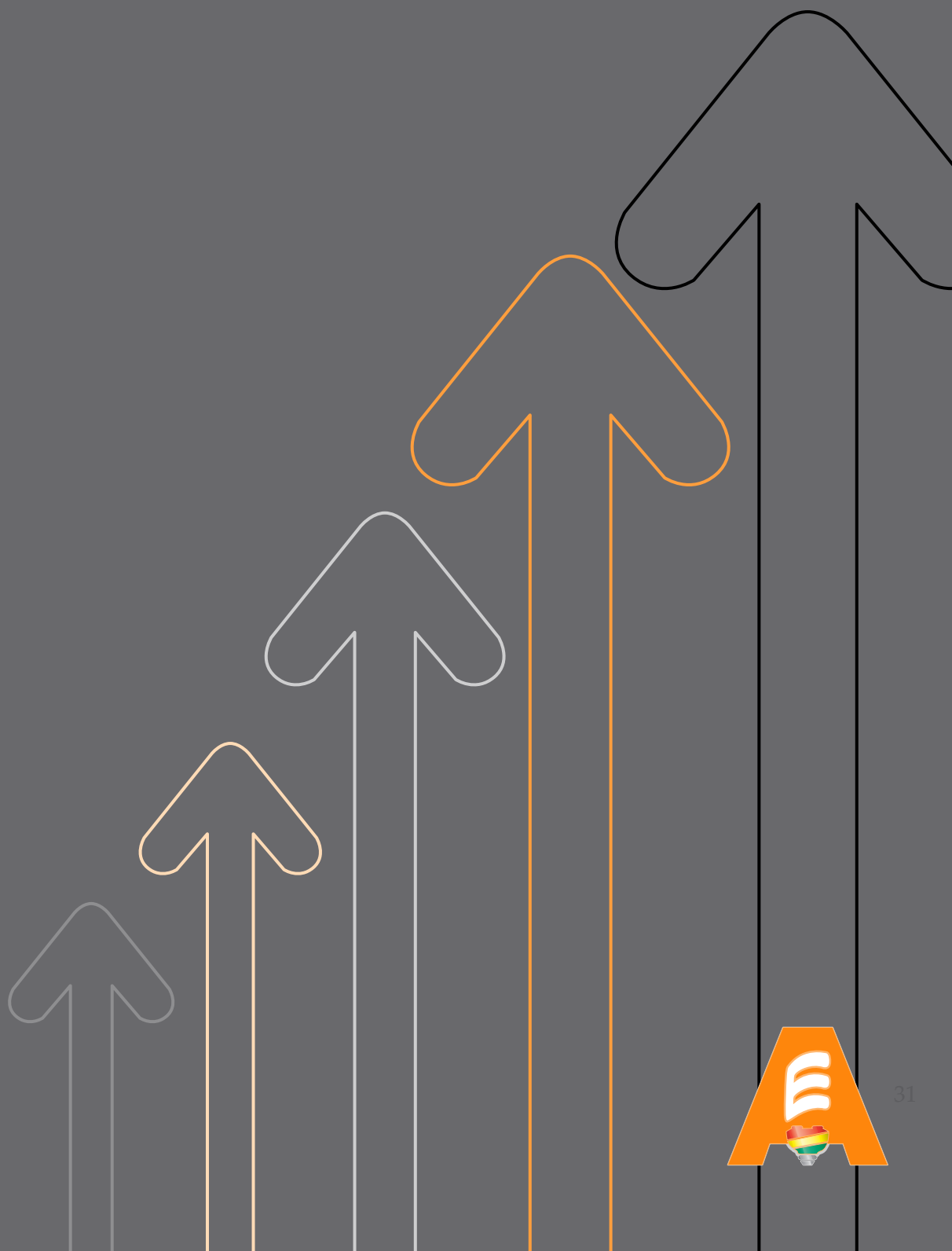




Capítulo

2

Características técnicas y datos de producción del Sistema Interconectado Nacional





D

Descripción

La capacidad instalada del Sistema Interconectado Nacional (SIN) a diciembre de 2013 fue de 1.669,6 MW (Cuadro II-1), cifra que no considera la potencia instalada de las centrales que no operaron durante todo el año y que a diciembre de 2013 no se encontraban en el parque generador disponible.

La oferta de potencia efectiva disponible en las centrales del SIN, a temperatura media, que a diciembre 2013 cuentan con licencia de generación y forman parte del parque generador alcanzó a 1.529,2 MW (Cuadro II-2).

Las centrales de generación eléctrica están ubicadas en siete de los nueve departamentos que conecta el SIN en Bolivia: La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca, Potosí, Oruro y Beni.

COBEE opera en el departamento de La Paz con un total de treinta (30) unidades hidroeléctricas, catorce (14) de las cuales están agrupadas en centrales hidroeléctricas. Diez (10) de éstas están ubicadas en el Valle de Zongo y cuatro (4) en el Valle de Miguillas.

La citada empresa también opera con dos unidades termoeléctricas, ubicadas en una central térmica en la ciudad de El Alto (El Kenko).

Por su parte, la empresa CORANI opera nueve (9) unidades hidroeléctricas, distribuidas en las centrales de Corani y Santa Isabel, ubicadas en el departamento de Cochabamba.

Asimismo, mediante Resolución AE N° 665/2013 de fecha 6 de diciembre de 2013, la AE otorgó a CORANI Licencia de Generación para ejercer la operación en el Parque Eólico Qollpana, con capacidad instalada de 3 MW, mediante dos aerogeneradores de 1,5 MW de potencia cada uno, ubicado en la provincia Carrasco del Municipio de Pocona, en el departamento de Cochabamba.

La empresa Eléctrica Guaracachi S.A. (EGSA) opera actualmente veinticuatro (24) unidades generadoras termoeléctricas distribuidas en cinco (5) centrales de generación: Central Guaracachi, ubicada en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra con ocho (8) unidades, una de ellas en ciclo combinado; Central Santa Cruz, situada en el Parque Industrial de esta ciudad con dos (2) unidades, trasladadas de la Central Guaracachi el año 2009; Central Aranjuez en la ciudad de Sucre con once (11) unidades, Central Karachipampa en Potosí con una (1) unidad y Central San Matías, ubicada en el departamento de Santa Cruz con dos (2) unidades.

La empresa Eléctrica Valle Hermoso (EVH) tiene actualmente trece (13) unidades generadoras termoeléctricas: tres (3) ubicadas en la Central Carrasco, ocho (8) en la Central Valle Hermoso y dos (2) en la Central de El Alto. Para el incremento de la oferta energética el 16 de diciembre de 2013, mediante Resoluciones AE N° 678/2013 y AE N° 679/2013, la AE otorgó a EVH la ampliación de Licencia de Generación, conferida por la ex Superintendencia de Electricidad, a favor de la

empresa para la incorporación para la incorporación de las unidades generadoras VHE05, VHE06, VHE07 Y VHE08 en la Central Termoeléctrica Valle Hermoso, ubicada en la localidad de Valle Hermoso, provincia Carrasco del departamento de Cochabamba y la incorporación de la unidad generadora CAR03 en la Central Termoeléctrica Carrasco, ubicada en la carretera Cochabamba – Santa Cruz, contigua a la localidad de Entre Ríos, respectivamente.

La empresa Río Eléctrico S.A. (ERESA) opera, como titular de licencia de generación, siete (7) unidades hidroeléctricas, tres (3) unidades en la Central de Kilpani, tres (3) unidades en la Central Landara y una (1) unidad en la Central Punutuma, todas ubicadas en los márgenes del Río Yura en el departamento de Potosí.

La empresa Hidroeléctrica Boliviana (HB), posee cuatro (4) unidades de generación, dos (2) de las cuales se constituyen en las unidades hidroeléctricas más grandes del país, con 38.4 y 51.1 MW de potencia efectiva, respectivamente. Del total de estas unidades, tres (3) se encuentran instaladas en la Central Chojlla Antigua y una (1) en la Central Yanacachi.

La Sociedad Industrial Energética y Comercial Andina S.A. (SYNERGIA) opera la Central Kanata con una (1) unidad de generación hidroeléctrica, con el aprovechamiento de los recursos hídricos del sistema Escalerani. La Central Kanata está ubicada en el departamento de Cochabamba, en la vertiente sur de la Cordillera del Tunari.

La Compañía Eléctrica Central Bulu Bulu (CECBB) opera con dos (2) unidades de generación termoeléctrica en la Central Bulu Bulu, ubicada en el departamento de Cochabamba.

A partir del 6 de octubre de 2007, la empresa Guabirá Energía S.A. (GE) opera con una unidad de generación termoeléctrica, siendo la primera empresa en el SIN que utiliza bagazo como combustible. El año 2009 se realizó el repotenciamiento de la unidad GBE1 de 16 MW a 21 MW (Potencia Efectiva). La central Guabirá Energía está ubicada en Montero, en el departamento de Santa Cruz.

Desde el 1º de octubre de 2007, la empresa Servicios de Desarrollo de Bolivia S.A. (SDB) opera la Central Hidroeléctrica Quehata con dos (2) unidades de generación, ubicada en la riera del Río Ayopaya en la población Quehata, en el departamento de Cochabamba. En la gestión 2011 SDB incrementó la oferta de generación con la puesta en marcha de la unidad CHT01 de 0,5 MW de potencia efectiva de la Central de Chiñata, ubicada en el cantón Coriri de la provincia Inquisivi del departamento de La Paz. El 18 de diciembre de 2012, la AE autorizó el retiro de la citada unidad. Mediante Resolución AE N° 418/2013, el organismo regulador otorgó a SDB autorización provisional para el ejercicio de la actividad de generación de la unidad QHE03, en la Central Qheata de 320 kW de potencia efectiva.

La empresa ENDE ANDINA S.A.M. opera actualmente con cuatro (4) unidades generadoras termoeléctricas ubicadas en la localidad de Entre Ríos, a 300 metros de la carretera Santa Cruz – Cochabamba a la altura del km 270 desde la ciudad de Cochabamba, en la provincia Carrasco del departamento de Cochabamba, las mismas que operan en el SIN desde abril y junio de 2010.

En diciembre de 2013, mediante Resolución AE N° 697/2013, la AE otorgó a la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE), Licencia de Generación para ejercer la actividad de generación con catorce (14) unidades generadoras con 20 MW de potencia efectiva en la Central Termoeléctrica Moxos. Asimismo, aprobó la Resolución AE N° 526/2013 autorizando el retiro de ocho (8) unidades de la mencionada Central.

Generación Bruta

La generación bruta el año 2013, medida en bornes de generación para todas las centrales del SIN, ascendió a 7.348,9,5 GWh (Cuadro II-11), lo que representa un incremento del 5,9% (Cuadro II-11) con relación al año 2012. Del total de la energía generada el año 2013 un 34,9% (Cuadro II-9) corresponde a la hidroeléctrica y 65,1% (Cuadro II-9) a la termoeléctrica, producida en unidades que funcionan de forma predominante con gas natural, diesel oil y biomasa.

En el año 2013, la demanda de energía de las empresas distribuidoras del SIN ascendió a 6.104,1 GWh (Cuadro I-7). El jueves 28 de noviembre de 2013 a las 20h00, la operación en tiempo real del sistema presentó la demanda máxima anual con una potencia de 1.201,84 MW (Cuadro II-14), superior en 8,36% a la demanda máxima del 2012.

Sistema de Transmisión

Bolivia cuenta en el SIN con líneas de transmisión de 69 kV, 115 kV y 230 kV, que interconectan cuatro áreas definidas: Norte (La Paz y Beni), Oriental (Santa Cruz), Central (Oruro, Cochabamba) y Sur (Potosí, Chuquisaca). El área Norte está conectada al resto del SIN por medio de la línea Vinto – Kenko, el área Sur a través de las líneas Catavi-Potosí y Santiváñez-Sucre, el área Oriental desde el área central por dos líneas de transmisión, Carrasco - Guaracachi y Carrasco - Arboleda – Urubó.

El Sistema Troncal de Interconexión (STI) que forma parte del SIN, comprende las líneas de alta tensión incluidas las subestaciones. El STI es un sistema que se estableció en su dimensionamiento y valoración como un sistema de Transmisión Económicamente Adaptado y cuyo detalle se muestra en el Cuadro II-6, donde los flujos de electricidad son bidireccionales.

Cuadro II-1
Sistema interconectado nacional

Potencia instalada y efectiva al 31 de diciembre de 2013

Empresa	Potencia Instalada			Potencia Efectiva					
	(MVA)			(MW)			(MW)		
	Hidro	Termo	Total	Hidro	Termo	Total	Hidro	Termo	Total
Generadores									
CORANI	173.7	0.0	173.7	147.3	0.0	147.3	147.3	0.0	147.3
EGSA		635.2	635.2		519.8	519.8		464.9	464.9
EVH		437.9	437.9		372.3	372.3		302.7	302.7
ENDE ANDINA		131.0	131.0		104.8	104.8		100.9	100.9
COBEE	243.7	37.3	280.9	213.1	29.8	242.9	209.2	18.7	227.9
CECBB		119.1	119.1		101.2	101.2		89.6	89.6
ERESA	24.5		24.5	19.8		19.8	19.1		19.1
HB	100.6		100.6	95.3		95.3	89.3		89.3
SYNERGIA	8.7		8.7	7.6		7.6	7.8		7.8
GE		32.0	32.0		25.0	25.0		21.0	21.0
SDB	2.5		2.5	2.1		2.1	1.9		1.9
ENDE		23.4	23.4		18.8	18.8		15.3	15.3
Total	553.6	1,415.8	1,969.5	485.2	1,171.6	1,656.8	474.5	1,013.2	1,487.7

Fuente: Formularios ISE-130

Gráfico II-1
Potencia instalada por tipo de generación del SIN
Periodo 2013

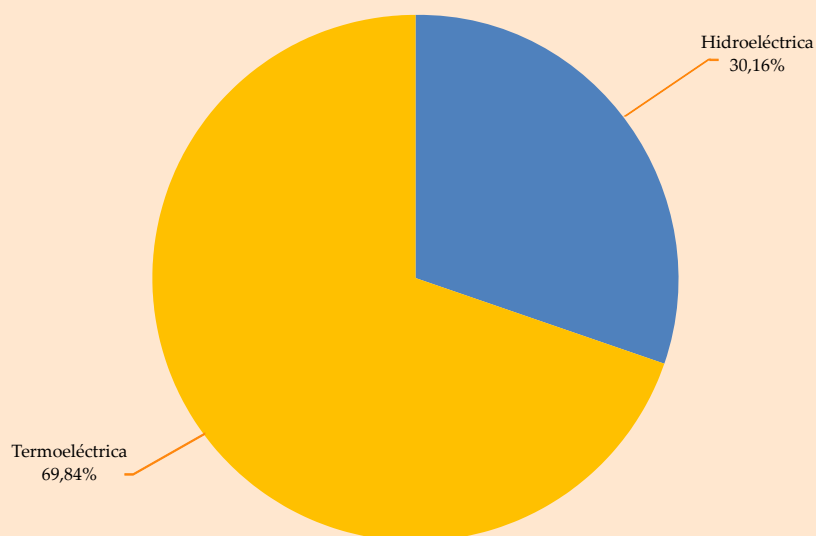
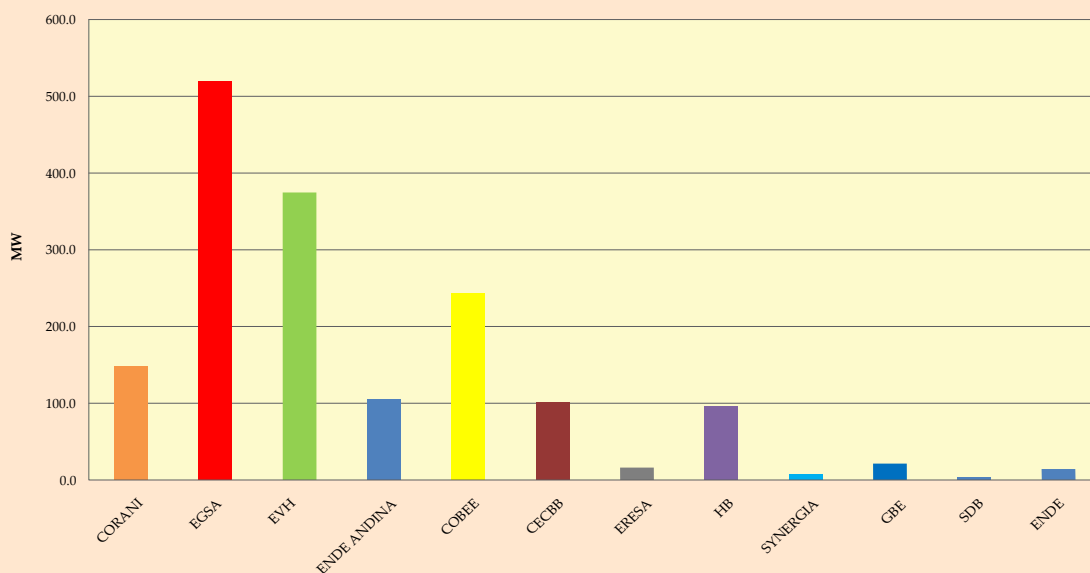


