

INFORME MENSUAL

COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

Diciembre 2022

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
1. OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL	3
1.1. CAPACIDAD INSTALADA DEL SEN	3
1.2. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	3
1.3. VENTAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	5
1.4. COSTOS MARGINALES REALES	5
1.5. PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA	5
2. INFORMACIÓN PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN	6
2.1. PROGRAMA DE OPERACIÓN PARA LOS SIGUIENTES 12 MESES	6
2.2. GENERACIÓN DE ENERGÍA ESPERADA	6
2.3. STOCK DE COMBUSTIBLES DISPONIBLE PARA GENERACIÓN	6
2.4. INDISPONIBILIDAD DE INSTALACIONES	6
2.5. TRAMOS DE COSTO DE FALLA	6
2.6. MODELOS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN	6
3. CAMBIOS EN EL ESTADO DE INSTALACIONES	7
3.1. INSTALACIONES DE GENERACIÓN	7
3.2. INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN	9

INTRODUCCIÓN

El Coordinador Eléctrico Nacional es un organismo técnico e independiente, encargado de la coordinación de la operación del conjunto de instalaciones del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) que operen interconectadas entre sí, cuya cobertura geográfica comprende desde las regiones de Arica y Parinacota, por el Norte, hasta la Isla Grande de Chiloé, por el Sur, con una longitud cercana a los 3.100 km.

Según lo señala el artículo 60 del Reglamento de la Coordinación y Operación del Sistema Eléctrico, y con el fin de proveer información de calidad, oportuna y transparente, el Coordinador pone a disposición la siguiente información de interés para estudios y análisis del mercado eléctrico chileno:

- a) Programa de operación para los siguientes 12 meses, incluyendo niveles de operación de los embalses, disponibilidad de combustible para generación y la generación esperada de cada central;
- b) Indisponibilidad y programa de mantenimiento preventivo mayor de las instalaciones;
- c) Disponibilidad de combustibles para generación eléctrica;
- d) Proyectos que se encuentren en período de puesta en servicio indicando la fecha de inicio y las principales características del proyecto;
- e) Proyectos que hayan entrado en operación indicando la respectiva fecha y las principales características del proyecto;
- f) Tramos de costo de falla;
- g) Modelación del sistema de transmisión; y
- h) Programas de mantenimiento, solicitudes de trabajo y de desconexión de instalaciones.

En cumplimiento con lo señalado, se presenta el Informe Mensual del Coordinador Eléctrico Nacional, con información al cierre de noviembre de 2022, el cual está estructurado en tres capítulos, cuyo contenido se resume a continuación:

- i. Operación del Sistema Eléctrico Nacional: corresponde a información estadística de la operación real del SEN, respecto de la capacidad instalada del SEN, generación de energía eléctrica, ventas de energía eléctrica, costos marginales de energía y el año hidrológico.
- ii. Información para la Planificación de la Operación: corresponde a información necesaria para realizar la planificación de la operación del SEN.
- iii. Cambios en el Estado de Instalaciones: se presentan los proyectos que se encuentran en período de puesta en servicio y aquellos que han entrado en operación.

1. OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL

En este capítulo, se presenta un panorama general de la operación real del SEN ocurrida durante el mes de noviembre de 2022.

1.1. CAPACIDAD INSTALADA DEL SEN

La capacidad instalada (potencia máxima bruta) del SEN al cierre de noviembre de 2022 alcanzó los 32.689,7 MW (considerando 1.963,9 MW en proyectos con periodo de puesta en servicio), de los cuales el 40,5% es provisto por centrales termoeléctricas* y el 22,6% por centrales hidroeléctricas, como se muestra en la tabla.

Tipo de Tecnología	MW	[%]
Hídrica	7.396,5	22,6%
Embalse	3.395,3	10,4%
Pasada	4.001,2	12,2%
Térmica	13.227,9	40,5%
Gas Natural	5.030,8	15,4%
Carbón	4.331,9	13,3%
Diésel	3.230,9	9,9%
Otros Térmicos**	634,3	1,9%
Eólica	4.172,0	12,8%
Solar	7.705,5	23,6%
Termosolar	110,0	0,3%
Geotérmica	77,9	0,2%

* Considera retiro de centrales a carbón durante 2022.

