,69845 | 87,02661  |
| 104,46151 | 147,95580 | 151,61711  | 127,73696 | 116,44620 | 57,26349  |
| 89,98663  | 169,65227 | 127,06595  | 121,01389 | 117,23194 | 77,51517  |
| 114,65436 | 125,63048 | 128,17940  | 114,24442 | 98,53602  | 71,49264  |
| 113,94467 | 138,71405 | 121,07208  | 79,97324  | 123,38951 | 64,20036  |
| 75,54891  | 127,64054 | 141,30786  | 68,87375  | 118,02406 | 61,78220  |
| 116,65230 | 157,44122 | 128,57184  | 113,02363 | 118,00839 | 57,88740  |
| 82,96103  | 117,26960 | 97,44623   | 118,94778 | 112,08256 | 56,71519  |
| 135,13106 | 107,85702 | 124,98030  | 122,00998 | 99,99162  | 53,72377  |
| 170,09324 | 157,56723 | 56,32532   | 124,03814 | 107,10666 | 47,13461  |
| 164,00292 | 167,55555 | 67,41541   | 128,13870 | 102,62309 | 64,13382  |
| 76,04297  | 140,70781 | 118,41717  | 135,02727 | 89,29548  | 71,34727  |
| 146,79380 | 159,14311 | 123,60149  | 121,79165 | 75,05963  | 73,28016  |
| 142,57736 | 135,21519 | 95,00600   | 70,76562  | 77,34671  | 74,87624  |
| 120,90723 | 167,00482 | 96,06370   | 126,28033 | 94,63078  | 75,54062  |
| 129,09521 | 171,67475 | 125,15476  | 104,62616 | 111,18406 | 64,78831  |
| 95,84263  | 137,40943 | 137,93880  | 117,80161 | 95,80842  | 60,94190  |
| 138,96643 | 132,64789 | 119,52067  | 111,78438 | 81,05203  | 61,92258  |
| 130,74384 | 121,06947 | 123,86098  | 120,58802 | 129,38777 | 63,72951  |
| 154,82885 | 130,54337 | 117,86760  | 114,10011 | 75,75033  | 70,72526  |
| 144,41335 | 139,46403 | 118,95271  | 48,70810  | 61,30628  | 67,42280  |
| 166,39424 | 138,66158 | 117,49467  | 124,94890 | 77,13260  | 54,26441  |
| 162,27173 | 133,26546 |            | 125,15962 |           | 47,47319  |
| 120,90291 | 150,25368 | 124,96359  | 111,98329 | 106,69001 | 68,82497  |

