

## Minuta DAOP N° 04/2021

Análisis operacional del abastecimiento eléctrico en  
la región de Ñuble durante los meses de verano



## Índice

1	Introducción .....	3
2	Antecedentes.....	3
3	Metodología .....	8
4	Resultados .....	11
5	Análisis de Resultados .....	16
6	Conclusiones.....	16
7	Anexos.....	17

## **Minuta DAOP N° 04/2021**

# **Análisis operacional del abastecimiento eléctrico en la región de Ñuble durante los meses de verano**

## **1 Introducción**

Debido al aumento vegetativo de la demanda, a la puesta en servicio de nuevos proyectos que implican aumento de consumos y a las altas temperaturas que suelen presentarse durante el verano en la región de Ñuble (43°C máxima histórica, registrados el día 26 de enero de 2017 a las 16:49 horas)<sup>1</sup>, se hace necesario actualizar el análisis operacional realizado en la Minuta DAOP N° 04/2020 para el abastecimiento eléctrico de dicha región durante los meses de verano.

En la presente Minuta se muestran los resultados de un análisis orientado a verificar topologías y medidas operacionales que se pueden aplicar, con el fin de evitar sobrepasar las capacidades de transmisión de diversas instalaciones de la zona, frente a altas temperaturas, teniendo como antecedente la operación registrada durante el período estival anterior.

## **2 Antecedentes**

### **2.1 Comunicaciones entre el Coordinador y Coordinados a partir de la Minuta DAOP N° 04/2020**

Los antecedentes adicionales relacionados con el abastecimiento de la región de Ñuble, en escenarios de alta demanda y altas temperaturas ambiente en la zona, disponibles a partir de la publicación de la Minuta DAOP N° 04/2020 son las siguientes:

- Con fecha 31 de diciembre de 2020 se publica la versión anterior de la presente minuta, a saber, “Minuta DAOP N° 04/2020: Análisis operacional del abastecimiento eléctrico en la región de Ñuble durante los meses de verano”.
- Con fecha 22 de enero de 2021 la empresa Transelec S.A. informa, por medio de carta DE 00415-21, nuevos límites térmicos del tramo 154 kV Tap Chillán - Chillán, posterior a haber realizado una nueva verificación de las distancias al suelo haciendo uso de tecnología LIDAR (Light detection and ranging), durante el mes de diciembre del año 2020.
- Con fecha 25 de enero de 2021 el Coordinador envía comunicación a la SEC, mediante carta DE 00356-21, a raíz de la solicitud de desconexión de curso forzoso de la central Nueva Aldea III ingresada por la empresa Arauco Bioenergías S.A., donde se exponen los riesgos y limitaciones operacionales que dicha indisponibilidad genera en la zona de Ñuble, y la eventual afectación de clientes regulados.

<sup>1</sup> Dirección Meteorológica de Chile,  
[http://archivos.meteochile.gob.cl/portaldmc/meteochile/documentos/Temperaturas\\_Maximas\\_DMC.pdf](http://archivos.meteochile.gob.cl/portaldmc/meteochile/documentos/Temperaturas_Maximas_DMC.pdf)

- Con fecha 30 de enero de 2021 la empresa CGE Transmisión S.A. ejecuta el cambio de ajuste de la protección de sobrecorriente de fase asociada al paño AT3 de S/E Chillán, con el propósito de aumentar la transferencia a través del transformador N°3 154/66 kV de esta S/E, quedando limitado a una capacidad de 89,7 MVA a tensión nominal de 66 kV.
- El Coordinador ha tomado medidas de mediano y corto plazo para atender la situación de abastecimiento en la Región de Ñuble. Particularmente, las de mediano plazo, dicen relación con las obras del plan de expansión y la aplicación del artículo 102 de la Ley<sup>2</sup>. Respecto al corto plazo, se analizan medidas operacionales, considerando cambios topológicos a nivel de 66 kV y la instalación de bancos de condensadores para reducir la carga de potencia reactiva del sistema, además del despacho de generación local disponible en la zona.