** Otros térmicos: Biogás, Biomasa, Fuel Oil, Petcoke y Cogeneración.

1.2. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La participación en la generación de energía mensual según tipo de tecnología durante el mes, y su comparación con igual periodo del año anterior, se resume en el siguiente cuadro:

Tecnología	nov-21 [GWh]	nov-21 [%]	nov-22 [GWh]	nov-22 [%]
Hídrica	1.567,3	23,3%	2.500,8	36,8%
Térmica	3.026,1	45,1%	2.205,9	32,5%
Eólico	757,8	11,3%	609,1	9,0%
Solar	1.297,0	19,3%	1.445,4	21,3%
Termosolar	41,3	0,6%	0,7	0,0%
Geotérmica	25,4	0,4%	33,9	0,5%

A su vez, la generación de energía en el SEN presentó los siguientes indicadores, en cuanto a generación máxima y mínima horaria, máxima diaria y mensual:

Generación	nov-21	nov-22	Δ% 2022 vs 2021
Máx. horaria [MWh/h]	10.965,0	10.946,9	(0,2%)
	Día 22, hora 20	Día 25, hora 16	
Mín. horaria [MWh/h]	7.545,0	7.541,5	(0,1%)
	Día 14, hora 8	Día 6, hora 8	
Máx. diaria [GWh/día]	237,0	238,4	0,6%
	mar 23/nov21	vie 18/nov22	
Mensual [GWh/mes]	6.714,9	6.795,9	1,2%

La generación por tipo de combustible se presenta en el siguiente cuadro:

Tipo de combustible	Energía [GWh]	% Participación
Hidro Embalse	1.149,2	16,9%
Hidro Pasada	1.351,7	19,9%
Gas Natural	1.027,7	15,1%
Carbón	887,2	13,1%
Diésel	102,1	1,5%
Fuel Oil	0,4	0,0%
Biogás	10,2	0,2%
Biomasa	118,0	1,7%
Petcoke	35,0	0,5%
Cogeneración	25,3	0,4%
Eólica	609,1	9,0%
Solar	1.445,4	21,3%
Termosolar	0,7	0,0%
Geotérmica	33,9	0,5%
Total	6.795,9	100%

En la Figura 1 se presenta la participación de cada región en la generación de energía eléctrica, separado por tipo de tecnología.

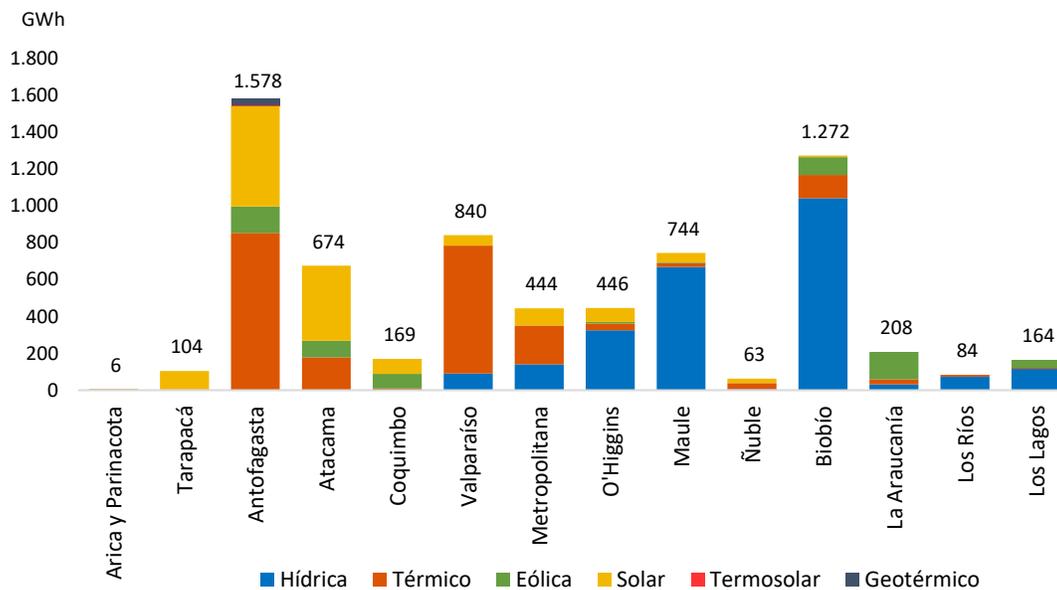


Figura 1: Generación de energía eléctrica por región y tecnología.