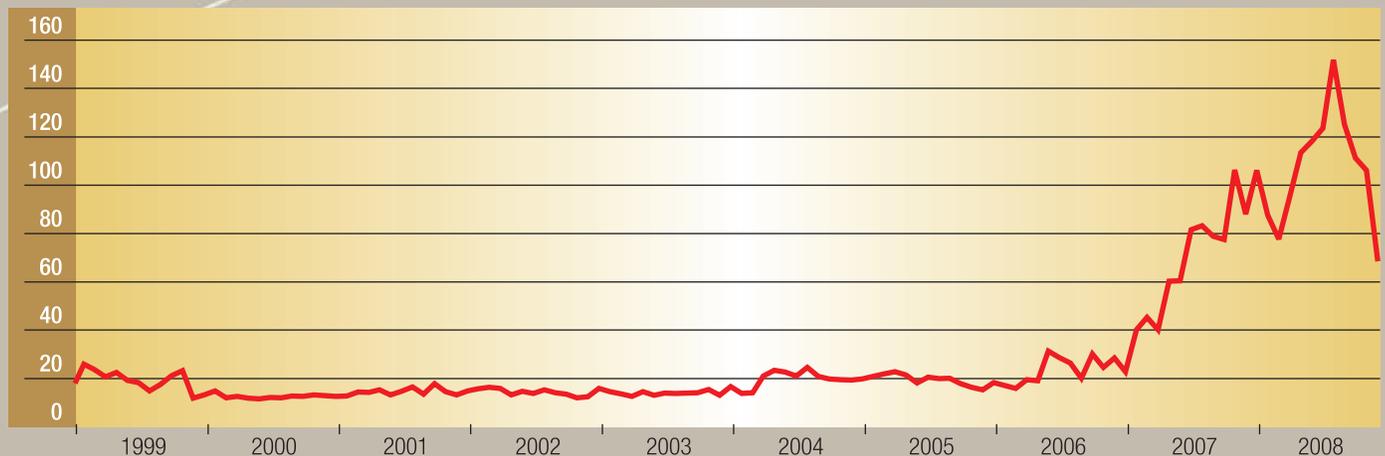
## COSTOS MARGINALES DE ENERGÍA NUDO CRUCERO 220 kV PERÍODO 1999 - 2008

| Mes \ Año  | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008  |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Enero      | 10,7 | 8,9  | 8,8  | 10,7 | 12,0 | 12,6 | 15,5 | 14,9 | 19,2 | 98,3  |
| Febrero    | 17,5 | 10,1 | 8,9  | 11,4 | 11,0 | 10,4 | 16,3 | 13,8 | 34,2 | 81,4  |
| Marzo      | 16,1 | 8,1  | 10,2 | 11,9 | 10,4 | 10,6 | 17,3 | 12,9 | 38,7 | 72,6  |
| Abril      | 14,0 | 8,6  | 10,2 | 11,6 | 9,5  | 16,2 | 18,2 | 16,0 | 34,5 | 89,8  |
| Mayo       | 15,3 | 8,1  | 11,0 | 9,7  | 11,0 | 18,3 | 17,1 | 15,7 | 52,5 | 108,2 |
| Junio      | 13,0 | 7,9  | 9,5  | 10,7 | 9,8  | 17,7 | 14,4 | 26,4 | 53,1 | 114,4 |
| Julio      | 12,4 | 8,3  | 10,5 | 10,1 | 10,6 | 16,4 | 16,6 | 24,2 | 72,7 | 120,9 |
| Agosto     | 10,0 | 8,2  | 12,0 | 11,3 | 10,4 | 19,3 | 16,1 | 22,2 | 74,9 | 150,3 |
| Septiembre | 11,9 | 8,8  | 9,7  | 10,5 | 10,6 | 16,4 | 16,4 | 16,9 | 71,9 | 125,0 |
| Octubre    | 14,5 | 8,8  | 13,1 | 10,1 | 10,6 | 15,5 | 14,5 | 25,5 | 70,9 | 112,0 |
| Noviembre  | 16,0 | 9,3  | 10,6 | 8,9  | 11,7 | 15,3 | 13,2 | 20,6 | 98,1 | 106,7 |
| Diciembre  | 7,9  | 9,1  | 9,5  | 9,3  | 9,7  | 15,1 | 12,3 | 24,0 | 81,5 | 68,9  |
| Promedio   | 13,3 | 8,7  | 10,3 | 10,5 | 10,6 | 15,3 | 15,6 | 19,4 | 58,5 | 104,0 |

Nota: Valores provisionarios para abril y mayo de 1998, y desde mayo de 2000 a diciembre de 2008.  
Promedios mensuales en \$/kWh nominales.