Gráfico II-2
Participación de las empresas del SIN
Potencia Instalada (MW)
Periodo 2013 - SIN



Cuadro II-2 Sistema interconectado nacional

Potencia instalada y efectiva de las centrales de generación - 2013

Empresa	Area	Central	Potencia Instalada			Potencia Efectiva		Potencia Garantizada		Oferta P.Firme
			Generador		Turbina	en Bornes		en nodos de inyección		
			MVA	MW		MW	MW	MW	MW	
Hidroeléctricos										
CORANI	Central	CORANI	60.0	54.0	61.1	54.0		56.5		56.5
		STA.ISABEL	113.7	93.3	97.2	93.3		90.5		90.5
COBEE	Norte	ZONGO	12.5	10.6	10.8	11.0		10.8		10.0
		TIQUIMANI	11.1	9.4	9.6	9.7		9.5		8.8
		BOTIJLACA	7.8	6.6	6.9	6.8		6.7		6.2
		CUTICUCHO	24.7	21.2	22.0	23.0		22.5		20.9
		SANTA ROSA	20.6	17.5	17.4	17.6		17.2		16.0
		SAINANI	11.0	9.9	11.6	10.5		10.3		9.6
		CHURURACUI	29.0	26.1	26.6	25.4		24.9		23.1
		HARCA	30.4	27.4	25.0	25.9		25.3		23.5
		CAHUA	32.0	28.8	26.7	28.0		27.4		25.5
		HUAJI	35.4	30.1	29.4	30.2		29.5		27.4
	Central	MIGUILLA	5.0	4.5	3.0	2.6		2.5		2.4
		ANGOSTURA	9.1	7.3	6.8	6.2		6.1		6.0
		CHOQUETANGA	8.3	7.4	7.8	6.2		6.1		6.0
		CARABUCO	7.0	6.3	6.4	6.1		6.0		5.9
ERESA	Sur	KILPANI	14.6	11.8	11.9	11.5		11.1		10.9
		LANDARA	6.8	5.6	5.7	5.2		5.0		4.9
		PUNUTUMA	3.1	2.5	2.8	2.5		2.3		2.3
HB	Norte	CHOJLLA Ant	1.1	0.9	0.9	0.9		0.9		0.7
		CHOJLLA	40.8	38.7	39.0	38.4		37.7		37.4
		YANACACHI	58.7	55.7	51.8	50.0		49.1		48.7
SYNERGIA	Central	KANATA	8.7	7.6	7.9	7.8		7.1		7.1
SDB	Central	QUEHATA	2.5	2.1	1.5	1.9		1.9		1.9
Total Hidroeléctricos			553.6	485.2	489.8	474.5		466.9		452.2
Termoelectricos						P. efectiva a T. media		P. efectiva a T. máx Prob. 98%		P.Firme
						°C	MW	°C	MW	MW
EGSA	Oriental	GUARACACHI	502.4	410.8	382.8	25.0	370.0	36.0	322.1	267.3
		SANTA CRUZ	57.1	47.1	52.6	25.0	43.3	36.0	38.4	34.1
	Sur	ARANJUEZ	56.3	46.4	49.7	15.0	37.8	25.0	35.4	25.2
		KARACHIPAMPA	19.4	15.5	23.5	9.0	13.9	19.0	13.4	11.6
EVH	Central	V.HERMOSO	175.3	141.7	123.5	18.0	116.6	28.0	107.7	94.8
		CARRASCO	178.4	159.0	113.8	25.0	136.3	36.0	124.0	108.8
		EL ALTO	84.2	71.6	60.8	10.0	49.9	18.0	46.2	41.2
ENDE ANDINA	Central	ENTRE RIOS	131.0	104.8	116.2	32.5	100.9	36.0	98.1	87.8
COBEE	Norte	KENKO	37.3	29.8	30.4	10.0	18.7	18.0	17.8	15.7
CECBB	Central	BULO BULO	119.1	101.2	116.4	34.4	89.6	36.0	136.0	71.6
GE	Oriental	GUABIRÁ	32.0	25.0	21.8	28.0	21.0	-	21.0	17.7
ENDE	Norte	MOXOS	23.4	18.8	9.5	38.0	15.3	-	28.0	9.6
		TRINIDAD	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Termoeléctricos			1,415.8	1,171.6	1,101.1	1,013.2		988.0		785.5
Total SIN			1,969.5	1,656.8	1,590.9	1,487.7		1,454.8		1,237.8

Fuente: Formularios ISE130, Transacciones económicas octubre 2013, Informe de Precios de Nodo nov/13 - abr/14

Gráfico II-3
Parque generador declarado disponible en el SIN (MW)
Periodo 2013 - SIN

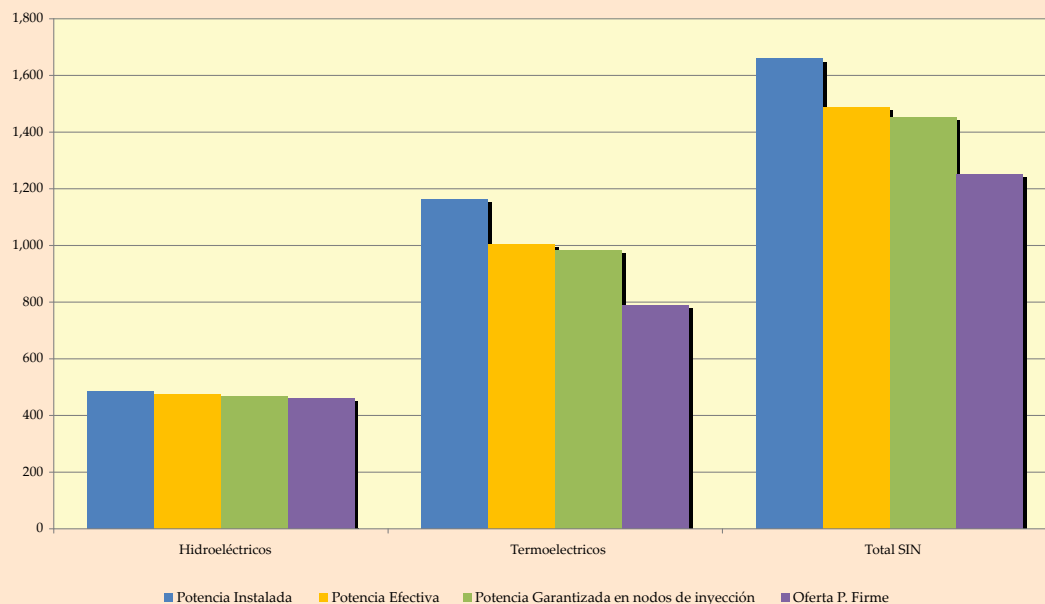
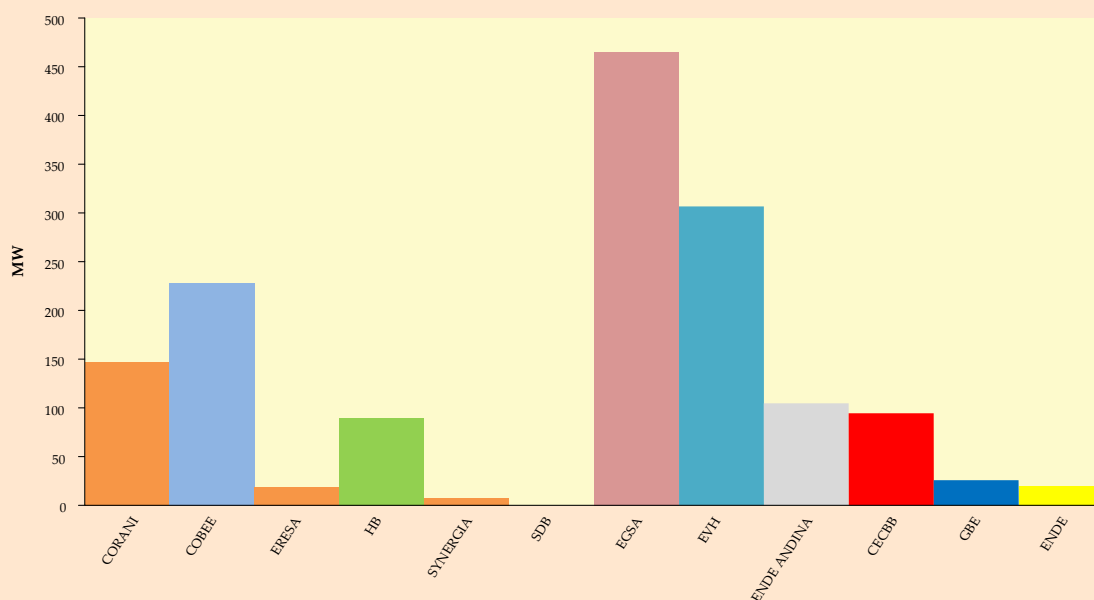


Gráfico II-4
Participación de las empresas de generación en el parque generador del SIN
Periodo 2013



Cuadro II-3 Sistema interconectado nacional

Características de las unidades hidroeléctricas de generación al 31 de diciembre 2013

Central	N° Unid.	Inicio Operac. (año)	Potencia Efectiva (MW)	Pot. Instal. Generador (MVA)	Pot. Instal. Turbina (MW)	Tensión Gener. (kV)	Tipo Turbina	Caida Bruta (m)	Fabricante Turbina
COBEE									
ZONGO	ZON	1997	11.0	12.5	10.6	10.8	6.6	PELTON	SULZER
TIQUIMANI	TIQ	1997	9.7	11.1	9.4	9.6	6.6	PELTON	SULZER
BOTIJLACA	BOT01	1938	1.9	2.5	2.1	2.2	6.6	PELTON	J.M VOIGHT
	BOT02	1941	1.5	1.8	1.5	1.5	6.6	PELTON	GILBERT GILKES
	BOT03	1998	3.4	3.5	3.0	3.2	6.0	PELTON	GILBERT GILKES
CUTICUCHO	CUT01	1942	2.5	2.5	2.1	2.7	6.6	PELTON	GILBERT GILKES
	CUT02	1943	2.4	2.5	2.1	2.4	6.6	PELTON	PELTON WATER
	CUT03	1945	2.3	2.8	2.5	2.4	6.6	PELTON	PELTON WATER
	CUT04	1958	1.5	1.9	1.7	1.5	6.9	PELTON	GILBERT GILKES
	CUT05	1998	14.3	15.0	12.8	13.0	6.6	PELTON	SULZER
STA. ROSA LH	SRO01	2006	6.9	8.3	7.0	6.9	6.6	FRANCIS	VA TECH
	SRO02	2006	10.7	12.3	10.4	10.5	6.6	PELTON	VA TECH
SAINANI	SAI	1956	10.5	11.0	9.9	11.6	6.9	PELTON	DOMINION NEYERPIC
CHURURACUI	CHU01	1966	13.2	14.5	13.1	13.3	6.9	PELTON	CHARMILLES
	CHU02	1967	12.2	14.5	13.1	13.3	6.9	PELTON	CHARMILLES
HARCA	HAR01	1969	13.5	15.2	13.7	12.5	6.9	PELTON	CHARMILLES
	HAR02	1969	12.3	15.2	13.7	12.5	6.9	PELTON	CHARMILLES
CAHUA	CAH01	1974	13.7	16.0	14.4	13.3	6.9	PELTON	CHARMILLES
	CAH02	1974	14.4	16.0	14.4	13.3	6.9	PELTON	CHARMILLES
HUAJI	HUA01	1999	15.1	17.7	15.1	14.7	6.9	PELTON	SULZER
	HUA02	1999	15.1	17.7	15.1	14.7	6.9	PELTON	SULZER
MIGUILLA	MIG01	1931	1.3	2.5	2.3	1.5	6.6	PELTON	ESCHERWYSS
	MIG02	1931	1.2	2.5	2.3	1.5	6.6	PELTON	ESCHERWYSS
ANGOSTURA	ANG01	1936	2.2	3.2	2.8	2.5	6.9	PELTON	J.M VOIGHT
	ANG02	1958	1.3	1.9	1.6	1.5	6.9	PELTON	G. GILKES
	ANG03	2008	2.7	4.0	2.8	2.8	6.9	PELTON	G. GILKES
CHOQUETANGA	CHO01	1939	1.9	2.8	2.5	2.6	6.6	PELTON	A-B Karlstad
	CHO02	1944	2.4	2.8	2.5	2.6	6.6	PELTON	F. MORGAN
	CHO03	1944	1.8	2.8	2.5	2.6	6.6	PELTON	F. MORGAN
CARABUCO	CRB	1958	6.1	7.0	6.3	6.4	6.9	PELTON	NEYR PIC
CORANI									
CORANI	COR01	1967	13.5	15.0	13.5	15.3	10.0	Pelton	Voith
	COR02	1967	13.5	15.0	13.5	15.3	10.0	Pelton	Voith
	COR03	1980	13.5	15.0	13.5	15.3	10.0	Pelton	Voith
	COR04	1980	13.5	15.0	13.5	15.3	10.0	Pelton	Voith
SANTA. ISABEL	SIS01	1973	18.0	22.5	18.0	18.4	10.5	Pelton	Voith
	SIS02	1973	18.0	22.5	18.0	18.4	10.5	Pelton	Voith
	SIS03	1981	18.0	22.5	18.0	19.4	10.5		Voith
	SIS04	1983	18.0	22.5	18.0	19.4	10.5	Pelton	Voith
	SIS05	2004	21.3	23.7	21.3	21.7	10.5	Pelton	VATECH
ERESA									
KILPANI	KIL01	1936	3.9	5.0	4.0	4.0	6.6	PELTON	SIEMENS-SHUCKERT
	KIL02	1942	1.8	2.5	2.0	2.1	3.0	PELTON	S.MORGAN SMITH CO.
	KIL03	2001	5.8	7.1	5.8	5.8	6.6	PELTON	ALSTOM
LANDARA	LAN01	1958	1.6	2.5	2.0	2.1	3.0	FRANCIS	TURBO SpA
	LAN02	1942	0.2	0.2	0.2	0.2	0.6	PELTON	SOC ALSACIENE
	LAN03	2001	3.3	4.1	3.4	3.3	6.6	FRANCIS	ALSTOM
PUNUTUMA	PUH	1962	2.5	3.1	2.5	2.8	3.0	FRANCIS	B.MAIER KG
HB									
Chojlla	CHJ	2002	38.4	40.8	38.7	39.0	11.5	Francis Vertical	Va Tech
	CJL1	1998	0.3	0.3	0.3	0.3	2.3	PELTON	Allis Chalmers
	CJL2	1998	0.6	0.8	0.6	0.6	2.3	FRANCIS	Bell Ateliers
Yanacachi Norte	YAN1	2002	50.0	58.7	55.7	51.8	11.5	Francis Vertical	Va Tech
SDB									
Quehata	QUE01	2007	1.0	1.3	1.1	0.8	2.5	Pelton	DE PRETTO ESCHER WYSS- ITA.
	QUE02	2007	1.0	1.3	1.1	0.8	2.5	Pelton	DE PRETTO ESCHER WYSS- ITA.