Adicionalmente, el detalle de la generación de energía renovable no convencional (ERNC), según lo establecido en la Ley 20.257, se detalla en el siguiente cuadro:

Calificación	Tipo de Tecnología	Energía [GWh]
Convencional	Hidro Embalse	1.149,2
	Hidro Pasada	1.109,0
	Térmica *	2.097,8
	Total Convencional	4.356,0
ERNC (Ley 20.257)	Hidro Pasada	242,7
	Biocombustibles	108,1
	Eólica	609,1
	Solar	1.445,4
	Termosolar	0,7
	Geotérmica	33,9
	Total ERNC	2.439,9

* Carbón, Diésel, Gas Natural, Petcoke, Fuel Oil, Biocombustibles (biogás, biomasa) y cogeneración.

1.3. VENTAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El detalle de las ventas esperadas de energía para el mes de noviembre, por tipo de cliente, es el siguiente:

Tipo de Cliente	nov-21 [GWh]	nov-22 [GWh]	Δ% 2021 vs 2020
Regulados	2.320,8	2.459,3	6,0%
Libres	3.915,5	3.881,5	(0,9%)
Total	6.236,3	6.340,8	1,7%

1.4. COSTOS MARGINALES REALES

Durante noviembre, el Costo Marginal Real de energía (US\$/MWh), en barras representativas del SEN, presentó las siguientes variaciones respecto del mismo mes de 2021:

Año	Crucero 220 kV	P. de Azúcar 220 kV	Quillota 220 kV	Alto Jahuel 220 kV	Charrúa 220 kV	Pto. Montt 220 kV
2021	67,8	69,3	69,4	71,9	70,3	207,3
2022	112,0	103,3	93,5	90,9	86,4	99,6
Δ%	65,3%	49,2%	34,7%	26,4%	22,9%	(51,9%)

1.5. PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA

Finalmente, cabe destacar que, para el SEN, las características del año hidrológico abr22 – mar23, al cierre de noviembre, muestran que la probabilidad de excedencia alcanzó el 82,8% (año del tipo seco).

2. INFORMACIÓN PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN

En este capítulo se presenta información relativa a la planificación de la operación segura y económica del SEN.

2.1. PROGRAMA DE OPERACIÓN PARA LOS SIGUIENTES 12 MESES

Este programa mensual de generación tiene por objetivo estudiar la situación de abastecimiento del SEN durante 12 meses, bajo diferentes condiciones hidrológicas. En particular se presentan los resultados de energía generada por tipo de aporte, las trayectorias de cotas de los embalses, la energía embalsada y los costos marginales. Este programa se encuentra publicado en el sitio web del Coordinador ¹.

2.2. GENERACIÓN DE ENERGÍA ESPERADA

La generación detallada por central y por tipo de tecnología se encuentra en el programa mensual de generación de 12 meses, publicado en el sitio web del Coordinador ¹.

2.3. STOCK DE COMBUSTIBLES DISPONIBLE PARA GENERACIÓN

El stock de combustibles disponibles para la generación de las centrales del SEN se encuentra en la plataforma Sistema de Costos Variables e Información de Combustibles ².

2.4. INDISPONIBILIDAD DE INSTALACIONES

2.4.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYOR

El programa de mantenimiento preventivo mayor utilizado en la planificación de la operación se encuentra en el programa mensual de generación de 12 meses publicado en el sitio web del Coordinador ³.

2.4.2. EVENTOS NO PROGRAMADOS

Los eventos no programados ocurridos en la operación del mes, que han tenido como resultado la elaboración de un Estudio de Análisis de Falla (EAF) de acuerdo con la Normativa vigente, se encuentran publicados en el sitio web del Coordinador ⁴.

2.5. TRAMOS DE COSTO DE FALLA

Los Costos de Racionamiento utilizados corresponden a aquellos publicados por la Comisión Nacional de Energía en su Informe de Fijación de Precios de Nudo, estos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Costo racionamiento SEN noviembre 2022

Profundidad de Falla [%]	Costo de Racionamiento [USD/MWh]
0-5%	429,1
5-10%	459,9
10-20%	529,8
Sobre 20%	586,1

2.6. MODELOS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN

La modelación del Sistema de Transmisión del SEN se encuentra publicado en el sitio web del Coordinador ⁵.