## 2.2 Proyectos de Transmisión y Generación

A continuación, se muestran los nuevos proyectos de transmisión en la zona de estudio dentro del horizonte de evaluación:

Proyecto	Descripción	Estado	Fecha Conexión
S/E Pueblo Seco	Construcción de una nueva S/E que secciona la línea 1x154 kV Charrúa - Monterrico. Incluye la instalación de un nuevo transformador de 154/23 kV, de una capacidad de 20 MVA. El patio de 154 kV será en configuración de barra principal más transferencia, con los respectivos paños para el seccionamiento de línea antes señalada, más el paño de conexión del equipo de transformación, dejando espacio para al menos dos futuros paños. El patio de 23 kV será en configuración de barra principal más transferencia, con un paño para el transformador, un paño de medida, un paño de servicios auxiliares, un paño acoplador y, a los menos, dos paños para alimentadores.	Conectado	05-09-2021
Nueva S/E Quilmo II	Construcción de una nueva instalación denominada S/E QUILMO II con un transformador de poder de 66/33 kV de 12 MVA, sin CDBC.	Proyectado	15-11-2021
Alimentador Los Barriales S/E Chillán	Disponer de un nuevo alimentador (Los Barriales) en Media Tensión (13.2 kV) que se conectará a la barra MT del transformador N°4 de S/E Chillán de propiedad de CGE.	Proyectado	01-03-2022
Cambio de circuitos 1x154 kV Charrúa - Tap Chillán y 1x154 kV Charrúa - Monterrico	El proyecto consiste en la modificación de los circuitos de las líneas 154 kV Charrúa - Parral y Charrúa - Chillán, a la altura del Tap Chillán. El circuito con conductor "CU 300 MCM" se utilizará para abastecer la S/E Chillán y el circuito con conductor "ACAR 750 MCM" se utilizará para abastecer al Tap Monterrico. Además, se realizará el cambio de conductor entre el punto de enroque y	Etapas 1: Proyectado	30-06-2022

<sup>2</sup> DFL 4/2018 FIJA TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DEL DECRETO CON FUERZA DE LEY N° 1, DE MINERÍA, DE 1982, LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS, EN MATERIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Proyecto	Descripción	Estado	Fecha Conexión
	Tap Monterrico. Finalmente, se debe realizar el cambio de los desconectores del paño A6 de S/E Charrúa 154 kV . El proyecto también incluye realizar el seccionamiento en la S/E Monterrico de la línea 154 kV Charrúa - Parral, eliminando la conexión en derivación actual. Se desarrollará en 2 etapas. - Etapa 1: Cambio de equipos en S/E Charrúa. - Etapa 2: Incorporación y PES de nuevos paños en la S/E Monterrico y el cambio de conductor.	Etapa 2: Proyectado	30-06-2022
Banco de condensadores de 12,5 MVAR en S/E Parral	Incorporación de compensación de reactivos en la S/E Parral, a través de un banco de condensadores de 12,5 MVAR en dos etapas (5 y 7,5 MVAR) conectados al terciario del transformador N°1 154/66/14,8 kV.	En trámite con la CNE y el Coordinador.	Etapa 1: Enero 2022  Etapa 2: Por confirmar

El proyecto Nueva S/E Quilmo II implica redistribución de consumos desde la S/E Quilmo I (50%). Los únicos proyectos que implican nuevos consumos corresponden al proyecto de S/E Pueblo Seco, cuya capacidad para abastecer dichos consumos es de 20 MVA (transformador), y el nuevo alimentador Barriles de S/E Chillán, el cual implica un aumento de 5 MW de carga. Respecto del primer proyecto, a la fecha no se han conectado consumos (S/E Pueblo Seco con 0 MW) y no hay una fecha estimada para la toma de carga de esta subestación. En cuanto al segundo proyecto, su fecha de puesta en servicio es posterior al período de evaluación de la presente Minuta.

Finalmente, respecto del proyecto de cambio de circuitos de las líneas 1x154 kV Charrúa - Tap Chillán y 1x154 kV Charrúa - Monterrico, al no estar dentro del período de evaluación, no se considerará en el análisis.