Fuente: formulario ISE 130.



Cuadro II-4 Sistema interconectado nacional

Características de las unidades termoelectricas de generación al 31 de diciembre 2013

Central	Unidad	Año Operación	Temp	Potencia Efectiva	Rendim.	Pot. Instalada Generador	Pot.Inst. Turbina	Tensión Gener.	Tipo Comb.	Fabricante Turbina		
		Inicio	(°C)	(MW)	(BTU/kWh)	(MVA)	(MW)	(MW)	(kV)			
CECBB												
Bulo Bulo	BUL01	2000	34	44.8	8685	59.5	50.6	58.2	11.5	GNP	GE	
	BUL02	2000	34	44.8	9017	59.5	50.6	58.2	11.5	GNP	GE	
COBEE												
Kenko	KEN01	1995	10	9.4	12074	18.6	14.9	15.2	5.5	GN	Rolls-Royce	
	KEN02	1995	10	9.4	11982	18.6	14.9	15.2	5.5	GN	Rolls-Royce	
EGSA												
Guaracachi	GCH-1	1975	25	22.2	11971	32.0	25.6	23.8	10.5	Gas Natural	AEG	
	GCH-2	1977	25	19.8	12595	32.0	25.6	23.8	10.5	Gas Natural	AEG	
	GCH-4	1980	25	20.3	12834	27.7	22.2	23.4	10.5	Gas Natural	HITACHI	
	GCH-6	1988	25	21.4	12644	27.2	21.8	25.3	10.5	Gas Natural	AEG	
	GCH-9	1999	25	63.4	10070	88.0	74.8	69.3	10.5	Gas Natural	GE	
	GCH-10	1999	25	63.4	10070	88.0	74.8	69.3	10.5	Gas Natural	GE	
	GCH-11	2007	25	63.4	10070	82.5	66.0	51.7	10.5	Gas Natural	GE	
	GCH-12	2012	25	96.0	7211	125	100	96.0	10.5	Gas Natural/Vapor de Agua	SIEMENS	
	Santa Cruz	SCZ-1	1990	25	21.7	11850	29.0	23.2	26.3	10.5	Gas Natural	AEG
		SCZ-2	1992	25	21.6	11672	28.1	23.9	26.3	10.5	Gas Natural	EGT
	Aranjuez	ARJ-1	1974	15	2.7	10201	3.8	3.0	3.1	10.0	Gas Nat./Diesel Fuel	NORDBERG
		ARJ-2	1974	15	2.7	10201	3.8	3.0	3.1	10.0	Gas Nat./Diesel Fuel	NORDBERG
ARJ-3		1974	15	2.7	10201	3.8	3.0	3.1	10.0	Gas Nat./Diesel Fuel	NORDBERG	
ARJ-8		1994	15	18.5	11497	28.1	23.9	26.3	10.5	Gas Natural	AEG	
ARJ-9		2007	15	1.6	9050	2.4	1.9	2.0	10.0	Gas Natural	JENBACHER	
ARJ-10		2007	15	1.6	9050	2.4	1.9	2.0	10.0	Gas Natural	JENBACHER	
ARJ-11		2007	15	1.6	9050	2.4	1.9	2.0	10.0	Gas Natural	JENBACHER	
ARJ-12		2007	15	1.6	9050	2.4	1.9	2.0	10.0	Gas Natural	JENBACHER	
ARJ-13		2008	15	1.6	9050	2.4	1.9	2.0	10.0	Gas Natural	JENBACHER	
ARJ-14		2008	15	1.6	9050	2.4	1.9	2.0	10.0	Gas Natural	JENBACHER	
ARJ-15		2008	15	1.6	9050	2.4	1.9	2.0	10.0	Gas Natural	JENBACHER	
Karachipampa		KAR-1	1982	9	13.9	11860	19.4	15.5	23.5	6.6	Gas Natural	ROLLS ROYCE
ENDE ANDINA												
Entre Rios	ERI 01	2010	33	25.0	10018	32.8	26.2	29.1	11.0	Gas Natural	SIEMENS	
	ERI 02	2010	33	24.8	10078	32.8	26.2	29.1	11.0	Gas Natural	SIEMENS	
	ERI 03	2010	32	25.5	9980	32.8	26.2	29.1	11.0	Gas Natural	SIEMENS	
	ERI 04	2010	32	25.7	9897	32.8	26.2	29.1	11.0	Gas Natural	SIEMENS	
EVH												
Valle Hermoso	VHE01	1992	25	18.5	12124	21.2	17.0			Gas Natural	NUOVO PIGNONE	
	VHE02	1991	25	18.8	12124	29.0	23.2	19.8	10.5	Gas Natural	AEG Kanis	
	VHE03	1991	25	18.3	12124	29.0	23.2	19.8	10.5	Gas Natural	AEG Kanis	
	VHE04	1992	25	18.6	12124	28.1	23.9	19.8	10.5	Gas Natural	AEG Kanis	
	VHE05	2012	18	10.6	9861	17.0	13.6	11.7	10.5	Gas Natural	Solar Turbines	
	VHE06	2012	18	10.6	9861	17.0	13.6	11.7	10.5	Gas Natural	Solar Turbines	
	VHE07	2012	18	10.6	9861	17.0	13.6	11.7	10.5	Gas Natural	Solar Turbines	
	VHE08	2012	18	10.6	9861	17.0	13.6	11.7	10.5	Gas Natural	Solar Turbines	
Carrasco	CAR01	1996	25	55.9	9830	75.0	67.5	46.2	11.5	Gas Natural	ANSALDO	
	CAR02	1996	25	55.9	9830	75.0	67.5	46.2	11.5	Gas Natural	ANSALDO	
	CAR03	2011	25	24.4	9731	28.4	24.0	21.5	11.5	Gas Natural	GE	
El Alto	ALT01	2012	10	17.5	9682	21.5	18.3	21.5	11.5	Gas Natural	GE	
	ALT02	2013	10	32.4	8140	62.7	53.3	39.4	11.5	Gas Natural	ROLLS ROYCE	
GBE												
Guabira Energia	GBE01	2007	28	21.0	3293	32.0	25.0	21.8	13.8	VAPOR	TGM	
(i) ENDE												
Moxos	MOA02	2010	38	1.3	9557	2.3	1.8	1.8	6.6	Diesel Oil	CATERPILLAR	
	MOA05	2002	38	1.1	9323	2.1	1.6	1.8	6.6	Diesel Oil	CUMMINS	
	MOA06	2002	38	1.1	9323	2.1	1.7	1.8	6.6	Diesel Oil	CUMMINS	
	MOA07	2005	38	1.1	8116	1.5	1.2	1.2	6.6	Diesel Oil	CATERPILLAR	
	MOA08	2005	38	1.1	8116	1.5	1.2	1.2	6.6	Diesel Oil	CATERPILLAR	
	MOA12	2009	38	1.0	9557	2.0	1.6	1.6	0.4	Diesel Oil	CATERPILLAR	
	MOS09	2013	38	1.4	-	2.0	1.6	-	0.4	Diesel Oil	CATERPILLAR	
	MOS10	2013	38	1.4	-	2.0	1.6	-	0.4	Diesel Oil	CATERPILLAR	
	MOS11	2013	38	1.4	-	2.0	1.6	-	0.4	Diesel Oil	CATERPILLAR	
	MOS12	2013	38	1.4	-	2.0	1.6	-	0.4	Diesel Oil	CATERPILLAR	
	MOS13	2013	38	1.4	-	2.0	1.6	-	0.4	Diesel Oil	CATERPILLAR	
	MOS14	2013	38	1.4	-	2.0	1.6	-	0.4	Diesel Oil	CATERPILLAR	

Fuente: Formulario ISE 130

(1) El 2011 entra en operación comercial al SIN la Planta Termoelectrica de Moxos-Trinidad de ENDE.

Cuadro II-5
Sistema interconectado nacional
Longitud de líneas de transmisión-2013

Sistema	Operador o Responsable	NIVEL DE TENSIÓN			TOTAL (km.)	Porcentaje %
		230 kV	115 kV	69 kV		
LONGITUDES EN km.						
S.T.I.	TDE	958.18	953.80	112.11	2,024.09	37.20%
	ISA	587.00	-	-	587.00	10.79%
	ENDE	255.37	402.40	-	657.77	12.09%
Total S.T.I.		1,800.55	1,356.20	112.11	3,268.86	60.07%
FUERA DEL S.T.I.	TDE	-	63.90	177.70	241.60	4.44%
	SAN CRISTOBAL TESA	344.00	-	-	344.00	6.32%
	DELAPAZ	-	7.66	200.76	208.42	3.83%
	CRE	-	48.00	193.75	241.75	4.44%
	ELFEC	-	40.60	-	40.60	0.75%
	ELFEO	-	-	509.61	509.61	9.37%
	SEPSA	-	-	78.23	78.23	1.44%
	EMIRSA	-	61.30	-	61.30	1.13%
	COBOCE	-	2.11	-	2.11	0.04%
	CMVINTO	-	-	1.90	1.90	0.03%
LINEAS ASOCIADAS A LA GENERACIÓN	COBEE	-	211.76	134.00	345.76	6.35%
	HB	-	17.70	-	17.70	0.33%
	ERESA	-	-	65.70	65.70	1.21%
	EGSA	-	-	0.30	0.30	0.01%
	CECBB	5.50	-	-	5.50	0.10%
	GE	-	6.60	-	6.60	0.12%
	ENDE ANDINA	1.50	-	-	1.50	0.03%
Total Fuera del S.T.I.		351.00	459.63	1,361.95	2,172.58	39.93%
Total S.I.N		2,151.55	1,815.83	1,474.06	5,441.44	100.00%

Fuente: CNDC



Gráfico II-5
Porcentaje de longitud de líneas de transmisión fuera y dentro del STI
Periodo 2013

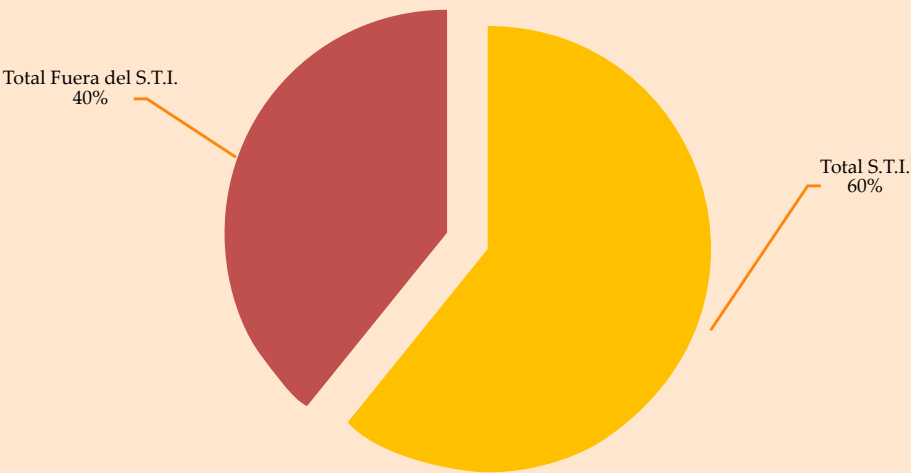
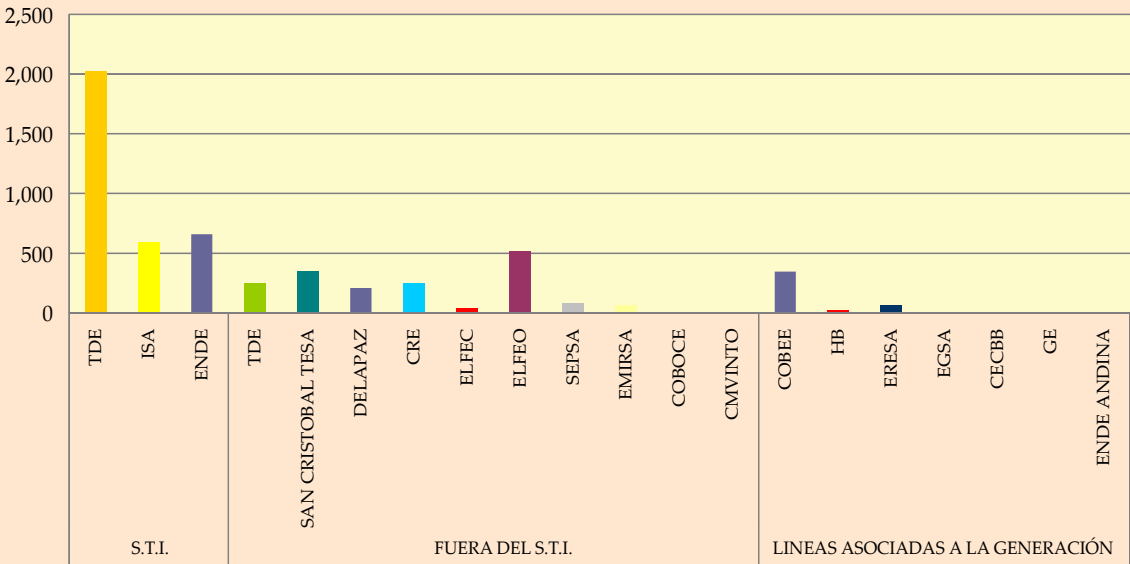


Gráfico II-6
Longitud de línea de transmisión (Km)
Periodo 2013



Cuadro II-6 Sistema troncal de interconexión

Líneas de transmisión reconocidas como parte del S.T.I. al 31 de diciembre de 2013