¹ <https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/estudios-de-la-programacion-de-la-operacion/programacion-mensual/>

² <http://costosvariables.coordinador.cl/>

³ <https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/programa-mantenimiento-preventivo-mayor-2/>

⁴ <https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/estudios-operacionales/estudios-de-analisis-de-falla/>

⁵ <https://www.coordinador.cl/modelacion-sen/>

3. CAMBIOS EN EL ESTADO DE INSTALACIONES

A continuación, en este capítulo se presentan los proyectos que se encuentran en período de puesta en servicio y aquellos que han entrado en operación.⁶

3.1. INSTALACIONES DE GENERACIÓN

A continuación, se presenta el estado de las instalaciones de generación que se encuentran en período de puesta en servicio (PES) y han sido entregadas a la operación.

3.1.1. CENTRALES EN ETAPA DE PUESTA EN SERVICIO

Tabla 2: Centrales en etapa PES al mes de noviembre.

CENTRAL	PROPIETARIO	TIPO	FECHA PES	POTENCIA [MW]
Solar Loma Los Colorados	KDM Energía S.A.	PMG Solar	lunes 11/may15	0,8
PE Lebu (Ampliación II)	Parque Eólico Lebu-Toro SpA	PMG Eólico	domingo 08/nov15	3,5
Panguipulli	Latinoamericana S.A.	PMGD Hídrico	jueves 03/dic15	0,4
Chanleufu II	Transoceánica S.A.	PMGD Hídrico	jueves 19/may16	8,4
PMGD Altos del Paico	Sun Enel Green	PMGD Solar	martes 07/jun16	2,1
PMGD Viña Tarapacá	Andes Energy & Capital S.A.	PMGD Hídrico	martes 02/ago16	0,3
PMGD Molina	Bío Energía Molina	PMGD Térmico	miércoles 16/nov16	1,0
Cintac	Cintac S.A.	PMGD Solar	miércoles 15/mar17	2,8
Lepanto	Enerkey SpA	PMGD Térmico	viernes 17/mar17	2,0
Palma Solar	Palma Solar SpA	PMGD Solar	martes 04/abr17	3,0
El Roble	Chester Solar IV SpA	PMGD Solar	miércoles 09/ago17	9,0
Palacios	Hidroeléctrica Palacios SpA	PMG Hídrico pasada	domingo 14/ene18	3,0
Marquesa Solar	Marquesa Solar SpA	PMGD Solar	lunes 30/dic19	3,0
Cipresillos	Eléctrica Cipresillos SpA	PMG Hídrico pasada	miércoles 25/nov20	9,0
Solcor Chile	Solcor SpA	PMGD Solar	miércoles 30/dic20	0,2
PFV Campos del Sol	Enel Green Power del Sur SpA	Solar	domingo 21/mar21	382,0
Campo Lindo	Campo Lindo SpA	PMGD Solar	miércoles 31/mar21	2,8
Hidroeléctrica Las Juntas	Hidroeléctrica Las Juntas S.A.	PMGD Hídrico	viernes 23/abr21	7,0
MCH Aillín	Hidroeléctrica Las Juntas S.A.	PMG Hídrico pasada	viernes 23/abr21	7,0
Parque Solar Alcaldesa	Parque Solar Alcaldesa SpA	PMGD Solar	jueves 15/jul21	6,0
FV del Desierto	Fotovoltaica Del Desierto SpA	PMGD Solar	miércoles 25/ago21	9,0
PFV Domeyko	Enel Green Power del Sur SpA	Solar	lunes 30/ago21	186,2
PE Renaico 2	Enel Green Power del Sur SpA	Eólica	jueves 21/oct21	144,0
La Cruz Solar	Fotovoltaica Norte Grande 1 SpA	Solar	lunes 22/nov21	57,6
Cerro Pabellón U3	Geotérmica del Norte SpA	Geotérmica	miércoles 24/nov21	33,0
PFV Machicura	Colbún S.A.	Solar	martes 28/dic21	9,0
PMG Tenosolar	Enlase Generación Chile S.A.	PMGD Solar	viernes 14/ene22	7,4