## 2.3 Disponibilidad de Generación Local

### 2.3.1 Generación Existente

La zona de análisis es abastecida en parte con aportes de generación local que son despachadas por el Coordinador, a través de sus procesos de programación y operación en tiempo real. La siguiente tabla muestra las centrales generadoras que contribuyen a abastecer la demanda de esta zona, con su capacidad máxima instalada y la estimación de su aporte en los escenarios analizados:

Central	Capacidad instalada [MW]	Generación estimada [MW]	Tecnología	S/E Conexión
Itata	20.0	0	Hidráulica	TAP SECCIONADORA ITATA
Nueva Aldea I (*)	14.0	5.3	Térmica	S/E NUEVA ALDEA
Nueva Aldea II	10.0	0	Térmica	S/E NUEVA ALDEA
Nueva Aldea III (*)	37.0	30.1	Térmica	S/E NUEVA ALDEA

(\*) autoproducidos, aporta excedentes

Dentro de las centrales individualizadas y de los análisis realizados, se ha determinado la relevancia de la disponibilidad de las unidades del complejo Nueva Aldea, dado que se ubican dentro de los tramos de transmisión más sensibles a las condiciones de temperatura y demanda en la zona (Charrúa - Pueblo Seco - Monterrico 154 kV).

### 2.3.2 Proyectos de Generación (PMGD)

A continuación, se muestran los nuevos proyectos de PMGD en la zona de estudio dentro del horizonte de evaluación, **posteriores a febrero de 2021**, con la finalidad de diferenciar las nuevas inyecciones locales respecto de las que estaban presentes en el último período estival:

Entre Charrúa y Parral:

Nombre PMGD	Estado	Capacidad [MW]	Tecnología	S/E Conexión	Fecha Conexión
PFV Meco Chillán*	Conectado	6	Solar	Tres Esquinas	15-01-2021
Chillán*	Conectado	3	Diésel	Chillán	26-01-2021
Berrueco*	Conectado	9	Solar	Chillán	05-02-2021
Venturada*	Conectado	9	Solar	Chillán	12-02-2021
PFV Santa Rita	Conectado	2,7	Solar	Cocharcas	08-04-2021
PFV El Piuquén	Conectado	3	Solar	Tres Esquinas	20-05-2021
Dadanco	Conectado	3	Solar	Cocharcas	01-06-2021
Parque Solar Huape	Conectado	2,97	Solar	Quilmo	04-06-2021
Orion Solar	Conectado	3	Solar	Chillán	08-06-2021
Mutupin	Conectado	9	Solar	San Carlos	07-07-2021
Parque Solar Alcaldesa	Conectado	6	Solar	Hualte	15-07-2021
Pegasus Solar	Conectado	3	Solar	Santa Elvira	27-07-2021
Santa Luisa Solar	Conectado	2,6	Solar	San Carlos	30-07-2021
Centauro Solar	Proyectado	9	Solar	Santa Elvira	30-07-2021
PFV La Palma	Proyectado	9	Solar	Santa Elvira	30-10-2021
San Carlos Solar	Proyectado	2,6	Solar	San Carlos	30-11-2021
Playero 3	Proyectado	3	Solar	La Vega	30-11-2021
PFV Bulnes Los Barones	Proyectado	2,9	Solar	Los Tilos Bulnes	30-12-2021
<b>Total Conectado a octubre 2021</b>		<b>53,27 MW</b>			
<b>Total Proyectado a febrero 2022</b>		<b>61,77 MW</b>			

\*Generación existente, no considerada dentro de la generación adicional en los escenarios elaborados.

### 2.4 Capacidades de transmisión

A continuación, se muestran las capacidades de transmisión nominales de líneas y transformadores dentro de la zona de interés, para distintos valores de temperatura ambiente:

Líneas:

Línea	Tramo	Capacidad [kA]			
		Con Sol 30°C	Con Sol 35°C	Con Sol 40°C	Con Sol 42.5°C
CHARRÚA - TAP SANTA CLARA	CHARRÚA - ESTRUCTURA 24 66KV	0,243	0,219	0,192	0,177
	ESTRUCTURA 24 - ESTRUCTURA 47 66KV	0,271	0,219	0,149	0,097
	ESTRUCTURA 47 - TAP SANTA CLARA 66KV	0,243	0,219	0,192	0,177
TAP SANTA CLARA - LOS TILOS BULNES	TAP SANTA CLARA - ESTRUCTURA 132 66KV	0,243	0,219	0,192	0,177
	ESTRUCTURA 132 - ESTRUCTURA 157 66KV	0,271	0,219	0,149	0,097
	EST 157 - LOS TILOS BULNES 66KV	0,242	0,218	0,191	0,176
LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS	LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS 66KV	0,242	0,218	0,191	0,176
TAP TRES ESQUINAS - LUCERO	TAP TRES ESQUINAS – EST 788B 66KV	0,225	0,199	0,169	0,151