Líneas de Transmisión	Tramo: Nodo		Calibre MCM	Capacidad MVA	Tensión (kV)		Longitud Km	Puesta en Servicio	Empresa
	Inicio	Final			Diseño	Servicio			
Santivañez - Sucre	SAN-230	SUC-230	954	150	245	230	246.0	2005	ISA
Sucre - Punutuma	SUC-230	PUN-230	795	150	245	230	177.0	2005	ISA
Carrasco - Arboleda	CAR-230	ARB-230	700	150	245	230	102.0	2005	ISA
Arboleda - Urubo	ARB-230	URU-230	700	150	245	230	62.0	2005	ISA
Carrasco - Guaracachi	CAR-230	GCH-230	954	137	230	230	179.0	1989	TDE
Carrasco - Chimore	CAR-230	CHI-230	954	137	230	230	75.3	1989	TDE
Carrasco - Santivañez	CAR-230	SAN-230	954	137	230	230	225.6	2007	TDE
Chimore - San José	CHI-230	SJO-230	954	137	230	230	78.8	1989	TDE
San José - Valle Hermoso	SJO-230	VHE-230	954	137	230	230	59.6	1991	TDE
Valle Hermoso - Santivañez	VHE-230	SAN-230	954	137	230	230	22.7	2005	TDE
Santivañez - Vinto	SAN-230	VIN-230	954	137	230	230	123.7	2005	TDE
Vinto - Mazocruz	VIC-230	MAZ-230	954	137	230	230	193.4	2005	TDE
Mazocruz - Senkata	MAZ-115	SEN-115	954	137	230	230	7.8	2005	TDE
Arocagua - Santa Isabel	ARO-115	SIS-115	397.5	78	115	115	45.6	1973	TDE
Arocagua - Valle Hermoso	ARO-115	VHE-115	397.5	78	115	115	5.4	1980	TDE
Arocagua - Valle Hermoso 2	ARO-115	VHE-115	397.5	78	115	115	5.4	2012	TDE
Chusipata - Chuquiaguillo	CHS-115	TCH-115	397.5	95	115	115	42.1	1981	TDE
Caranavi - Chusipata	CRN-115	CHS-115	397.5	78	115	115	63.9	1997	TDE
Santa Isabel - Corani	SIS-115	COR-115	397.5	78	115	115	6.4	1973	TDE
Santa Isabel - San José	SIS-115	SJO-115	397.5	78	115	115	8.9	1989	TDE
Valle Hermoso - Vinto	VHE-115	VIN-115	397.5	78	115	115	148.0	1980	TDE
Valle Hermoso - Coboce	VHE-115	CBC-115	397.5	78	115	115	45.5	1966	TDE
Catavi - Ocuri	CAT-115	OCU-115	397.5	78	115	115	97.8	1980	TDE
Ocuri - Potosí	OCU-115	POT-115	397.5	78	115	115	84.4	1980	TDE
Catavi - Sacaca	CAT-115	SAC-115	397.5	78	115	115	43.4	1966	TDE
Sacaca - Coboce	SAC-115	CBC-115	397.5	78	115	115	41.9	1966	TDE
Senkata - Kenko 1 (T)	SEN-115	KEN-115	397.5	78	115	115	6.3	1980	TDE
Senkata - Kenko 2 (T)	SEN-230	KEN-230	954	123	230	230	8.0	1996	TDE
Punutuma - Atocha	PUN-115	ATO-115	397.5	78	115	115	104.4	1981	TDE
Sacaba - Arocagua	SAB-115	ARO-115	397.5	78	115	115	14.9	2013	TDE
Santa Isabel - Sacaba	SIS-115	SAB-115	397.5	78	115	115	31.4	2013	TDE
Caranavi - Yucumo	CRN-115	YUC-115	397.5	35	115	115	104.5	2010	ENDE
San Ignacio de Moxos - Trinidad	MOX-115	TRI-115	397.5	35	115	115	85.1	2010	ENDE
San Borja - San Ignacio de Moxos	SBO-115	MOX-115	397.5	35	115	115	139.2	2010	ENDE
Yucumo - San Borja	YUC-115	SBO-115	397.5	35	115	115	40.4	2010	ENDE
Bologna - Cota Cota	BOL-115	COT-115	397.5	95	115	115	5.1	1998	ENDE
Bologna - Bahai	BOL-115	TBA-115	397.5	95	115	115	2.3	1998	ENDE
Cota Cota - Kenko	COT-115	KEN-115	397.5	95	115	115	15.7	1989	ENDE
Pampahasi - Bahai	PAM-115	TBA-115	544	95	115	115	2.2	1967	ENDE
Pampahasi - Chuquiaguillo	PAM-115	TCH-115	544	95	115	115	4.1	1967	ENDE
Punutuma - Las Carreras	PUN-230	LCA-230	954	140	230	230	181.1	2012	ENDE
Aranjuez - Mariaca	ARJ-069	MAR-069	266.8	23	69	69	42.9	1980	TDE
Aranjuez - Sucre	ARJ-069	SUC-69	397.5	44	69	69	12.0	2005	TDE
Mariaca - Don Diego	MAR-069	DDI-069	266.8	23	69	69	31.2	1980	TDE
Don Diego - Karachipampa	DDI-069	KAR-069	266.8	23	69	69	16.0	1980	TDE
Karachipampa - Potosí	KAR-069	POT-069	266.8	24	69	69	10.0	1980	TDE
Corani - Arocagua	COR-115	ARO-115	397.5	78	115	115	38.1	1966	TDE
Arocagua - Valle Hermoso	ARO-115	VHE-115	397.5	78	115	115	5.4	2012	TDE
Catavi - Cataricagua	CAT-115	CTA-115	397.5	78	115	115	33.5	2012	TDE
Cataricagua - Vinto	CTA-115	VIN-115	397.5	78	115	115	43.3	2012	TDE
Potosí - Punutuma	POT-115	PUN-115	397.5	78	115	115	73.2	1978	TDE

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-150 - CNDC



Cuadro II-7 Sistema interconectado nacional

Características de los transformadores de potencia al 31 de diciembre de 2013

ACTIVIDAD: DISTRIBUCIÓN

Electricidad de La Paz S.A. (DELAPAZ) - La Paz

Subestación	Tipo (N° Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
ACHACACHI	1	38.1/6.0	1.00	1930
ACHACACHI	1	38.1/6.0	1.00	1930
ACHACACHI	3	69/24.9	2.50	2013
ALTO ACHACHICALA	3	115/69	40.00	1981
ALTO ACHACHICALA	3	115/69	40.00	1981
ALTO ACHACHICALA	3	115/69	40.00	1999
AV. ARCE	3	115/12.7-7.3	20.00	2013
AV. ARCE	3	115/12.7-7.3	20.00	2013
BOLOGNIA	3	115/12.7-7.3	16.00	1996
BOLOGNIA	3	115/12.7-7.3	16.00	1996
CAICONI	3	69/6.9	10.00	1976
CATACORA	3	115/12.7-7.3	20.00	2009
CATACORA	3	115/12.7-7.3	20.00	2000
CHAGUAYA	3	69/24.9	5.20	2013
COSMOS	3	115/12.7-7.3	16.00	1996
COSMOS	3	115/12.7-7.3	16.00	1999
COTA COTA	3	115/12.7-7.3	20.00	2001
COTA COTA	3	115/12.7-7.3	20.00	2008
EL ALTO	3	69/6.9	9.90	2013
EL ALTO	3	69/6.9	9.90	2013
GIS-CHALLAPAMPA	3	115/12.7-7.3	20.00	2003
GIS-CHALLAPAMPA	3	115/12.7-7.3	20.00	2001
HUARINA	3	69/24.9	5.60	2013
KENKO	3	69/6.9	10.00	1976
KENKO	3	115-69/12.7-7.3	20.00	2010
KENKO	3	115/69	40.00	1981
KENKO	3	115/69	40.00	1981
MUNAYPATA	3	66/6.6	9.90	1966
MUNAYPATA	3	69/6.9	9.90	1978
P. ACHACHICALA	3	69/6.9	10.00	1993
PAMPAHASI	3	115/12.7-7.3	16.00	2000
RIO SECO	3	115/12.7-7.3	20.00	2013
RIO SECO	3	115/12.7-7.3	20.00	2013
ROSASSANI	3	115/12.7-7.3	16.00	1997
ROSASSANI	3	115/12.7-7.3	16.00	1996
SOBOCE	3	69/24.9	5.20	2013
TARAPACA	3	69/6.9	10.00	1993
TARAPACA	3	69/6.9	10.00	1977
TEMBLADERANI	3	69/6.9	10.00	1993
TEMBLADERANI	3	69/6.9	10.00	1993
VIACHA	3	66/6.6	10.00	1970

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Cooperativa Rural de Electrificación Ltda. (CRE) - Santa Cruz

Subestación	Tipo (N° Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
ARBOLEDA 1	3	115/24,9	10/12,5	2008
ARBOLEDA 2	3	115/24,9	10/12,5	2008
CAÑOTO 1	3	69/10,5	20/25	2000
CAÑOTO 2	3	69/11	28/37	2013
FERIA EXPOSICIÓN	3	69/11,0	28/37	2003
GUARACACHI	3	69/10,5	21/37	2009
MAPAISO	3	69/26,145	28/37	2003
MONTERO 1	3	115/26,145	18,5/25	2008
MONTERO 2	3	115/26,145	18,5/25	2008
MONTERO 3	3	69/26,146	20	2009
NUEVA JERUSALÉN 1	3	69/26,146	28/37	2004
NUEVA JERUSALÉN 2	3	69/26,145	28/37	2013
PAILÓN 1	3	69/26,144	10/12,5	2000
PAILÓN 2	3	69/26,145	10/12,5	2009
PALMAR	3	69/26,145	28/37	2010
PARAISO	3	69/10,5	21/37	2009
PARQUE INDUSTRIAL 1	3	69/26,145	30/37	2005
PARQUE INDUSTRIAL 2	3	69/26,145	30/37	2012
TROMPILLO 1	3	69/11	28/37	2004
TROMPILLO 2	3	69/24,94	18,75/25	2004
VILLA 1; DE MAYO 1	3	69/26,145	28/37	2001
VILLA 1; DE MAYO 2	3	69/24,94	30/37	2010
WARNES 1	3	69/24,9	10/12,5	2013
WARNES 2	3	69/26,145	10/12,5	2003
ZOOLOGICO	3	69/11,0	28/37	2003

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Empresa de Luz y Fuerza Eléctrica Cochabamba S.A. (ELFEC) - Cochabamba

Subestación	Tipo (N° Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
ALALAY	3	115/10	7.5/10 2.625/3.5	1967
ALALAY	3	115/10.5	18.75/25	1990
AROCAGUA	3	115/24.94	18.75/25	1991
CALA CALA	3	115/10	12/15	1998
CALA CALA	3	115/25	6/8	2003
CENTRAL	3	115/10	18.75/25	1993
CENTRAL	3	115/10/10	10/12.5-3.33/4.16	1982
CENTRAL	3	115/24.9	18/25	2005
CHIMORE	3	245/34.5	10/12.5	1994
CHIMORE	3	245/34.5	6/7.5	2012
IRPA IRPA	3	115/25	4.5/6	202
QUILLACOLLO	3	115/24.94	18.75/25	1989
QUILLACOLLO	3	115/24.9	18/25	2009
YPFB	3	115/24.94	10/12.5	1980
YPFB	3	115/24.94	18/25	2013
YPFB	3	115/10.5	3	1972
YPFB	3	115/24.94	12/16	2003

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140



Empresa de Luz y Fuerza Eléctrica Oruro S.A. (ELFEO) - Oruro				
Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
AVICAYA(1)	3	69/6,0	7	1982
AVICAYA(2)	3	66/25	1.5	1982
AYMAYA	3	25,0/10,0	2	1976
BOLIVAR(1)	3	69/6,6	3	1981
BOLIVAR(2)	3	69/24,9	9,0/12,0	2009
BOMBO	3	69/25	4	1980
CARACOLLO	3	69/25	6	1976
COLQUIRI	3	69/6,9	7.5	1982
CORQUE	3	69/24,9	2.5	2008
CSIGLOXX	3	69/10	5/6,25	1996
ESTE	3	66/6,6	5/6,7	1971
HUANUNI(1)	3	66/3,45	7,5/10	1976
HUANUNI(2)	3	66/3,45	7,5/10	2010
HUAYÑACOTA	3	69/25	3	2002
HUAYÑACOTA	3	69/13,8	1.8	2004
JATARY	3	6,9/24,9	0.75	2009
MACHACAMARCA	3	69/14,4	3.75	2003
MIGUILLA	3	6,6/6,6	3.6	1975
NORTE	3	69/6,9	12,0/16,0	2009
PAIRUMANI	3	66/13,8	3,0/4,0	1962
SOCOMANI	3	66/6,6	7,5/10	1966
SUD(1)	3	69/6,9	7,5/10	1996
SUD(2)	3	69/6,9	7,5/10	1996
SUD(3)	3	69/24,9	5	2005
TESA	3	69/25	1.5	1982
VILOCO	3	69/10	1.5	1976

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Compañía Eléctrica Sucre S.A. (CESSA) - Chuquisaca				
Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
ARANJUEZ 10/25 Kv (T6)	3	10/25	4/5	1975
ARANJUEZ 10/25 Kv (T7)	3	10/25	4	1975
ARANJUEZ 10/25 Kv (T8)	3	10/25	6,25/9	2002
ARANJUEZ 69/25 Kv (T10)	3	69/25	12/16	2004
MARIACA	3	69/0.4	0.25	1997
SUCRE 69/25 Kv (T11)	3	69/25	25/31,5	2010

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Servicios Eléctricos Potosí S.A. (SEPSA) - Potosí

Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
VELARDE II	3	69/10	10/12.5	2003
VELARDE	3	69/10	10/12.5	2008
VELARDE	3	69/10	7.5	2010
VELARDE	3	69/10	4.5/5	-
VELARDE	3	69/24.9	3	2004
VELARDE	3	69/24.9	3	2010
VILLAZON	3	69/6.6	2.5	2000
DON DIEGO	3	69/24.9	3	1997
DON DIEGO	3	69/24.9	3	2008
SACACA	3	115/24.9	3	2010
OCURI	3	115/24.9	3	1980
PUNUTUMA	3	66/26.25	1.5	2010
KILPANI	3	6.6/24.9	1	2010
TELAMAYU	3	69/24.9	3	2003
TUPIZA	3	69/24.9	2	2003
YOCALLA	3	24.9/24.9	1	2009

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Nota: Datos correspondientes a la gestión 2012

Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) - Beni (Trinidad)

Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
SERT	3	24,9/6,6	5	1992
SERT	3	24,9/6,6	5	2005
SERT	3	25/6,9	5	2011

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Nota: Datos correspondientes a la gestión 2012

Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) - La Paz (Aroma)

Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
TABLACHACA	3	69/25	3	2010

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Nota: Datos correspondientes a la gestión 2012

ACTIVIDAD: TRANSMISIÓN
Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) - BOLIVIA

Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
YUCUMO	3	115/34,5	3	2010
SAN BORJA	3	115/34,5	3	2010
SAN IGNACIO DE MOXOS	3	115/34,5	3	2010
TRINIDAD	3	115/24,9	20/25	2010

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Nota: Datos correspondientes a la gestión 2012



Transportadora de Electricidad S.A. (TDE) - BOLIVIA

Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
ATOCHA*	3	120/72	25	1980
CATAVI*	3	120/72	25	1977
GUARACACHI**	4 x 1	230/69	75	1989
GUARACACHI**	4 x 1	230/69	75	2002
MAZOCRUZ**	4 x 1	230/115	150	2005
POTOSI*	3	120/72	50	2009
PUNUTUMA*	3	120/72	50	2009
SAN_JOSE**	4 x 1	230/115	75	1989
VALLE_HERMOSO**	4 x 1	230/115	150	2005
VINTO*	3	120/72	25	1977
VINTO*	3	120/72	25	2005
VINTO**	4 x 1	230/115	100	1997

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

* Autotransformador Trifásico

** Banco de Autotransformadores Monofásicos

Interconexión Eléctrica ISA Bolivia S.A. (ISA) - BOLIVIA

Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
URUBÓ*	3 x 1	230/69/24.9	90/120/150	2005
SUCRE*	3 x 1	230/69/24.9	30/45/60	2005
PUNUTUMA*	3 x 1	230/69/24.9	30/45/60	2005
ARBOLEDA*	3 x 1	230/115/24.9	60/80/100	2008

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

* Autotransformador Trifásico

ACTIVIDAD: GENERACIÓN

Compañía Boliviana de Energía Eléctrica S.A. (COBEE) - La Paz/Miguillas

Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
HARCA 2	3	115-66/6.6	9.12/12.16/15.2	1968
HARCA 1	3	115-66/6.6	9.12/12.16/15.2	1968
CAHUA 1	3	115-66/6.6	9.6/12.8/16.0	1972
CAHUA 2	3	115-66/6.6	9.6/12.8/16.0	1972
ZONGO	3	115/6.9	9.0/12.0	1998
SAINANI	3	115/6.9	9.0/12.0	1978
KENKO 2	3	69/5.5	19	1995
KENKO 1	3	69/5.5	19	1995
CAHUA(Campamentos)	3	115/6.6	5	1996
TIQUIMANI	3	115/6.6	7.5/10/12.5	1997
CUTICUCHO 1,2,3,4	3	115/6.6	7.5/10/12.5	1997
CUTICUCHO 5	3	115/6.6	10/13.3/16.6	1998
SANTA ROSA	3	115/6.9	12/16/20	2006
BOTIJLACA	3	115/6.6	7.5/10/12.5	1997
TIQUIMANI(Campamentos)	3	115/6.6	4	1997
HUAJI 1	3	115/6.9	12/16/20	1999
HUAJI 2	3	115/6.9	12/16/20	1999
CHURURACUI 2	3	115/6.9	8.7/10.9/14.5	1999
CHURURACUI 1	3	115/6.9	8.7/10.9/14.5	2000
ANGOSTURA	3	69/6.9	7.5/10	2006
MIGUILLA	3	69/6.9	5	2006
CARABUCO	3	66/6.6	10	1956
CHOQUETANGA	3	69/6.9	7.5/10	1997