⁶ Más información en el siguiente enlace <https://www.coordinador.cl/desarrollo/documentos/gestion-de-proyectos/reporte-de-proyecto-nuevas-instalaciones-y-modificaciones-relevantes/>

CENTRAL	PROPIETARIO	TIPO	FECHA PES	POTENCIA [MW]
Parque Colchagua	Parque Solar Lo Prado SpA	PMGD Solar	jueves 20/ene22	2,7
Los Tauretes	CVE Proyecto Ocho SpA	PMGD Solar	miércoles 02/feb22	3,0
Parque Solar Nancagua	Parque Solar La Muralla II SpA	PMGD Solar	jueves 03/mar22	6,0
FV Mitchi	GR Ruil SpA	PMGD Solar	martes 08/mar22	9,0
Guaraná	Solar TI Dieciséis SpA	PMGD Solar	jueves 10/mar22	3,0
FV Caracoles	Parque Solar Caracoles SpA	PMGD Solar	jueves 10/mar22	2,7
FV Astillas	GR Carza SpA	PMGD Solar	lunes 14/mar22	9,0
Parque La Travesía	Parque Solar Tabolango SpA	PMGD Solar	jueves 31/mar22	9,0
Parque Santa Cruz	Parque Solar Lo Chacón SpA	PMGD Solar	sábado 09/abr22	9,0
PFV Valle del Sol	Enel Green Power Chile S.A	Solar	jueves 21/abr22	150,0
Parque Solar Fulgor	Parque Fulgor Spa	PMGD Solar	viernes 29/abr22	2,6
Parque Fotovoltaico El Sharon	El Sharon SpA	PMGD Solar	martes 10/may22	3,0
PMG FV Castilla	Solek Desarrollos SpA	PMGD Solar	jueves 26/may22	2,8
PE Puelche Sur - Etapa 2	AR Puelche Sur SpA	Eólica	lunes 30/may22	152,4
Parque PVP Itihue	Parque Solar Itihue SpA	PMGD Solar	lunes 13/jun22	9,0
ICB	Faro Corona SpA	PMGD Solar	lunes 13/jun22	0,3
Santa Elizabeth	PSF Santa Isabel SpA	PMGD Solar	miércoles 22/jun22	9,0
PFV Rinconada Alcones	Fotovoltaica Rauli SpA	PMGD Solar	jueves 23/jun22	9,0
FV Recoleta	Diego de Almagro Solar 3 S.A.	PMGD Solar	miércoles 29/jun22	9,0
Parque Solar Cantillana	Parque Solar Cantillana SpA	PMGD Solar	jueves 30/jun22	9,0
FV Lockma	CE Centinela Solar SpA	PMGD Solar	jueves 07/jul22	9,0
Planta Fotovoltaica Armazonas	Sociedad Generadora Austral S.A.	PMGD Solar	miércoles 20/jul22	5,0
Planta Fotovoltaica Paranal	Sociedad Generadora Austral S.A.	PMGD Solar	miércoles 20/jul22	4,0
PFV Guanchoi (Campos del Sol II)	Enel Green Power Chile S.A.	Solar	viernes 05/ago22	369,6
PFV Coinco	Energía Renovable Ebano SpA	PMGD Solar	martes 23/ago22	2,8
PFV Coinco	Energía Renovable Ebano SpA	PMGD Solar	martes 23/ago22	2,8
PFV Coya	Engie Energía Chile S.A.	Solar	miércoles 31/ago22	180,0
PFV Los Jotes	PFV Los Jotes SpA	PMGD Solar	viernes 09/sept22	3,0
PFV Javiera Carrera	GR Torres del Paine SpA	PMGD Solar	martes 13/sept22	9,0
PFV Lima	Parque Fotovoltaico Chépica SpA	PMGD Solar	jueves 22/sept22	3,0
Cóndor Chépica	Parque Fotovoltaico Chépica SpA	PMGD Solar	jueves 22/sept22	3,0
Parque Fotovoltaico La Colonia	Fotovoltaica Boldo SpA	PMGD Solar	martes 18/oct22	9,0
Don Rodrigo	MVC Solar 44 SpA	PMGD Solar	jueves 20/oct22	4,5
Cañones Sunlight	Los Cañones Sunlight SpA	PMGD Solar	viernes 21/oct22	9,0
PFV Tierra	GR Alerce Andino SpA	PMGD Solar	lunes 24/oct22	8,0
Hidroeléctrica Piedras Negras	Hidroeléctrica Piedras Negras SpA	Hidro Pasada	lunes 24/oct22	3,0
PFV Nan	GR Hornopirén SpA	PMGD Solar	miércoles 02/nov22	6,7
Don Martín	Parque Solar Albor SpA	PMGD Solar	viernes 11/nov22	2,8
Lo Chacón	PFV Lo Chacón SpA	PMGD Solar	martes 15/nov22	3,0
Villa Moscoso	CFT Villa Alemana SpA	PMGD Solar	martes 15/nov22	3,0
Itahue Solar	Cobeña Energía SpA	PMGD Solar	viernes 18/nov22	6,0
El Ingenio	Parque Solar Altos Lao SpA	PMGD Solar	miércoles 23/nov22	9,0