	EST. 788B- LUCERO 66KV	0,414	0,391	0,366	0,339
LUCERO - TAP QUILMO	EST 788A - LUCERO 66KV	0,414	0,391	0,366	0,339
	TAP QUILMO I - EST 788A 66KV C1	0,225	0,199	0,169	0,151
TAP QUILMO I - TAP QUILMO II	TAP QUILMO I - TAP QUILMO II	0,243	0,219	0,179	0,171
TAP QUILMO II - CHILLÁN	TAP QUILMO - CHILLÁN 66KV	0,243	0,219	0,179	0,171
PARRAL - PUEBLO SECO 154KV C1	PARRAL - MONTERRICO 154KV C1	0,342	0,271	0,172	0,086
	MONTERRICO - PUEBLO SECO 154KV C1	0,344	0,272	0,172	0,086
PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	0,375	0,333	0,172	0,086
CHARRÚA - CHILLÁN 154KV	CHARRÚA - TAP CHILLÁN 154KV	0,818	0,77	0,718	0,691
	TAP CHILLÁN - CHILLÁN 154KV*	0,338	0,316	0,292	0,25

\*Considera nuevos límites térmicos informados por Transelec S.A. durante enero 2021.

Línea	Tramo	Capacidad [MVA] @ tensión nominal			
		Con Sol 30°C	Con Sol 35°C	Con Sol 40°C	Con Sol 42,5°C
CHARRÚA - TAP SANTA CLARA	CHARRÚA - ESTRUCTURA 24 66KV	27,78	25,04	21,95	20,23
	ESTRUCTURA 24 - ESTRUCTURA 47 66KV	30,98	25,04	17,03	11,09
	ESTRUCTURA 47 - TAP SANTA CLARA 66KV	27,78	25,04	21,95	20,23
TAP SANTA CLARA - LOS TILOS BULNES	TAP SANTA CLARA - ESTRUCTURA 132 66KV	27,78	25,04	21,95	20,23
	ESTRUCTURA 132 - ESTRUCTURA 157 66KV	30,98	25,04	17,03	11,09
	EST 157 - LOS TILOS BULNES 66KV	27,66	24,92	21,83	20,12
LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS	LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS 66KV	27,66	24,92	21,83	20,12
TAP TRES ESQUINAS - LUCERO	TAP TRES ESQUINAS - EST 788B 66KV	25,72	22,75	19,32	17,26
	EST. 788B- LUCERO 66KV	47,33	44,7	41,84	38,75
LUCERO - TAP QUILMO	EST 788A - LUCERO 66KV	47,33	44,7	41,84	38,75
	TAP QUILMO - EST 788A 66KV	25,72	22,75	19,32	17,26
TAP QUILMO I - TAP QUILMO II	TAP QUILMO I - TAP QUILMO II	27,78	25,04	20,46	19,55
TAP QUILMO II - CHILLÁN	TAP QUILMO - CHILLÁN 66KV	27,78	25,04	20,46	19,55
PARRAL - PUEBLO SECO 154KV C1	PARRAL - MONTERRICO 154KV C1	91,22	72,29	45,88	22,94
	MONTERRICO - PUEBLO SECO 154KV C1	91,76	72,55	45,88	22,94
PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	100,03	88,82	45,88	22,94
CHARRÚA - CHILLÁN 154KV	CHARRÚA - TAP CHILLÁN 154KV	218,19	205,39	191,52	184,31
	TAP CHILLÁN - CHILLÁN 154KV*	90,16	84,29	77,89	66,68

\*Considera nuevos límites térmicos informados por Transelec S.A. durante enero 2021.