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Sociedad Industrial Energética y Comercial Andina S.A. (SYNERGIA) - Cochabamba

Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
KANATA	3	10,5 / 25	9000 / 11250	1999

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Empresa Valle Hermoso S.A. (EVH)- Cochabamba

Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
CARRASCO 1	3	230/11.5	49/70	1996
CARRASCO 2	3	230/11.5	49/70	1996
CARRASCO 3	3	230/11.5	20/27	2011
VALLE HERMOSO 1	3	122.3/10.5	21.2	1992
VALLE HERMOSO 2	3	118.0/10.5	22/29	1991
VALLE HERMOSO 3	3	118.0/10.5	22/29	1991
VALLE HERMOSO 4	3	118.0/10.5	22/29	1992
VALLE HERMOSO 5	3	115.0/10.5	60	2012
EL ALTO 1	3	115/11.5	20	2011
EL ALTO 2	3	115/11.5	60	2013

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Empresa Río Eléctrico S.A. (ERESA)- Potosí

Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
KILPANI 1	3	6.6/44	5.00	1936
KILPANI 2	3	3/44	1.25	1942
KILPANI 3	3	6.6/44	7.00	2001
LANDARA 1	3	3/69	3.00	1958
LANDARA 2	3	0.55/3	0.45	
LANDARA 3	3	6.6/69	4.00	2001
LANDARA-KILPANI	3	69/44	12.50	1978
PUNUTUMA 1	3	3/69	3.00	1977

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Hidroeléctrica Boliviana S.A. (HB)- La Paz

Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
CHOJLLA ANTIGUA	3	2.3/26.1	1.25	1998
CHOJLLA	3	115/11.5	24.5/40.8	2002
YANACACHI	3	115/11.5	35.2/58.7	2002

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Empresa Eléctrica Corani S.A. (CORANI) - Cochabamba

Subestación	Tipo (Nº Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
CORANI	3	10/115	11.25/15	1966
CORANI	3	10/115	11.25/15	1966
CORANI	3	10/115	11.25/15	1980
CORANI	3	10/115	11.25/15	1981
SANTA ISABEL	3 x 1	10.5/115	3 x 12/15	1973
SANTA ISABEL	3 x 1	10.5/115	3 x 12/15	1981
SANTA ISABEL	3	10.5/115	18.75/25	2004

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140



Empresa Nacional de Electricidad Andina Sociedad Anónima Mixta (ENDE ANDINA) - Cochabamba

Subestación	Tipo (N° Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
ENTRE RÍOS	3	11 / 230	26.25 / 35	2010
ENTRE RÍOS	3	11 / 230	26.25 / 35	2010
ENTRE RÍOS	3	11 / 230	26.25 / 35	2010
ENTRE RÍOS	3	11 / 230	26.25 / 35	2010

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Compañía Eléctrica Central Bulu Bulu S.A.(CECBB) - Cochabamba

Subestación	Tipo (N° Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
BULO BULO TRBUL23001	3	11.5/230.0	45.0/60.0/75.0	2000
BULO BULO TRBUL23002	3	11.5/230.0	45.0/60.0/75.0	2000

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Guabirá Energía S.A. (GE) - Santa Cruz

Subestación	Tipo (N° Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
GUABIRA	3	115/13.8	24/32	2007

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Servicios de Desarrollo de Bolivia S.A.(SDB) - Oruro

Subestación	Tipo (N° Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
QUEHATA	3	2.5/25.2	3.5	2009

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

ACTIVIDAD: CONSUMIDOR NO REGULADO

Empresa Minera Inti Raymi S.A.(EMIRSA)

Subestación	Tipo (N° Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
CHUQUIÑA 1	3	115/4.16	23.75	-
CHUQUIÑA 2	3	115/4.16	23.75	-

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Empresa Metalúrgica Vinto (EMV)

Subestación	Tipo (N° Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
CM VINTO 1	3	69/6.6	14.25	-
CM VINTO 2	3	69/6.6	14.25	-

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Empresa Minera San Cristóbal S.A. (MSC)

Subestación	Tipo (N° Fases)	Relación de Transformación (kV)	Potencia Nominal ONAN/ONAF (MVA)	Año Puesta en Servicio
MINA SAN CRISTÓBAL 1	3	230/11	70.74	-
MINA SAN CRISTÓBAL 2	3	230/11	70.74	-

Fuente: Formularios de Información del sector eléctrico ISE-140

Cuadro II-8
Sistema interconectado nacional

Generación bruta de energía por tipo de combustible (GWh)
Periodo 2013

Empresa	Hidroeléctrica	Termoeléctrica			Total
		Gas Natural	Diesel-Gas Nat.	Biomasa	
CECBB		491.2			491.2
COBEE	1,114.6	45.9			1,160.5
CORANI	929.5				929.5
EGSA		1,945.3	158.5		2,103.8
ERESA	79.4				79.4
EVH		1,317.4			1,317.4
ENDE ANDINA		734.6			734.6
ENDE			60.0		60.0
GBE				79.5	79.5
HB	369.2				369.2
SDB	7.4				7.4
SYNERGIA	16.4				16.4
Total S.I.N.	2,516.5	4,534.4	218.5	79.5	7,348.9

Fuente: Formularios ISE
110 de Generación



Gráfico II-7
Generación bruta - SIN
Participación por tipo de generación
Periodo 2013

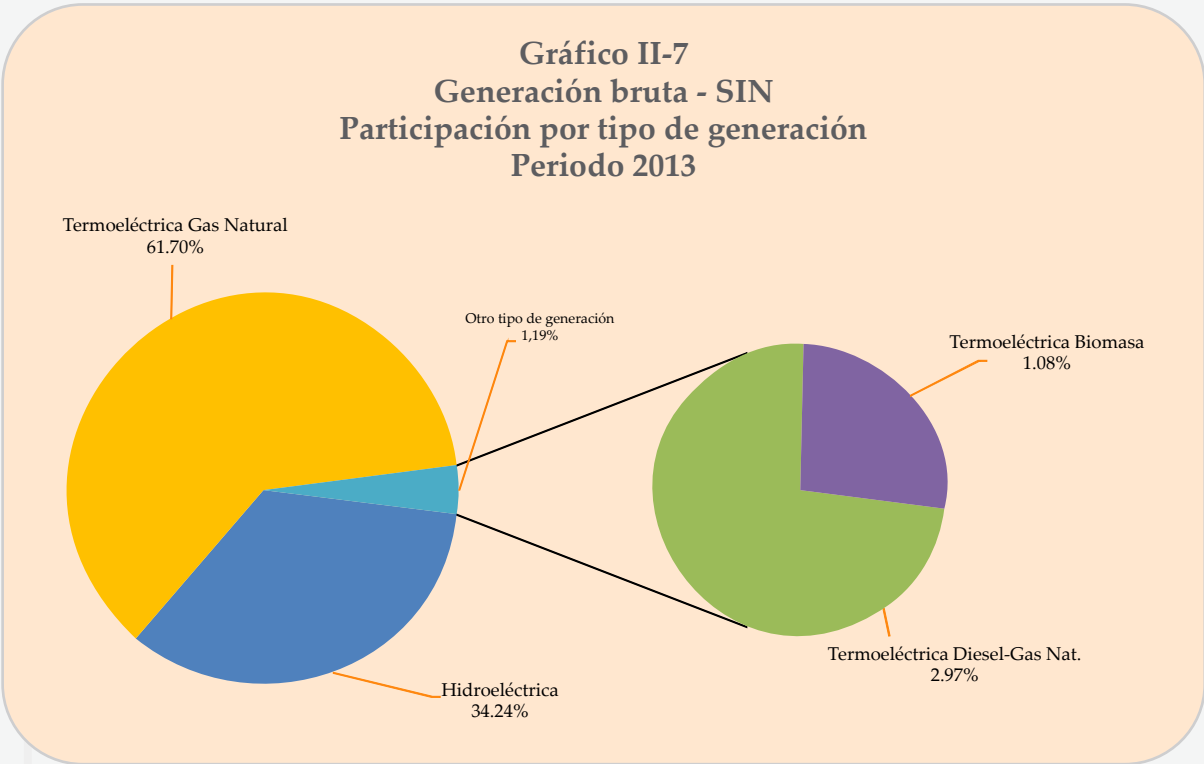
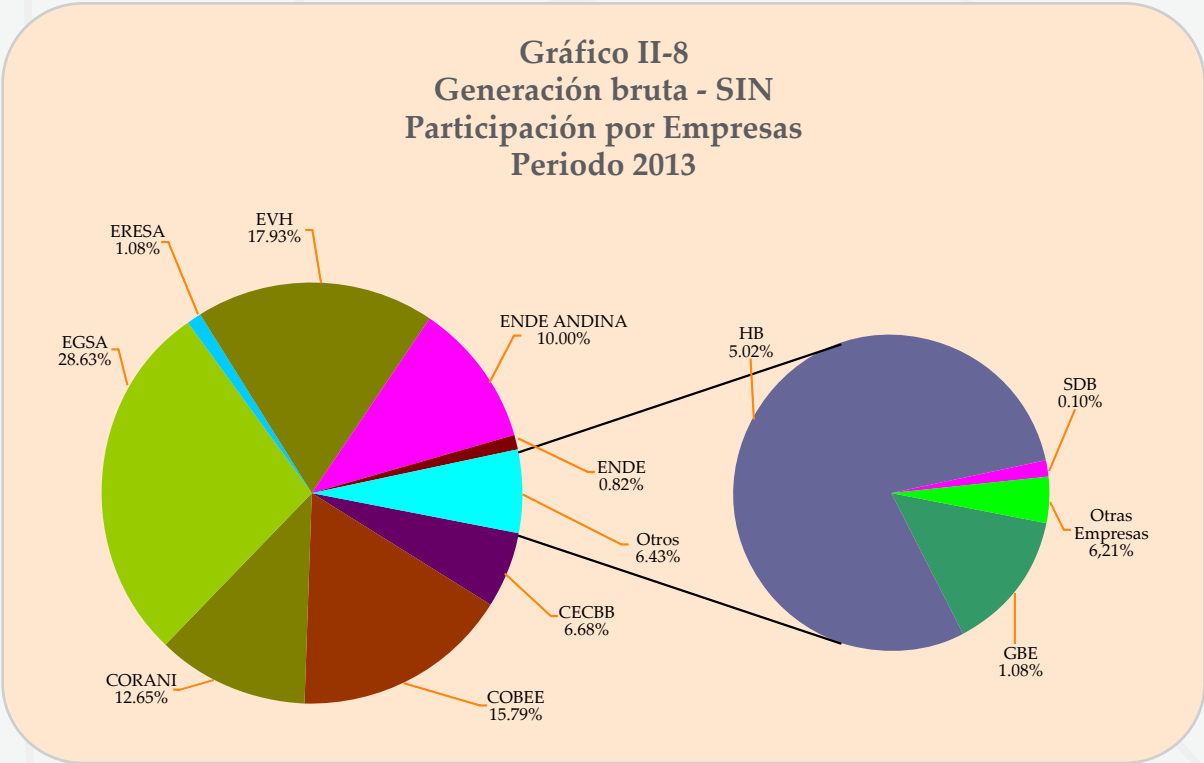


Gráfico II-8
Generación bruta - SIN
Participación por Empresas
Periodo 2013



Cuadro II-9 Sistema interconectado nacional

Generación bruta mensual de las centrales (GWh) - Periodo 2013

Empresa	Central	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	2013
Hidroeléctrica														
COBEE	Miguilla	11.20	9.66	8.80	5.93	5.99	7.39	7.49	10.42	11.49	11.82	11.63	12.61	114.44
	Zongo	118.03	105.28	110.43	81.89	78.14	62.60	52.97	50.21	57.60	89.50	97.77	95.71	1,000.12
CORANI	Corani	33.23	30.46	34.92	23.69	13.65	22.47	29.59	34.00	37.34	38.90	37.36	38.19	373.79
	Santa Isabel	53.13	47.41	54.31	35.72	19.70	32.33	41.64	48.53	52.74	57.42	55.44	57.35	555.71
ERESA	Kilpani	3.61	4.27	4.41	3.50	3.61	3.48	3.52	3.40	3.27	2.74	3.19	3.16	42.15
	Landara	1.59	1.75	1.92	1.62	1.66	1.65	1.64	1.55	1.22	1.42	1.43	3.16	20.61
	Punutuma	1.60	1.52	1.69	1.53	1.22	1.34	1.38	1.40	1.41	0.87	1.21	1.52	16.69
HB	Chojlla Antigua	0.43	0.15	0.19	0.18	0.09	0.18	0.35	0.36	0.38	0.38	0.52	0.53	3.77
	Chojlla	22.61	23.39	20.89	6.91	7.06	5.96	4.19	5.60	5.83	11.39	10.45	17.67	141.96
	Yanacachi Norte	33.91	29.90	33.72	17.91	10.69	0.00	8.02	8.61	8.99	20.78	22.50	28.46	223.49
SDB	Quehata	0.20	0.20	0.94	1.22	0.98	0.74	0.65	0.58	0.44	0.52	0.36	0.57	7.39
SYNERGIA	Kanata	1.51	3.42	1.47	1.17	1.11	1.06	1.06	1.16	0.95	0.94	1.02	1.48	16.36
Total hidro		281.0	257.4	273.7	181.3	143.9	139.2	152.5	165.8	181.7	236.7	242.9	260.4	2,516.5
Termoeléctrica														
CECBB	Bulo Bulo	28.75	25.89	31.82	44.60	56.27	52.34	47.27	40.37	45.48	48.03	35.22	35.12	491.15
COBEE	Kenko	1.44	0.81	1.65	3.63	6.70	6.43	3.58	7.09	7.33	2.83	1.94	2.47	45.90
EGSA	Guaracachi	140.94	125.70	133.48	156.69	154.99	152.56	158.71	159.80	159.05	165.69	154.87	157.83	1,820.29
	Karachipampa	0.87	7.37	7.20	7.64	8.40	8.07	7.67	6.60	8.12	7.94	7.58	7.53	84.99
	Santa Cruz	3.91	2.73	2.98	4.51	2.09	1.70	0.65	2.05	3.81	3.91	3.65	7.99	39.99
(2) EVH	Aranjuez	15.96	11.91	11.78	14.12	13.53	12.36	13.33	13.57	13.13	11.97	13.32	13.53	158.51
	Carrasco	51.60	39.92	53.50	62.38	71.36	65.38	73.00	61.26	43.44	37.03	44.90	63.84	667.63
	Valle Hermoso	26.12	22.67	32.49	38.54	45.55	40.45	32.19	39.23	44.62	39.48	37.90	39.65	438.89
	El Alto	6.85	6.07	11.68	26.79	27.44	23.63	33.75	32.75	18.91	9.26	7.17	6.61	210.91
ENDE ANDINA	Entre Rios	61.67	46.78	48.32	49.99	68.69	69.62	64.70	65.75	64.08	63.14	65.66	66.27	734.64
ENDE	Moxos	5.77	4.99	4.77	4.69	4.63	4.42	4.48	4.55	5.10	5.18	5.41	6.01	60.00
	Trinidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GBE	Guabira Energía	0.00	0.00	0.00	0.00	1.64	9.53	13.22	14.10	14.03	14.37	12.61	0.00	79.49
Total termo		343.9	294.9	339.7	413.6	461.3	446.5	452.5	447.1	427.1	408.8	390.2	406.9	4,832.4
Total S.I.N.		624.9	552.3	613.3	594.8	605.2	585.7	605.1	612.9	608.8	645.5	633.1	667.3	7,348.9

Fuente: Formularios ISE-110 de generación

(2) La unidad ALT01 entró en operación comercial el 16/04/2012.