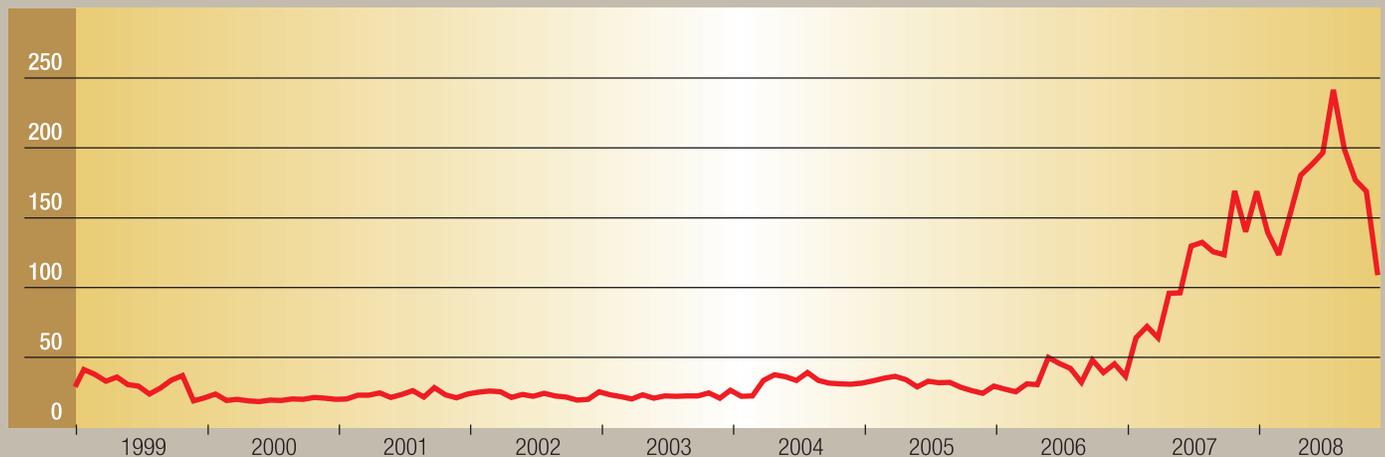
## COSTOS MARGINALES DE ENERGÍA PROMEDIOS MENSUALES

COSTOS MARGINALES DE ENERGÍA PROMEDIO MENSUAL EN NUDO CRUCERO (\$/kWh)



Nota: Valores provisionarios para abril y mayo de 1998, y desde mayo de 2000 a diciembre de 2008.  
Costos Marginales actualizados según IPC de diciembre de 2008.

COSTOS MARGINALES DE ENERGÍA PROMEDIO MENSUAL EN NUDO CRUCERO (US\$/MWh)



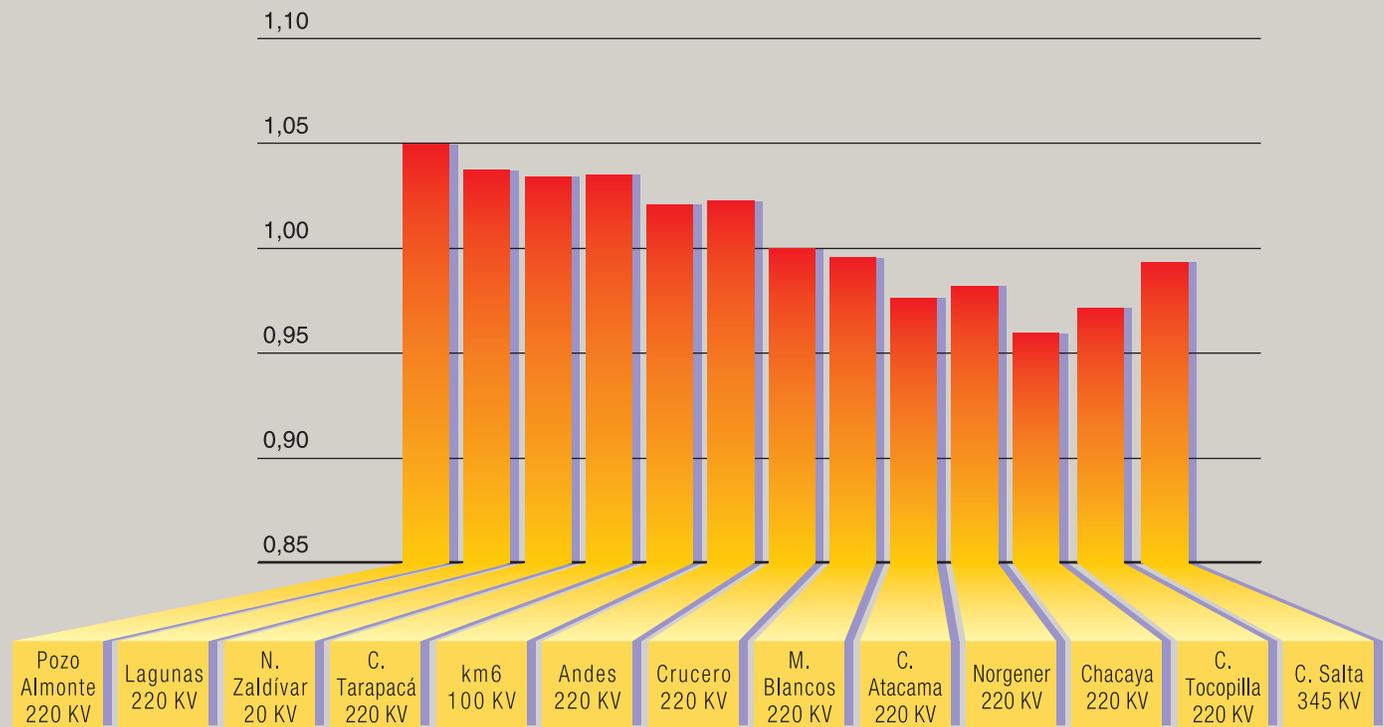
Nota: Valores provisionarios para abril y mayo de 1998, y desde mayo de 2000 a diciembre de 2008.  
Costos Marginales actualizados según IPC de diciembre de 2008 y transformados a dólar americano usando la tasa de cambio vigente al 31 de Diciembre del 2008.