CENTRAL	PROPIETARIO	TIPO	FECHA PES	POTENCIA [MW]
Solar Loma Los Colorados	KDM Energía S.A.	PMG Solar	lunes 11/may15	0,8
TOTAL				1.963,9

La Figura 2 muestra la participación de los diferentes tipos de tecnología actualmente en pruebas. Asimismo se muestra la cantidad de proyectos en ese estado [*].

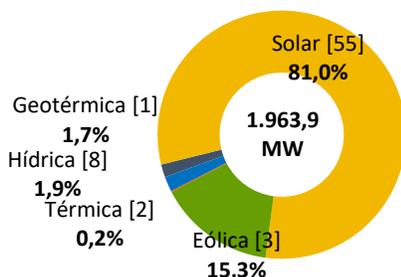


Figura 2: Centrales SEN en pruebas según tecnología.

3.1.2. CENTRALES ENTREGADAS A LA OPERACIÓN

En la Tabla 3 se muestran las instalaciones de generación entregadas a la operación (EO) en noviembre.

Tabla 3: Centrales SEN entregadas a la operación.

CENTRAL	PROPIETARIO	TIPO	FECHA PES	POTENCIA [MW]	FECHA EO
CH El Pinar	Empresa Eléctrica El Pinar SpA	Hidro Pasada	13/oct21	11,5	21/nov22
PFV Capricornio	Engie Energía Chile S.A.	Solar	19/abr22	90,4	21/nov22
Litoral Solar	Litoral Solar SpA	PMGD Solar	29/jul22	9,0	05/nov22
Aromo del Verano	Miscanti de Verano SpA	PMGD Solar	04/nov22	3,0	04/nov22
RDCL SAN	San Alfonso Solar SpA	PMGD Solar	21/nov22	7,5	21/nov22

3.2. INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN

En la Tabla 4 se presentan las instalaciones de transmisión que se interconectaron durante el mes de noviembre.

Tabla 4: Instalaciones de transmisión energizadas.

PROPIETARIO	FECHA	INSTALACIÓN DE TRANSMISIÓN
STS	13/nov22	S/E Santa Cruz paño 52B1 y Barra principal de 66 kV y Barra de transferencia.
Chilquinta	13/nov22	S/E La Calera interruptor H2 nuevo de reemplazo.
Besalco Energía	19/nov22	S/E Nueva Guindo: Barra 220 kV N°1 y N°2.
STS	22/nov22	S/E Santa Cruz TR-1 de 66/13.2 kV, 30 MVA.
STS	23/nov22	S/E Fuentecilla TR-1 de 66/15kV, 30 MVA y barra de transferencia de 66 kV.
STS	24/nov22	S/E Puquillay transformador de 66/13.2 kV, 12 MVA y paños BT1, CT1, 52C1, 52C2,52C3, 52C4.
Transec	25/nov22	S/E Valdivia nuevo 52J6 de línea de 220 kV Valdivia - El Laurel 1.
Besalco Energía	26/nov22	S/E Guindo TR N° 1 de 220/66 kV, 90 MVA, barra 1 de 66 kV y barra de transferencia de 66 kV.
Luzparral	27/nov22	S/E San Gregorio nuevo Transformador N° 2 de 66/13.2 kV, 20 MVA.