Gráfico II-9
Evolución mensual generación bruta de centrales (GWh)
Periodo 2013 - SIN

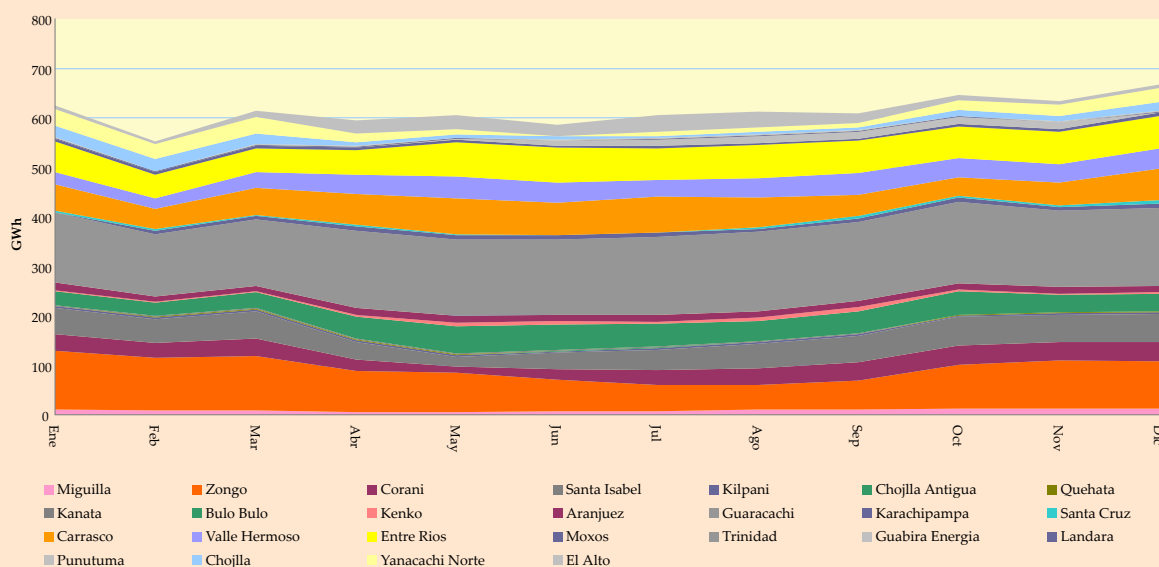
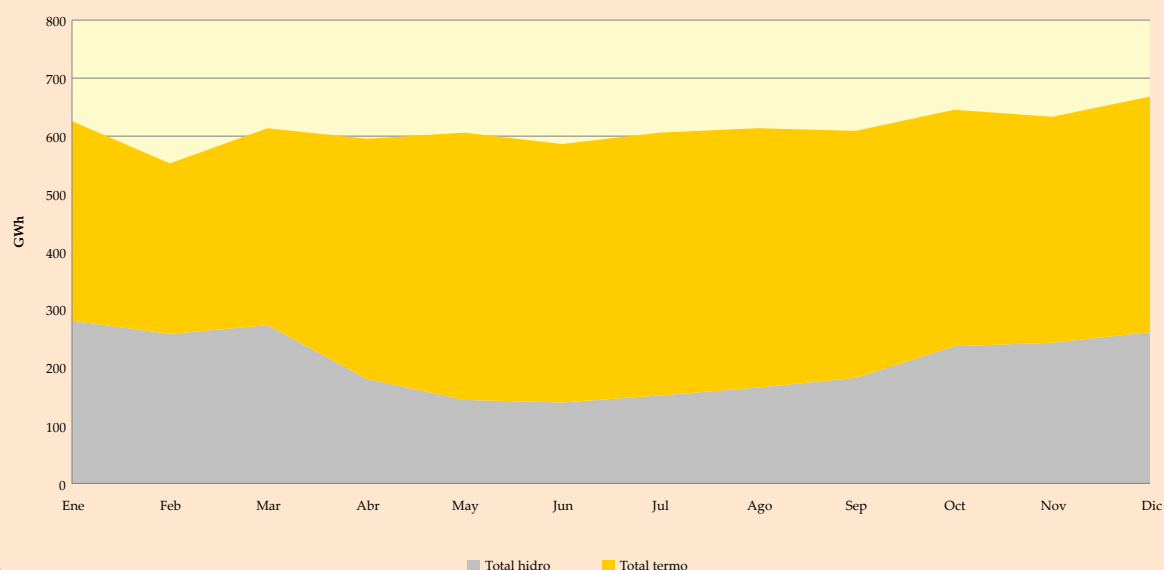


Gráfico II-10
Evolución mensual centrales hidroeléctrica y termoeléctrica (GWh)
Periodo 2013 - SIN



Cuadro II-10
Sistema interconectado nacional

Generación hidroeléctrica y termoeléctrica de las empresas (GWh)

EMPRESA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	2013
Hidroeléctrica													
COBEE	129.23	114.94	119.22	87.82	84.13	70.00	60.46	60.63	69.09	101.33	109.40	108.32	1,114.6
CORANI	86.36	77.87	89.23	59.41	33.35	54.80	71.23	82.53	90.09	96.32	92.80	95.54	929.5
ERESA	6.79	7.55	8.02	6.65	6.49	6.47	6.55	6.35	5.90	5.03	5.82	7.84	79.4
HB	56.95	53.44	54.80	25.01	17.84	6.15	12.57	14.57	15.20	32.56	33.48	46.66	369.2
SDB	0.20	0.20	0.94	1.22	0.98	0.74	0.65	0.58	0.44	0.52	0.36	0.57	7.4
SYNERGIA	1.51	3.42	1.47	1.17	1.11	1.06	1.06	1.16	0.95	0.94	1.02	1.48	16.4
Total hidro	281.0	257.4	273.7	181.3	143.9	139.2	152.5	165.8	181.7	236.7	242.9	260.4	2,516.5
Termoeléctrica													
CECBB	28.75	25.89	31.82	44.60	56.27	52.34	47.27	40.37	45.48	48.03	35.22	35.12	491.2
COBEE	1.44	0.81	1.65	3.63	6.70	6.43	3.58	7.09	7.33	2.83	1.94	2.47	45.9
EGSA	161.67	147.71	155.45	182.96	179.00	174.68	180.36	182.02	184.11	189.51	179.42	186.88	2,103.8
EVH	84.57	68.67	97.67	127.71	144.36	129.47	138.94	133.24	106.97	85.78	89.96	110.10	1,317.4
ENDE ANDINA	61.67	46.78	48.32	49.99	68.69	69.62	64.70	65.75	64.08	63.14	65.66	66.27	734.6
ENDE	5.77	4.99	4.77	4.69	4.63	4.42	4.48	4.55	5.10	5.18	5.41	6.01	60.0
GBE	0.00	0.00	0.00	0.00	1.64	9.53	13.22	14.10	14.03	14.37	12.61	0.00	79.5
Total termo	343.9	294.9	339.7	413.6	461.3	446.5	452.5	447.1	427.1	408.8	390.2	406.9	4,832.4
Total S.I.N.	624.9	552.3	613.3	594.8	605.2	585.7	605.1	612.9	608.8	645.5	633.1	667.3	7,348.9

Fuente: Formularios ISE-110 de generación

Gráfico II-11
Generación hidroeléctrica de las empresas (GWh)
Periodo 2013 - SIN

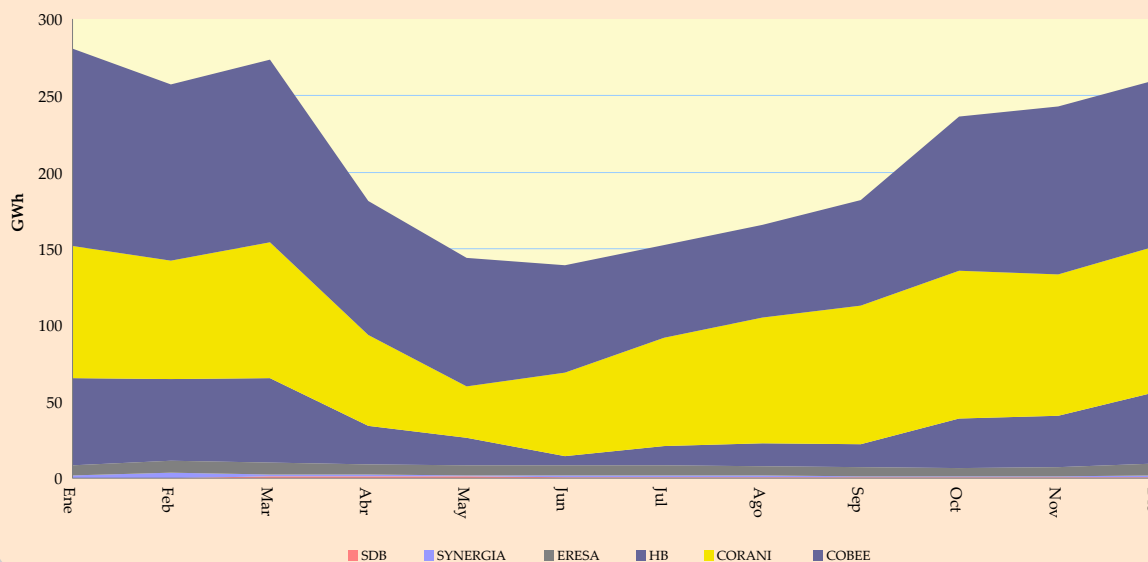
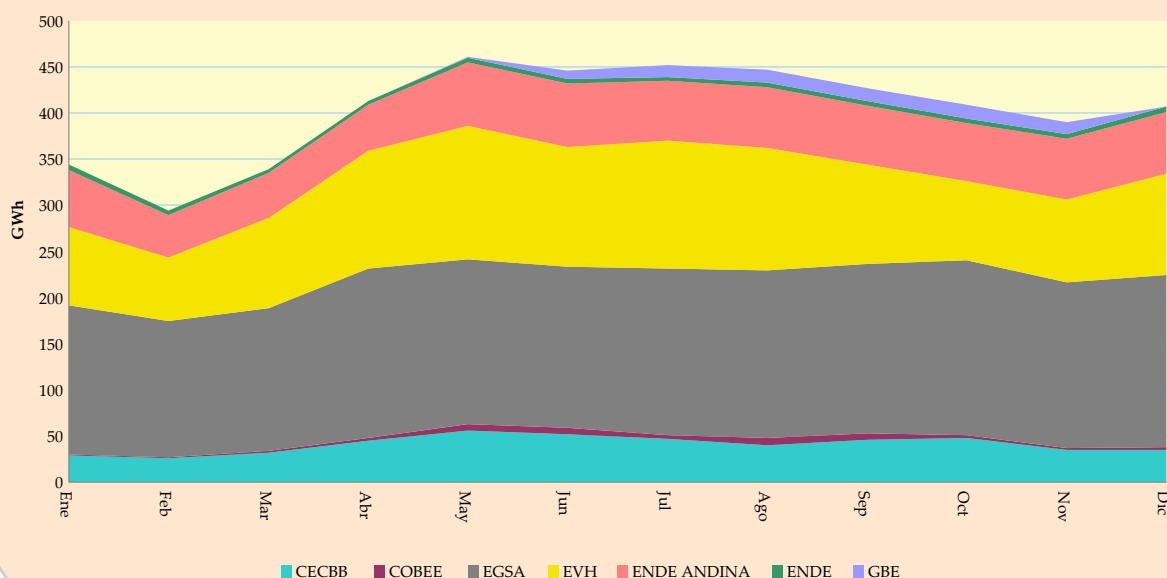


Gráfico II-12
Generación termoeléctrica de las empresas (GWh)
Periodo 2013 - SIN





Cuadro II-11 Sistema interconectado nacional

Generación bruta 1992 - 2013 (GWh)

Empresa	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CECBB	773.3	834.4	771.5	773.0	864.8	853.6	865.6	941.6	1,066.8	1,184.8	1,122.8	866.8	1,004.4	963.9	408.7	440.1	633.6	631.7	652.5	653.2	396.0	491.2
COBEE	430.2	604.5	484.6	439.9	535.5	688.0	611.0	743.7	768.8	1,184.8	1,122.8	866.8	1,004.4	963.9	1,050.0	1,144.5	1,039.3	1,100.3	1,154.6	1,199.6	1,158.8	1,160.5
CORANI	664.6	608.8	920.2	1,017.7	1,007.7	830.4	939.9	1,078.1	921.4	837.6	862.1	1,133.6	909.5	994.4	804.3	784.0	861.7	817.3	699.1	795.3	811.0	929.5
ECSA	61.5	62.9	59.5	57.0	57.0	63.9	59.0	57.7	56.3	71.0	69.3	58.1	62.4	66.4	73.7	65.2	72.3	74.7	71.7	73.2	77.7	79.4
ERESA	185.5	222.4	282.0	399.8	424.2	692.2	853.3	636.3	576.8	137.9	165.0	159.3	362.3	677.0	817.7	831.2	846.6	954.6	1,168.0	992.2	1,269.9	1,317.4
EVH																						
ENDE ANDINA																						
ENDE																						
GBE																						
HB							2.1	6.6	6.9	7.0	136.8	241.9	247.3	295.4	223.6	348.8	316.7	322.8	302.9	333.7	350.6	369.2
SDB																1.0	3.9	5.6	3.8	4.1	7.2	7.4
SYNERGIA							0.0	11.0	22.7	26.3	18.2	21.2	22.1	16.6	21.5	17.3	20.5	15.5	14.1	19.3	20.8	16.4
Total S.I.N.	2,115.1	2,332.9	2,517.9	2,687.4	2,889.3	3,128.1	3,330.9	3,475.0	3,497.6	3,529.6	3,697.4	3,790.4	3,959.2	4,190.0	4,506.3	4,902.5	5,372.5	5,634.5	6,098.0	6,611.6	6,939.5	7,348.9
Crecimiento	10.3%	2.3%	7.9%	6.7%	7.5%	8.3%	6.5%	4.3%	0.7%	0.9%	4.8%	2.5%	4.5%	5.8%	7.6%	8.8%	9.6%	4.9%	8.2%	8.4%	5.0%	5.9%

ERESA opera las centrales del Yura desde 1998, antes de este año fueron operadas por COMIBOL, quien es además propietaria de estas centrales.