#### Transformadores:

Transformador	Capacidad [MVA]
PARRAL 154/66KV 75MVA	75
MONTERRICO 230-154/69/14.8 KV 75 MVA	75
CHILLÁN 154/66KV 75MVA 3	75
CHARRÚA TR1 220/154/13.2KV 3x130MVA + UR	390

### 3 Metodología

Previo al análisis, se realizó una simulación con el objeto de verificar la situación del verano anterior (2020-2021), con el fin de comparar y proyectarlo hacia el próximo período estival 2021-2022. Esta simulación corresponde al **Escenario 0**.

Luego, el análisis se lleva a cabo sobre un escenario diurno, donde los consumos se encuentran en sus valores máximos. Para ello, se toma la estadística de consumos del último verano (2021), disponible en la Plataforma de Recepción de Medidas para Transferencias Económicas (PRMTE) y se utilizan los valores del día donde existió mayor demanda en su conjunto (implica simultaneidad) en el horario comprendido entre las 8:00 y 20:00 horas. Lo anterior corresponde al día 19 de enero de 2021, entre las 15:00 y 15:15 horas.

Por otra parte, para efectos de considerar el crecimiento de la demanda, se utilizan los valores de crecimiento indicados en el documento “Minuta Análisis de proyecciones de demanda eléctrica de la región de Ñuble” elaborado por la Subgerencia de Planificación del Coordinador y enviada en carta DE04011-20 del Coordinador, que da respuesta a carta OP01052-20, Oficio Ordinario N° 530/2020 del Ministerio de Energía. En el caso de las SS/EE que no figuran dentro del listado de instalaciones en dicho documento, se utiliza un porcentaje de crecimiento determinado a partir de la estadística de los últimos cuatro veranos. El porcentaje de crecimiento utilizado se muestra en la siguiente tabla:

Subestación	Crecimiento [%]
Los Tilos Bulnes	3,86%
Tres Esquinas	3,86%
Quilmo I*	3,86%
Quilmo II*	N/A
Larqui	3,86%
Cauquenes	9,16%
La Vega	16,31%
Chillán	3,81%
Cocharcas	3,86%
Hualte	3,86%
Parral	5,91%
Paso Hondo	17,96%
San Carlos	3,57%
San Gregorio	3,86%
Santa Elvira	3,58%

\*S/E Quilmo II es nueva, por lo que no aplica un porcentaje de crecimiento.

Con lo anterior, los valores de los consumos a utilizar en ambos escenarios son los siguientes:

		Proyección 2022					
		Consumo proyectado		Inyección PMGD*		Flujo paño proyectado	
Subestación	Paño	S [MVA]	f.p.	S [MVA]	f.p.	S [MVA]	f.p.
Los Tilos Bulnes	CT1	4,53	0,93	0	0	4,53	0,93
Tres Esquinas	CT5	7,64	0,98	2,85	-1	4,88	0,95
Tres Esquinas	CT7	4,9	0,96	0,21	-1	4,7	0,96
Quilmo I**	FT8	8,14	0,98	0	0	4,07	0,98
Quilmo II**	FT1			0	0	4,07	0,98
Larqui	ET1	2,51	0,9	0	0	2,51	0,9
Cauquenes	CT	11,04	0,97	0	0	11,04	0,97
Cauquenes (La Vega)	B1	5,91	0,97	6,01	-1	1,46	-0,19
Chillán	CT1	14,73	0,98	0	0	14,73	0,98
Chillán	CT2	13,5	0,97	0	0	13,5	0,97
Chillán	CT4	20,86	0,96	0	0	20,86	0,96
Cocharcas	CT6	11,04	0,88	5,3	-1	6,85	0,64
Cocharcas	CT1	3,64	0,97	0	0	3,64	0,97
Hualte	CT2	1,22	0,92	1,42	-1	0,56	-0,53
Hualte	CT3	1,14	1	1,54	-1	0,4	-1
Hualte	FT1	5,97	0,94	0	0	5,97	0,94
Parral	CT3	24,47	1	0	0	24,47	1
Paso Hondo	CT1	3,99	0,95	2,59	-1	1,73	0,69
San Carlos	CT1	18,79	0,96	2,94	-0,97	16,32	0,93
San Gregorio	CT1	3,62	0,92	2,4	-1	1,7	0,55
San Gregorio	CT2	4,24	0,97	2,86	-1	1,62	0,77
Santa Elvira	BT1	23,11	0,98	0	0	23,11	0,98
Santa Elvira	BT2	15,18	0,99	0	0	15,18	0,99