## FACTORES DE PENALIZACIÓN DE ENERGÍA AÑO 2008

| Barra               | Promedio | Máximo | Mínimo |
|---------------------|----------|--------|--------|
| Pozo Almonte 220 kV | 1,05     | 1,08   | 1,03   |
| Lagunas 220 kV      | 1,04     | 1,07   | 1,02   |
| N.Zaldívar 220 kV   | 1,03     | 1,07   | 1,01   |
| C.Tarapacá 220 kV   | 1,04     | 1,07   | 1,02   |
| km6 100 kV          | 1,02     | 1,02   | 1,01   |
| Andes 220 kV        | 1,02     | 1,05   | 1,00   |
| Crucero 220 kV      | 1,00     | 1,00   | 1,00   |
| M.Blancos 220 kV    | 1,00     | 1,01   | 0,98   |
| C.Atacama 220 kV    | 0,98     | 0,99   | 0,96   |
| Norgener 220 kV     | 0,98     | 0,98   | 0,98   |
| Chacaya 220 kV      | 0,96     | 0,99   | 0,92   |
| C.Tocopilla 220 kV  | 0,97     | 0,98   | 0,97   |
| C.Salta 345 kV      | 0,99     | 1,02   | 0,93   |

Nota: Valores correspondientes a la programación semanal.

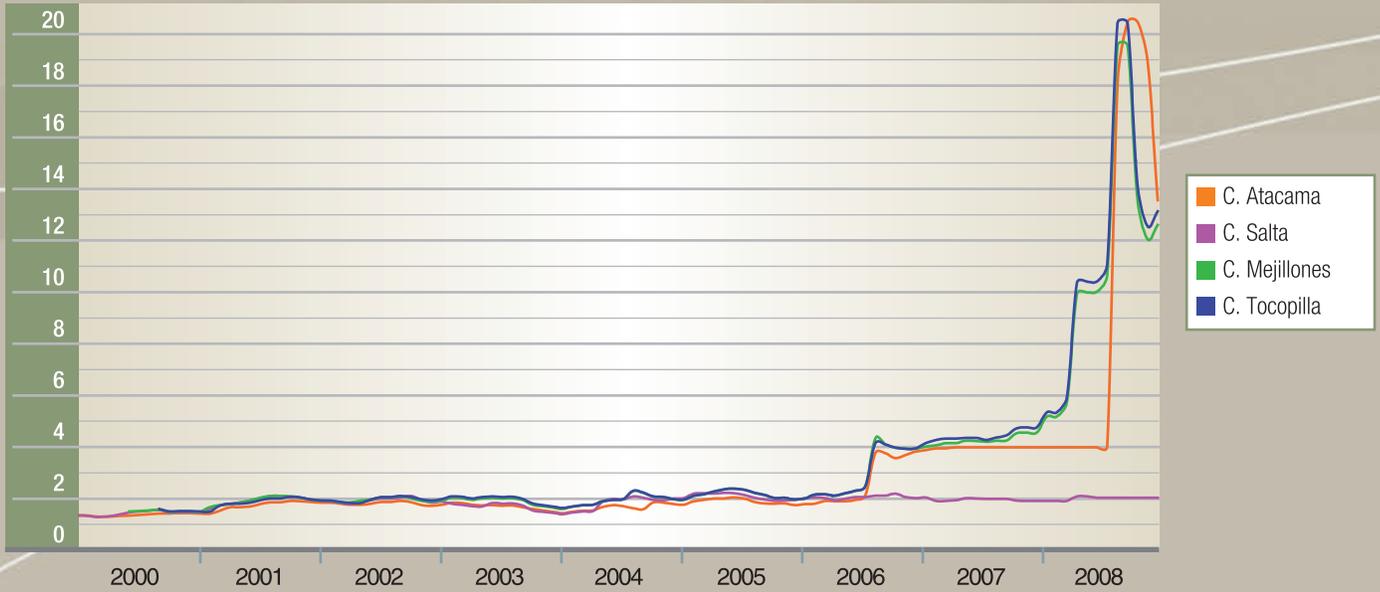
Factores de Penalización de Energía Año 2008



# PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES POR CENTRAL

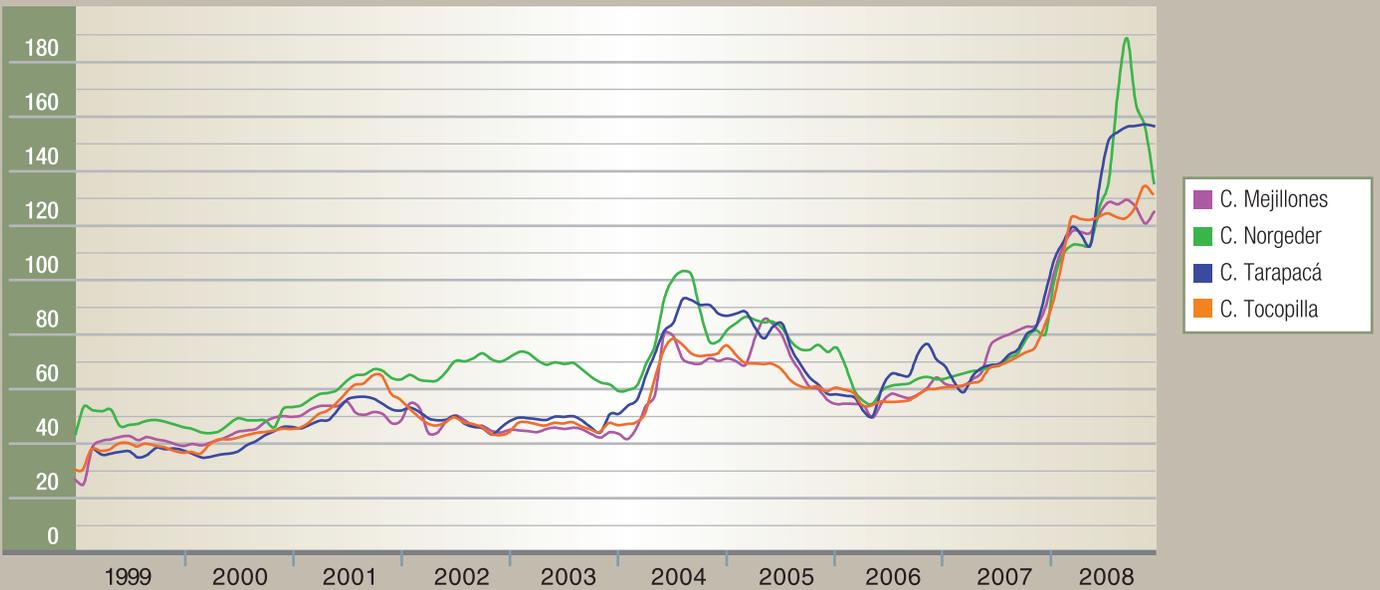
## PRECIO DEL GAS NATURAL

Valores promedios de cada mes y actualizados a diciembre de 2008 ( US\$ / Mbtu )