Gráfico II-13
Evolución anual generación bruta de las empresas (GWh)
Periodo 1992 - 2013 - SIN

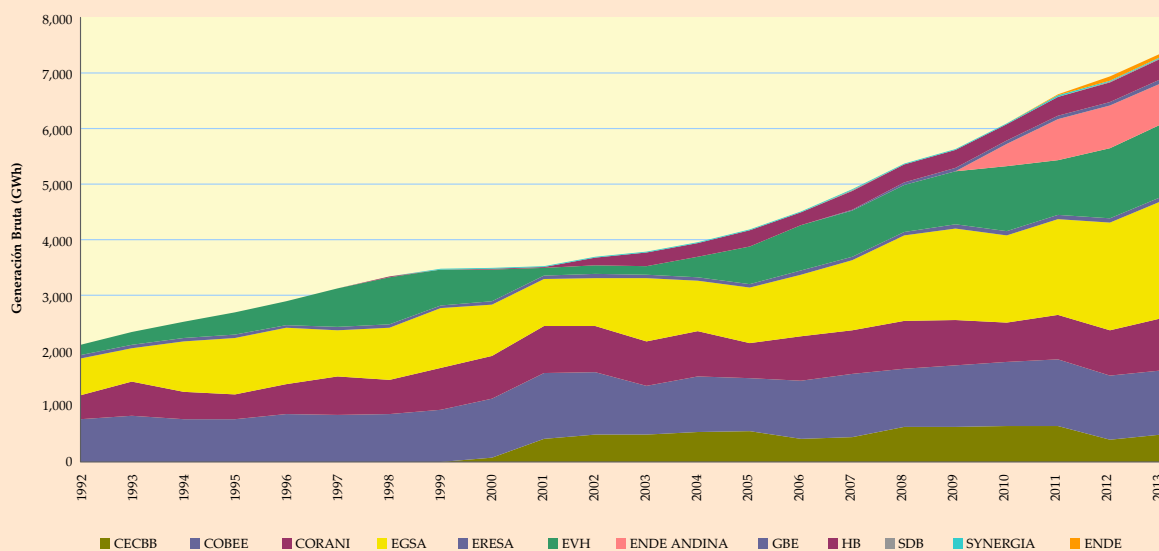
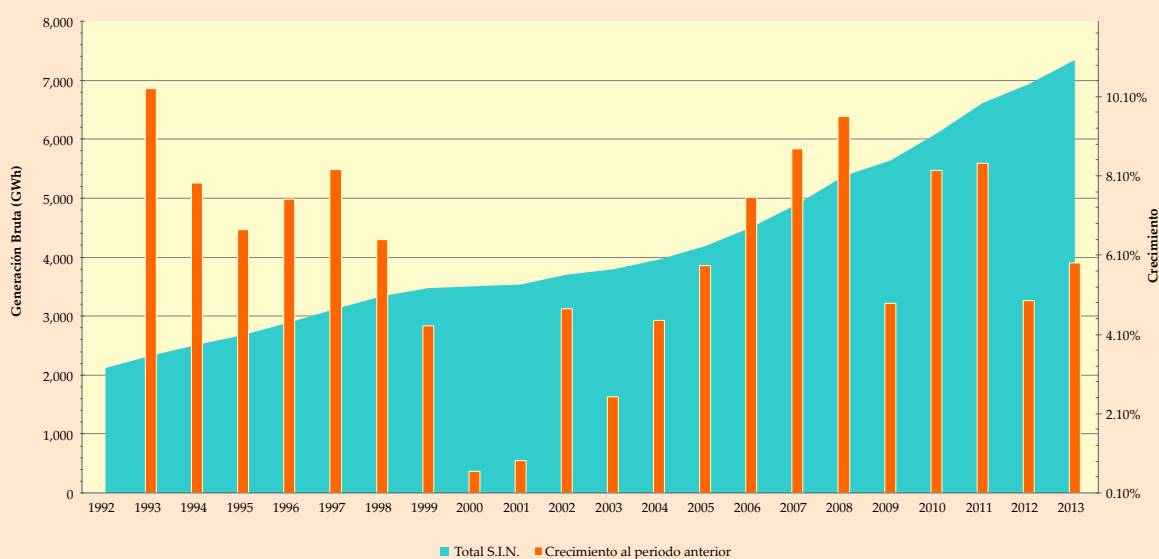


Gráfico II-14
Evolución anual generación bruta (GWh)
Periodo 1992 - 2013 - SIN



Cuadro II-12 Sistema interconectado nacional

Evolución anual de la generación bruta de las centrales 1992-2013 (GWh)

Empresa	Central	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Hidro																							
CORANI	Corani	164.5	235.7	187.6	170.2	205.8	268.9	234.6	291.9	305.5	340.6	334.7	327.9	331.1	250.7	323.3	314.0	345.9	326.4	280.8	317.7	325.6	373.8
	Santa Isabel	265.7	368.8	297.0	269.7	329.7	419.1	376.4	451.8	463.3	506.0	504.0	483.9	484.9	376.8	481.0	470.0	515.8	490.9	418.4	477.6	485.4	555.7
COBEE	Achachicala	18.5	18.8	18.9	18.3	16.1	14.2	14.6	14.8	14.3	15.7	15.1	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Zongo	9.3	7.2	8.7	11.6	8.2	10.3	16.3	10.8	9.0	11.8	10.5	10.5	12.1	9.9	11.8	9.6	10.1	10.7	11.3	11.1	9.7	8.4
Tiquimani							12.9	9.5	14.4	13.6	17.4	13.4	13.0	13.1	10.8	15.2	14.3	11.8	12.2	8.9	15.9	12.9	11.4
	Botijlaca	21.6	21.5	20.8	22.5	23.2	23.2	17.8	35.3	37.2	42.9	37.5	36.3	35.7	33.2	41.3	41.7	35.5	36.6	36.1	36.6	38.8	37.8
Cuticuch		57.3	59.7	54.9	56.4	57.9	60.2	105.5	118.9	110.6	122.9	121.0	109.9	110.8	106.5	122.3	130.1	110.6	124.4	116.6	129.6	125.9	103.8
	Santa Rosa	64.0	66.7	62.5	65.9	67.8	65.6	74.6	82.9	77.9	83.1	81.2	12.2	0.0	0.0	30.6	79.2	66.0	58.4	78.5	86.4	75.5	82.0
Sainani		64.2	70.5	65.9	66.6	75.5	72.3	63.1	69.6	61.6	74.7	63.5	51.3	61.2	58.3	53.8	69.8	65.6	64.3	66.9	71.7	68.1	70.6
	Chururaqui	122.3	129.8	116.7	117.7	133.8	124.3	108.6	33.6	122.8	141.7	151.5	111.6	123.5	118.8	123.0	137.6	124.9	128.8	126.1	133.8	134.3	144.1
Harca		149.3	166.3	156.2	148.0	169.3	161.3	143.3	154.2	134.1	162.7	165.2	121.6	159.0	154.5	158.4	165.3	151.3	149.5	156.1	161.5	151.9	166.0
	Cahua	157.6	170.4	158.0	144.5	170.6	160.8	149.0	154.6	156.3	164.6	158.6	128.6	155.7	155.0	162.4	132.7	144.7	161.7	160.5	149.8	134.6	171.2
Huañi									94.1	199.4	197.8	188.4	137.0	199.7	183.8	178.0	201.3	182.7	175.0	189.6	193.7	189.3	204.9
	Miguillas	8.2	9.3	8.7	9.7	9.0	9.8	10.5	9.5	8.7	9.6	8.9	8.0	8.9	8.2	9.5	8.3	8.7	8.4	8.3	9.1	9.6	9.3
Choquetanga		39.2	45.1	40.3	40.4	45.8	38.4	43.3	38.4	38.1	43.9	42.5	36.8	39.3	38.2	39.3	36.3	36.4	37.4	38.2	37.1	39.5	40.2
	Carabuco	41.7	46.8	40.2	40.7	44.7	41.8	42.8	39.8	39.3	42.5	40.3	36.3	39.3	40.0	40.5	35.8	42.2	42.3	43.2	42.0	43.2	45.5
Angostura		20.2	22.4	19.8	23.4	23.2	23.8	27.1	22.1	20.2	24.3	21.7	19.1	23.3	18.3	22.0	15.8	15.2	19.4	19.9	20.4	22.6	19.5
	Kilpani	61.5	62.9	59.5	57.0	57.0	63.9	31.993	34.9	33.3	43.7	39.0	33.3	36.0	37.3	40.6	35.0	38.3	40.0	40.2	38.5	41.6	42.1
Landara								11.766	8.2	9.5	13.9	15.2	12.7	13.8	15.9	18.0	15.6	16.8	17.6	14.6	17.4	17.5	20.6
	Pumutuma							15.196	14.6	13.5	13.4	15.1	12.1	12.6	13.2	15.1	14.6	17.3	17.1	17.0	17.3	18.6	16.7
HB	(1) Chojlla							2.1	6.6	6.9	7.0	52.8	98.3	95.6	115.7	91.8	133.3	119.2	125.1	112.1	127.7	140.9	145.7
	Yanacachi											84.0	143.6	151.7	179.7	131.8	215.6	197.6	197.8	190.8	206.1	209.7	223.5
SYNERGIA	Kanata							11.0	22.7	26.3	18.2	21.2	22.1	16.6	21.5	17.3	20.5	15.5	14.1	19.3	20.8	16.4	
	Quehata																1.0	3.9	5.6	3.8	4.0	7.2	7.4
SDB	Chiflata																			0.1	-	-	
Total Hidro		1,265.0	1,501.8	1,315.6	1,262.7	1,437.8	1,570.9	1,498.2	1,712.1	1,897.7	2,106.6	2,182.1	1,969.4	2,129.5	1,941.5	2,131.4	2,294.4	2,280.9	2,264.9	2,151.9	2,324.2	2,323.1	2,516.5
Crecimiento Hidro		0.0%	18.7%	-12.4%	-4.0%	13.9%	9.3%	-4.6%	14.3%	10.8%	11.0%	3.6%	-9.7%	8.1%	-8.8%	9.8%	7.6%	-0.6%	-0.7%	-5.0%	8.0%	0.0%	8.33%
Termo																							
EGSA	Guaracachi	618.2	580.7	764.4	822.6	798.5	647.2	755.0	888.9	761.7	684.5	705.0	951.5	774.1	877.8	965.5	1,028.0	1,288.4	1,256.1	1,148.1	1,266.0	1,549.4	1,820.3
	Aranjuez	13.5	19.0	135.5	128.5	136.3	86.4	133.1	131.1	128.8	107.5	119.6	130.3	103.1	113.6	99.0	158.4	171.6	176.4	185.0	190.3	192.7	158.5
	Karachipampa	33.0	9.1	20.4	66.6	72.9	96.7	51.8	58.1	30.9	45.6	37.4	51.8	32.3	3.0	42.2	69.7	78.4	96.4	80.5	79.5	61.0	85.0
	SantaCruz																		123.4	162.0	185.1	134.6	40.0
EVH	VHermoso	185.5	222.4	282.0	399.8	289.2	120.2	202.9	131.4	215.6	31.2	1.7	35.5	41.9	144.0	152.9	182.6	182.0	332.6	412.3	375.5	440.8	438.9
	Carrasco					135.1	572.0	650.4	504.8	361.2	106.7	161.3	123.8	320.4	533.0	664.8	648.6	664.6	622.0	755.7	616.7	772.6	667.6
	El Alto																					56.5	210.9
	ENDE ANDINA																			397.4	738.3	767.2	734.6
ENDE	Moxos																				17.1	77.7	60.0
	Trinidad																				0.5	0.5	0.0
COBEE	Kenko				7.3	19.5	34.6	39.5	48.5	23.7	29.1	3.8	30.5	22.7	28.4	41.9	66.5	33.5	71.3	94.4	101.0	103.0	45.9
	Bulo Bulo								78.1	418.3	486.5	497.7	535.1	548.7	408.7	440.1	633.6	631.7	652.5	653.2	396.0	491.2	
GBE	Guabirá Energía																14.2	39.3	59.7	58.2	64.0	64.5	79.5
Total Termo		850.1	831.1	1,202.3	1,424.7	1,451.5	1,557.2	1,832.8	1,762.9	1,599.9	1,423.0	1,515.4	1,821.0	1,829.7	2,248.5	2,375.0	2,608.1	3,091.5	3,369.6	3,946.1	4,287.4	4,616.5	4,832.4
Crecimiento Termo		0.0%	-2.2%	44.7%	18.5%	1.9%	7.3%	17.7%	-3.8%	-9.2%	-11.1%	6.5%	20.2%	0.5%	22.9%	5.6%	9.8%	18.5%	9.0%	17.1%	8.6%	7.7%	4.68%
Total		2,115.1	2,332.9	2,517.9	2,687.4	2,889.3	3,128.1	3,330.9	3,475.0	3,497.6	3,529.6	3,697.4	3,790.4	3,959.2	4,190.0	4,506.3	4,902.5	5,372.5	5,634.5	6,098.0	6,611.6	6,939.5	7,348.9

Fuente: Formularios ISE-110 de generación
Hasta 1997, la generación de las plantas de Río Eléctrico se globalizan a la planta Kilpani.
(1) Incluye la central Chojlla Antigua

Gráfico II-15
Evolución anual generación bruta hidroeléctrica
y termoeléctrica (GWh)
Periodo 1992 - 2013 - SIN

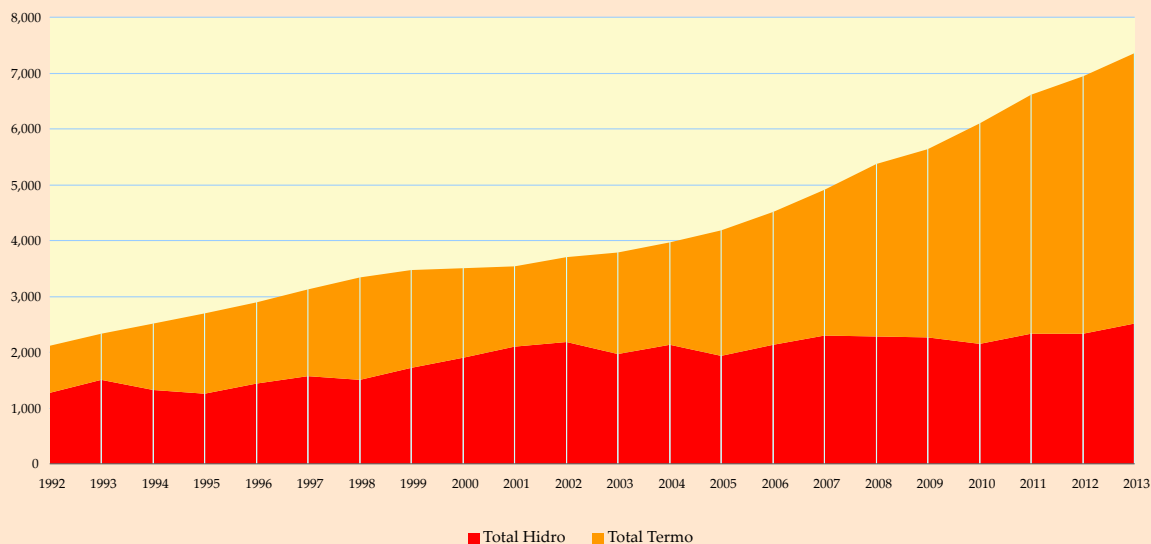
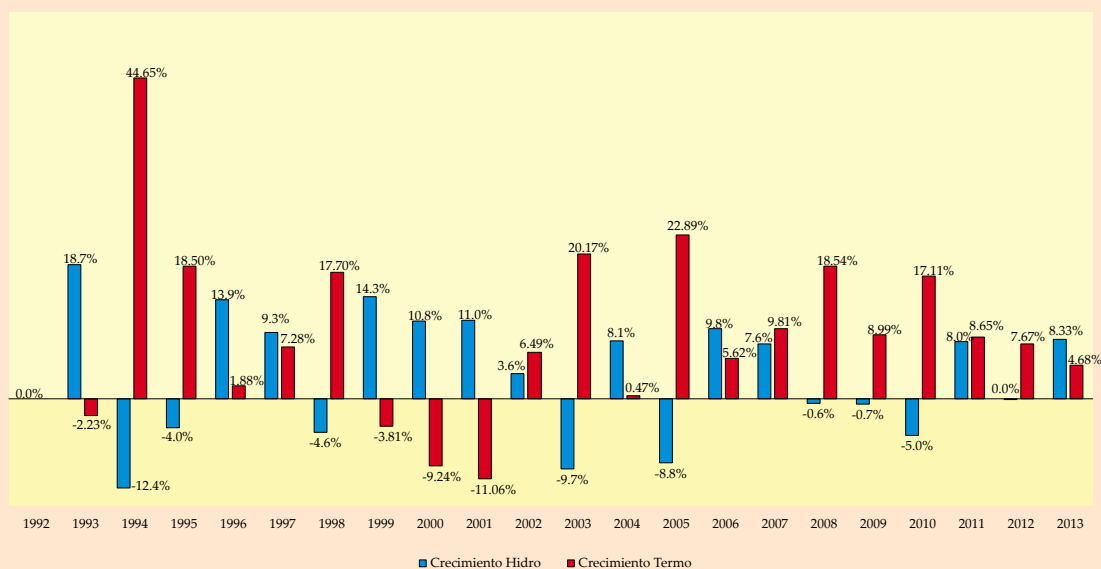


Gráfico II-16
Evolución anual de crecimiento de generación bruta
de las centrales al periodo anterior
Periodo 1992 - 2013 - SIN