\* Corresponde a la inyección de los PMGD conectados antes de febrero de 2021

Respecto de la generación en la zona de estudio, también se utiliza la estadística de los últimos cuatro veranos. En este caso, se utiliza un valor promedio de los últimos años en el horario entre las 8:00 y 20:00 horas. El detalle de la generación se muestra en la siguiente tabla:

Central	Generación [MW]
Itata	0
Nueva Aldea I	5,3
Nueva Aldea II	0
Nueva Aldea III	30,1

En cuanto al aporte de los PMGD solares, ya sean PMGD conectados o proyectados, se utiliza un valor conservador del 90% de su capacidad instalada, para efectos de modelar la variabilidad de este tipo de generación (puede que algunos inyecten a su máxima capacidad, mientras otros estén limitados o fuera de servicio).

Finalmente, a partir de lo indicado en los párrafos anteriores se elaboran los siguientes escenarios:

**Escenario 1:** Considera todos los proyectos que se encuentren **conectados** al mes de noviembre de 2021. Lo anterior corresponde a la S/E Pueblo Seco (con consumo 0 MW), incorporando además a la Nueva S/E Quilmo II y a los siguientes PMGD:

Nombre PMGD	Estado	Capacidad [MW]	Tecnología	S/E Conexión	Fecha Conexión
PFV Meco Chillán	Conectado	6	Solar	Tres Esquinas	15-01-2021
Chillán*	Conectado	3	Diésel	Chillán	26-01-2021
Berruoco	Conectado	9	Solar	Chillán	05-02-2021
Venturada	Conectado	9	Solar	Chillán	12-02-2021
PFV Santa Rita	Conectado	2,7	Solar	Cocharcas	08-04-2021
PFV El Piuquén	Conectado	3	Solar	Tres Esquinas	20-05-2021
Dadenco	Conectado	3	Solar	Cocharcas	01-06-2021
Parque Solar Huape	Conectado	2,97	Solar	Quilmo	04-06-2021
Orion Solar	Conectado	3	Solar	Chillán	08-06-2021
Mutupin	Conectado	9	Solar	San Carlos	07-07-2021
Parque Solar Alcaldesa	Conectado	6	Solar	Hualte	15-07-2021
Pegasus Solar	Conectado	3	Solar	Santa Elvira	27-07-2021
Santa Luisa Solar	Conectado	2,6	Solar	San Carlos	30-07-2021

\*Se considera inyectando 0 MW, debido a su tecnología (Diésel).

**Escenario 2:** Corresponde al Escenario 1, adicionando los siguientes PMGD proyectados a diciembre 2021:

Nombre PMGD	Estado	Capacidad [MW]	Tecnología	S/E Conexión	Fecha Conexión
Centauro Solar	Proyectado	9	Solar	Santa Elvira	30-07-2021
PFV La Palma	Proyectado	9	Solar	Santa Elvira	30-10-2021
San Carlos Solar	Proyectado	2,6	Solar	San Carlos	30-11-2021
Playero 3	Proyectado	3	Solar	La Vega	30-11-2021
PFV Bulnes Los Barones	Proyectado	2,9	Solar	Los Tilos Bulnes	30-12-2021

Sobre estos dos escenarios, se evalúa la configuración topológica actual de operación con el fin de evaluar y validar la operación a altas temperaturas. La topología por estudiar es la siguiente:

**Topología N°1:** Esta topología corresponde a la operación normal actual de la zona de estudio, con leves modificaciones utilizadas en verano de 2021. Lo anterior implica que las SS/EE Pueblo Seco, Monterrico y Parral 154 kV se encuentran alimentadas radialmente desde S/E Charrúa 154 kV. A nivel de 66 kV, entre las SS/EE Linares y Parral se encuentra abierto en S/E Parral, entre las SS/EE Parral y Monterrico se encuentra abierto en S/E San Carlos (S/E San Carlos desde S/E Parral) y entre las SS/EE Monterrico y Chillán se encuentra abierto en S/E Monterrico, quedando S/E Santa Elvira radial desde Chillán. Finalmente, la línea 66 kV Charrúa - Chillán se encuentra abierta en S/E Chillán.