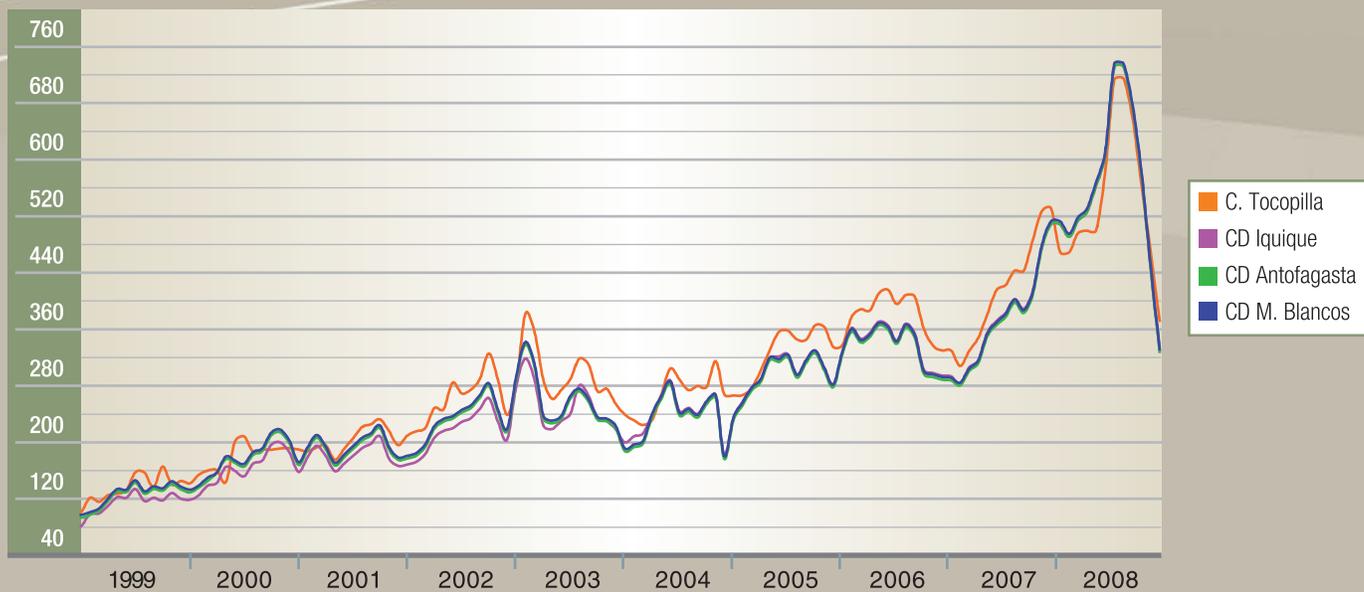
## PRECIO DEL CARBÓN

Valores promedios de cada mes y actualizados a diciembre de 2008 ( US\$ / ton )



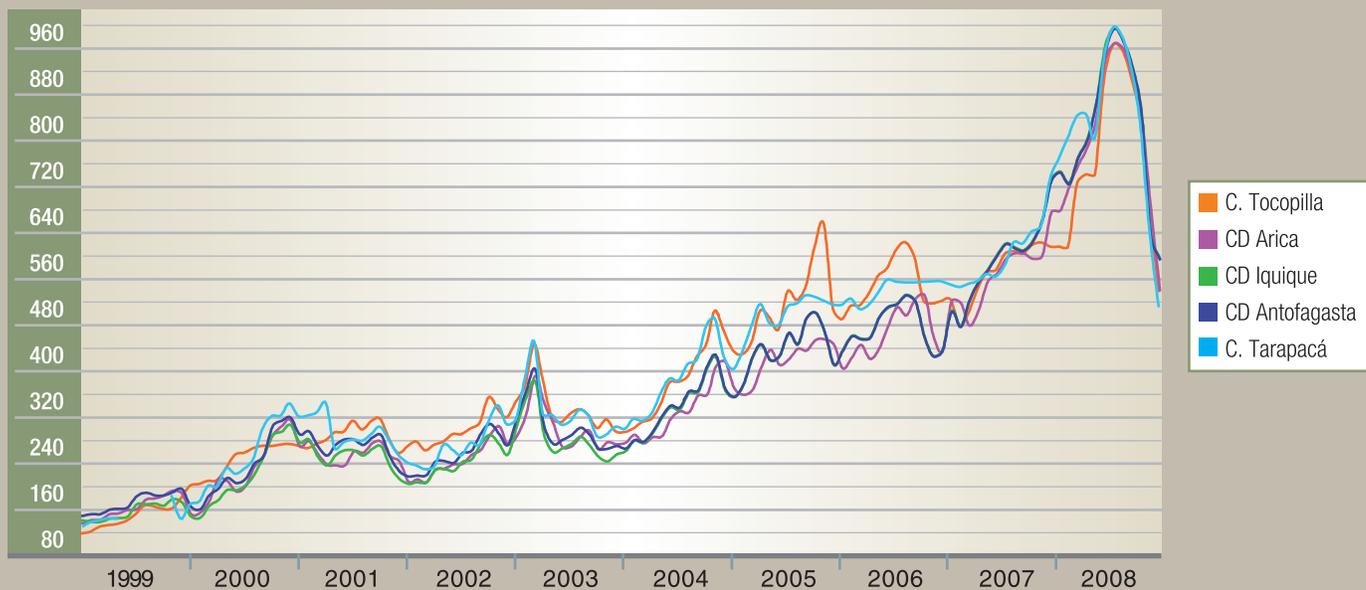
### PRECIO DEL PETRÓLEO FUEL OIL N°6

Valores promedios de cada mes y actualizados a diciembre de 2008 ( US\$ / ton )



### PRECIO DEL PETRÓLEO DIESEL

Valores promedios de cada mes y actualizados a diciembre de 2008 ( US\$ / m<sup>3</sup> )







## **CDEC-SING**

Santiago  
Nueva de Lyon 72  
Of. 1202  
Providencia  
Tel: (56-2) 3789334  
Fax: (56-2) 3789296

[www.cdec-sing.cl](http://www.cdec-sing.cl)