Cuadro II-13 Sistema interconectado nacional

Potencias máximas registradas (MW) Periodo 2013

Empresa	Centrales	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	2013
Hidroeléctricas														
CORANI	Corani	54.6	53.7	54.5	53.8	55.0	54.5	54.2	54.3	54.9	55.0	57.6	54.8	57.6
	Santa Isabel	90.8	90.0	89.8	88.9	88.0	88.7	88.5	88.3	88.9	89.3	92.0	90.8	92.0
COBEE	Zongo	152.7	162.3	159.3	148.5	144.3	129.7	136.7	144.3	147.2	148.4	141.1	136.8	162.3
	Miguillas	19.3	19.8	20.0	19.1	19.2	19.1	19.1	19.1	19.9	19.2	19.9	19.3	20.0
ERESA	Yura	17.4	16.4	17.2	17.3	17.0	17.5	17.0	16.9	17.1	16.9	17.0	17.3	17.5
HB	Chojlla	87.3	86.7	86.1	84.2	81.8	37.1	84.0	84.1	84.2	85.4	86.1	87.8	87.8
SYNERGIA	Kanata	6.9	7.1	7.0	6.9	6.8	7.0	6.9	6.9	6.9	6.9	7.1	6.9	7.1
SDB	Quehata	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.9	1.9	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9
Inyecciones Termoelectricas														
EGSA	Guaracachi	294.36	281.24	277.92	317.12	274.12	286.76	273.32	305.88	294.04	319.64	319.64	317.24	319.64
	Santa Cruz	39.63	38.48	38.59	39.03	38.14	40.40	18.84	38.38	37.74	38.88	39.45	39.36	40.40
	Aranjuez	28.41	27.51	27.18	27.16	24.55	28.87	24.59	28.72	27.96	24.83	28.63	28.99	28.99
	Karachipampa	13.92	14.08	14.22	14.01	13.83	15.97	13.97	14.00	13.98	14.01	14.04	14.20	15.97
	El Alto	17.45	17.31	49.49	50.95	50.63	51.96	51.10	51.97	51.59	18.06	18.33	18.00	51.97
EVH	Carrasco	131.06	125.33	129.51	127.36	129.97	132.20	138.06	127.61	77.70	77.32	125.35	124.44	138.06
	V.Hermoso	100.64	103.28	113.07	103.20	102.57	103.06	102.45	112.75	116.66	112.32	113.12	113.86	116.66
ENDE ANDINA	Entre Rios	100.00	100.53	77.08	96.94	106.00	107.56	110.44	109.09	105.61	103.73	101.60	100.65	110.44
COBEE	Kenko	18.42	18.00	18.12	18.01	18.24	18.25	18.29	18.29	18.48	9.33	9.03	18.04	18.48
CECBB	Bulo Bulo	43.49	41.17	82.08	80.78	82.07	81.14	79.63	78.48	74.65	78.25	76.84	75.60	82.08
GBE	Guabira	0.00	0.00	0.00	0.00	16.70	20.70	20.62	20.76	20.38	20.39	20.15	0.00	20.76
ENDE	Moxos	14.92	16.66	14.21	12.45	10.72	17.67	11.75	12.45	14.62	18.73	15.59	16.65	18.73
	Trinidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retiros de nodo para Distribuidoras														
Empresa	Nodo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	2013
CRE	GCH	376.15	360.82	345.35	352.52	350.10	334.77	314.07	354.47	392.39	367.60	402.52	387.20	402.52
	URU	80.14	106.69	66.59	73.31	67.23	52.72	51.09	71.76	68.50	99.86	70.27	65.24	106.69
	ARB	45.67	42.18	40.91	43.18	42.25	38.29	40.91	39.65	41.78	42.51	45.99	45.20	45.99
DELAPAZ	KEN	210.73	216.76	216.60	221.42	224.11	234.94	229.59	225.52	221.45	222.71	219.76	219.90	234.94
	COT	17.51	17.73	17.97	18.01	19.11	20.88	19.58	19.73	19.12	18.71	18.26	21.20	21.20
	BLG	21.75	22.17	22.55	22.43	23.23	24.92	23.61	24.01	23.98	22.95	22.53	26.29	26.29
	TBA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.67	10.08	6.59	6.55	6.62	10.67
	PAM	9.54	10.44	10.53	10.68	10.62	10.87	10.80	10.96	11.54	11.84	10.51	12.99	12.99
	CHS	3.31	3.25	3.57	3.29	3.24	3.40	3.48	3.39	3.37	3.39	3.50	3.55	3.57
	CRN	5.78	5.86	6.11	6.22	6.27	6.26	6.51	6.61	6.48	6.58	6.78	6.75	6.78
ELFEC	ARO	125.10	127.79	130.82	131.40	131.55	130.55	133.07	133.62	136.05	137.82	137.12	136.24	137.82
	VHE	43.28	44.48	46.38	49.21	50.72	46.23	47.16	47.90	48.19	48.23	50.41	49.50	50.72
	CBC	2.54	2.60	3.66	5.16	2.77	2.80	5.31	2.82	3.26	3.18	3.12	2.98	5.31
	CHI	10.04	10.02	10.24	10.40	10.43	10.17	10.40	10.95	11.11	10.88	11.49	11.45	11.49
ELFEO	VIN69	53.17	53.39	54.98	56.02	54.33	57.75	57.85	58.59	58.85	57.58	54.66	54.58	58.85
	CAT	16.62	17.28	27.88	19.38	19.76	20.88	19.04	18.81	19.01	19.09	19.07	18.14	27.88
CESSA	ARJ	28.07	28.73	29.28	29.09	29.45	30.20	30.11	30.81	30.74	30.86	30.33	33.49	33.49
	MAR	0.07	0.00	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09
SEPSA	SUC	13.40	12.93	12.70	13.04	13.22	16.16	16.45	16.18	15.93	15.67	16.09	16.01	16.45
	POT	40.42	42.77	43.64	42.26	43.50	44.40	43.46	43.97	43.73	44.41	44.44	44.17	44.44
	PUN	6.53	6.53	7.04	7.15	7.70	8.37	8.00	8.18	7.47	7.10	7.00	7.05	8.37
	ATO	10.57	10.95	11.54	11.72	12.13	12.27	12.07	12.07	11.97	11.72	11.50	11.24	12.27
	DDI	5.71	5.93	6.21	6.44	6.43	6.44	6.26	6.56	6.60	6.64	6.52	6.31	6.64
ENDE	OCU	1.06	1.18	1.23	1.32	1.33	1.39	1.43	1.46	1.42	1.34	1.43	1.30	1.46
	SAC	0.69	0.78	0.83	0.91	0.89	0.92	0.96	0.95	0.94	0.95	0.92	0.84	0.96
	KAR	1.31	2.01	1.15	0.35	0.85	0.93	0.95	0.97	1.69	1.62	0.38	0.41	2.01
	PUN	0.28	0.30	0.21	0.20	0.22	0.38	0.44	0.42	0.43	0.39	0.36	0.34	0.44
	YUC	3.75	3.70	3.66	3.73	3.72	3.60	3.63	3.85	3.92	4.01	4.33	4.47	4.47
	SBO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	MOX	0.60	0.60	0.62	0.62	0.61	0.56	0.68	0.63	0.63	0.66	0.64	0.69	0.69
	TRI	14.95	14.69	14.66	14.58	14.83	14.01	13.56	14.35	14.62	15.02	16.01	16.84	16.84
	PUN	-	0.18	1.44	1.44	1.49	1.48	1.49	1.54	1.55	1.55	1.47	3.12	3.12
Retiros de Consumidores No Regulados														
EMIRSA	VIN115	2.00	2.09	2.20	2.31	2.33	2.41	2.27	2.18	1.74	1.68	1.65	1.71	2.41
EMV	VIN69	5.80	5.47	5.49	5.44	5.39	5.50	5.38	5.77	5.89	5.81	5.70	6.03	6.03
COBOCE	CBC	7.64	7.77	9.54	10.23	9.61	13.07	12.39	10.11	10.38	10.72	13.26	13.88	13.88
MSC	PUN	49.65	49.92	47.74	48.99	48.38	47.33	49.15	48.96	49.31	51.56	46.84	48.50	51.56
Inyecciones Total		1,145.15	1,140.74	1,128.10	1,135.09	1,140.66	1,150.55	1,132.61	1,159.90	1,176.19	1,186.44	1,223.56	1,204.19	1,223.56
Retiros Total		1,127.71	1,122.64	1,106.45	1,115.20	1,120.38	1,127.65	1,111.14	1,141.19	1,157.52	1,166.40	1,201.84	1,181.60	1,201.84
Pérdidas														
Transmisión		17.44	18.10	21.65	19.89	20.28	22.90	21.47	18.71	18.67	20.04	21.72	22.59	21.72
Porcentaje		1.5%	1.6%	1.9%	1.8%	1.8%	2.0%	1.9%	1.6%	1.6%	1.7%	1.8%	1.9%	1.8%
Fecha de Inyecciones y Retiros Máximos														
Día		martes 29	jueves 28	jueves 7	martes 2	viernes 3	jueves 13	jueves 18	jueves 22	martes 3	miércoles 9	jueves 28	martes 3	jueves 28
Hora		20:00	20:00	20:00	20:00	19:00	18:45	19:00	19:30	19:30	19:30	20:00	20:00	20:00

Fuente: Registro del SMEC

Gráfico II-17
Potencia máxima (MW)
Periodo 2013 - MEM

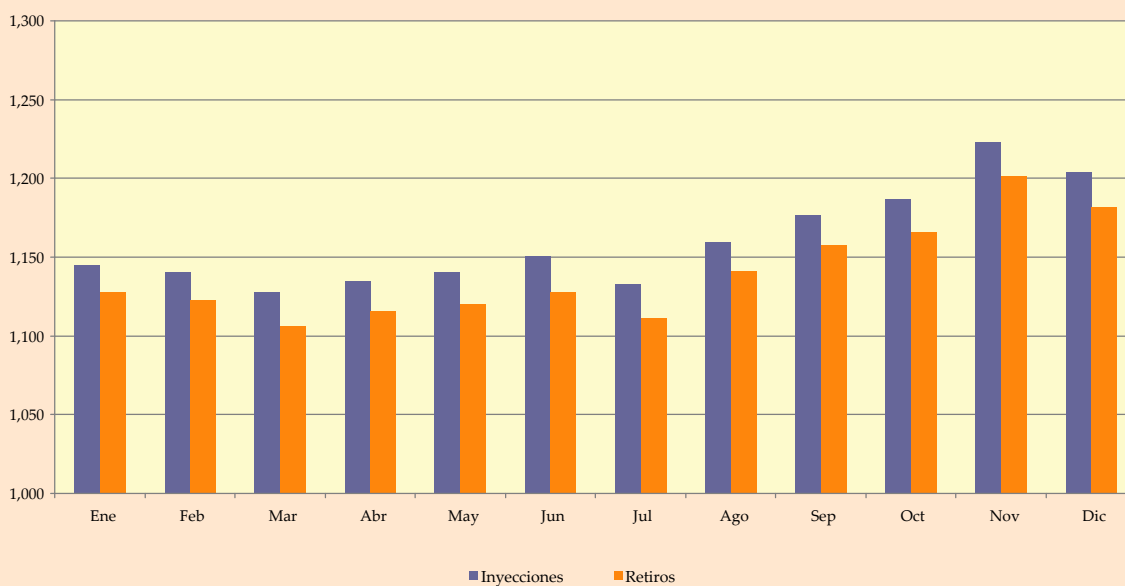


Gráfico II-18
Potencias máximas registradas en el nodo
de retiro para distribuidoras
Periodo 2013 - MEM

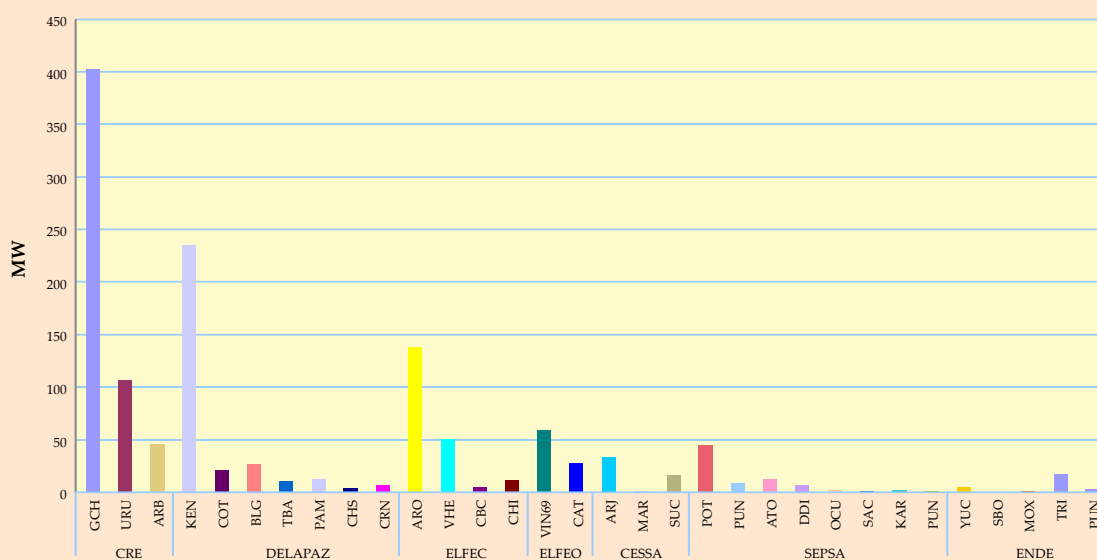
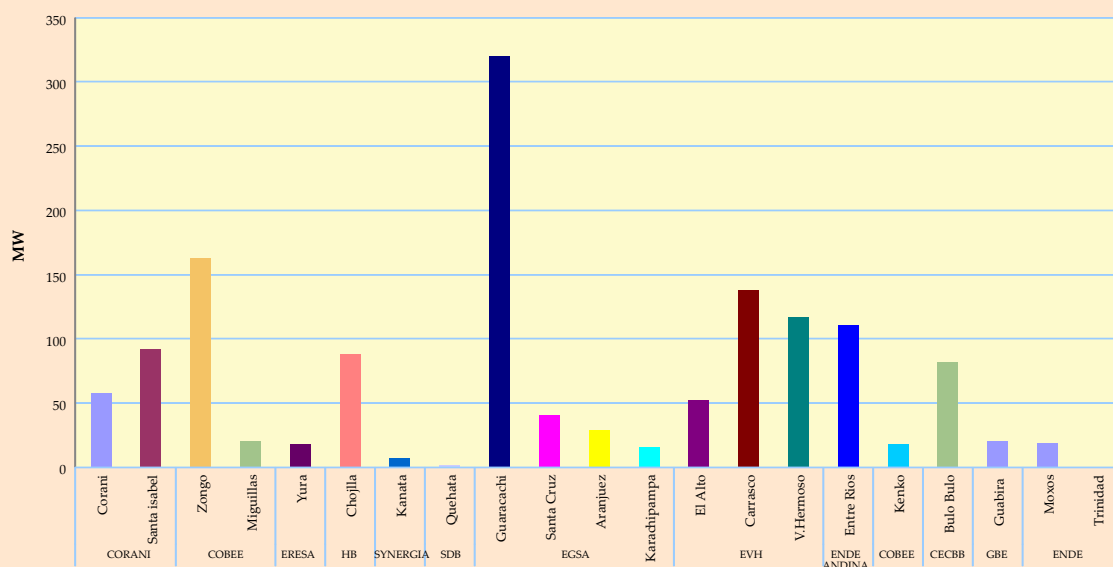


Gráfico II-19
Potencias máximas registradas en centrales de inyección
hidroeléctrica y termoeléctrica
Periodo 2013 - MEM





Cuadro II-14			
Sistema interconectado nacional			
Día de máxima demanda			
Periodo 2013			
Retiro	MW	Inyección	MW
1,201.84	MW	1,223.56	MW
NOV			
Jueves 28			
20:00			