Adicionalmente, en cada escenario se realizará una sensibilidad del peor caso, que corresponde al adelanto de la obra "Alimentador Los Barriales S/E Chillán", la cual significa un aumento de 5 MW de consumos en S/E Chillán.

## 4 Resultados

Se realizan simulaciones con las consideraciones indicadas en el punto anterior. Los resultados muestran el porcentaje de carga en los distintos elementos de transmisión en la zona de estudio para el tramo que representa la mayor restricción en cada caso.

### 4.1 Escenario 0

A continuación, se muestran los resultados para este escenario y para la topología normal de operación (topología 1):

Línea	Tramo	I [kA]	S [MVA]	Cargabilidad [%]			
				Con Sol 30°C	Con Sol 35°C	Con Sol 40°C	Con Sol 42,5°C
CHARRUA - TAP SANTA CLARA	ESTRUCTURA 24 - ESTRUCTURA 47 66KV C1	0,216	25,7	80%	99%	145%	223%
TAP SANTA CLARA - LOS TILOS BULNES	ESTRUCTURA 132 - ESTRUCTURA 157 66KV C1	0,217	25,1	80%	99%	146%	224%
LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS	LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS 66KV C1	0,179	20	74%	82%	94%	102%
TAP TRES ESQUINAS - LUCERO	TAP TRES ESQUINAS – EST 788B 66KV C1	0,095	10,5	42%	48%	56%	63%
LUCERO - TAP QUILMO I	TAP QUILMO I - EST 788A 66KV C1	0,072	7,9	32%	36%	43%	48%
TAP QUILMO I - TAP QUILMO II	TAP QUILMO I - TAP QUILMO II	0	0	0%	0%	0%	0%
TAP QUILMO II - CHILLÁN	TAP QUILMO II - CHILLAN 66KV C1	0	0	0%	0%	0%	0%
PARRAL - PUEBLO SECO 154KV C1	PARRAL - MONTEERRICO 154KV C1	0,205	52,8	60%	76%	119%	239%
	MONTEERRICO - PUEBLO SECO 154KV C1	0,253	67,6	74%	93%	147%	295%
PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	0,251	68,5	67%	75%	146%	293%
CHARRUA - CHILLÁN 154KV C1	CHARRUA - TAP CHILLAN 154KV C1	0,22	59,4	27%	29%	31%	32%
	TAP CHILLAN - CHILLAN 154KV C1	0,22	59,4	65%	70%	75%	88%

Transformador	S [MVA]	Cargabilidad [%]
PARRAL 154/66KV 75MVA	52,8	70%
MONTEERRICO 230-154/69/14.8 KV 75 MVA	14,5	19%
CHILLAN 154/66KV 75MVA 3	59,4	79%
CHARRUA TR1 220/154/13.2KV 3x130MVA + UR	181	46%

De los resultados se puede observar que hasta una temperatura de 35°C no se presentaron sobrecargas en ningún tramo. Ya en los 40°C se aprecian sobrecargas en los tramos 66 kV Charrúa - Tap Santa Clara y Tap Santa Clara - Los Tilos Bulnes, además de los tramos de la línea 154 kV Parral - Pueblo Seco y la línea 154 kV Pueblo Seco - Charrúa. En el caso de los transformadores, no se observan sobrecargas.

Cabe destacar que el día y hora en el que se presentó esta demanda máxima (21-01-2021 a las 15:00 horas) la temperatura fue de 29°C, por lo que no se existieron problemas de sobrecarga.

## 4.2 Escenario 1

A continuación, se muestran los resultados para este escenario:

Línea	Tramo	I [kA]	S [MVA]	Cargabilidad [%]			
				Con Sol 30°C	Con Sol 35°C	Con Sol 40°C	Con Sol 42,5°C
CHARRUA - TAP SANTA CLARA	ESTRUCTURA 24 - ESTRUCTURA 47 66KV C1	0,135	15,3	50%	62%	91%	139%
TAP SANTA CLARA - LOS TILOS BULNES	ESTRUCTURA 132 - ESTRUCTURA 157 66KV C1	0,136	15	50%	62%	91%	140%
LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS	LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS 66KV C1	0,096	10,6	40%	44%	50%	55%
TAP TRES ESQUINAS - LUCERO	TAP TRES ESQUINAS – EST 788B 66KV C1	0,076	8,3	34%	38%	45%	50%
LUCERO - TAP QUIILMO I	TAP QUIILMO I - EST 788A 66KV C1	0,052	5,6	23%	26%	31%	34%
TAP QUIILMO I - TAP QUIILMO II	TAP QUIILMO I - TAP QUIILMO II	0,038	4,1	16%	17%	21%	22%
TAP QUIILMO II - CHILLÁN	TAP QUIILMO II - CHILLAN 66KV C1	0	0	0%	0%	0%	0%
PARRAL - PUEBLO SECO 154KV C1	PARRAL - MONTERRICO 154KV C1	0,174	45,9	51%	64%	101%	203%
	MONTERRICO - PUEBLO SECO 154KV C1	0,186	50,4	54%	68%	108%	217%
PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	0,183	50,5	49%	55%	107%	214%
CHARRUA - CHILLÁN 154KV C1	CHARRUA - TAP CHILLAN 154KV C1	0,158	43,2	19%	21%	22%	23%
	TAP CHILLAN - CHILLAN 154KV C1	0,158	43,2	47%	50%	54%	63%

Transformador	S [MVA]	Cargabilidad [%]
PARRAL 154/66KV 75MVA	45,8	61%
MONTERRICO 230-154/69/14.8 KV 75 MVA	7,6	10%
CHILLAN 154/66KV 75MVA 3	43,2	58%
CHARRUA TR1 220/154/13.2KV 3x130MVA + UR	168,2	43%

De los resultados se puede observar que para una temperatura de 35°C no se presentan sobrecargas en ningún tramo. Desde los 40°C comienzan a apreciarse sobrecargas en los tramos de la línea 154 kV Parral - Pueblo Seco y la línea 154 kV Pueblo Seco - Charrúa, aunque en menor medida que el verano anterior (y muy cerca del 100%). En el caso de los transformadores, no se observan sobrecargas.

Cabe destacar que a raíz de la interconexión de la gran cantidad de PMGD en la zona durante el 2021, las transferencias en general bajaron considerablemente (entre 10 y 18 MVA en los tramos más sobrecargados).

En este escenario, la contingencia de mayor impacto corresponde a la desconexión de la Central Nueva Aldea III con 30.1 MW, ya que implica un aumento en la transferencia por el tramo 154 kV Charrúa - Chillán, tal como se muestra a continuación:

### Desconexión central Nueva Aldea III:

Línea	Tramo	I [kA]	S [MVA]	Cargabilidad [%]			
				Con Sol 30°C	Con Sol 35°C	Con Sol 40°C	Con Sol 42,5°C
CHARRUA - CHILLÁN 154KV C1	TAP CHILLAN - CHILLAN 154KV C1	0,243	66,5	72%	77%	83%	97%

Transformador	S [MVA]	Cargabilidad [%]
CHILLAN 154/66KV 75MVA 3	66,5	89%

Dado que la S/E Nueva Aldea queda conectada radialmente desde S/E Chillán, el impacto de una desconexión de cualquiera de las unidades de central Nueva Aldea no afecta sobre los tramos de 154 kV entre Parral y Charrúa, solo sobre la línea 154 kV Charrúa - Chillán. De los resultados se puede apreciar que no existen sobrecargas en la línea ni en el transformador 154/66 kV N°3 de S/E Chillán.

Sensibilidad: Incorporación de alimentador los Barriales en S/E Chillán (5 MW)

A continuación, se muestran los resultados considerando un peor caso donde se adelanta la obra “Alimentador Los Barriales S/E Chillán”, la cual significa un aumento de 5 MW de consumos en S/E Chillán:

Línea	Tramo	I [kA]	S [MVA]	Cargabilidad [%]			
				Con Sol 30°C	Con Sol 35°C	Con Sol 40°C	Con Sol 42,5°C
CHARRUA - TAP SANTA CLARA	ESTRUCTURA 24 - ESTRUCTURA 47 66KV C1	0,135	15,3	50%	62%	91%	139%
TAP SANTA CLARA - LOS TILOS BULNES	ESTRUCTURA 132 - ESTRUCTURA 157 66KV C1	0,136	15	50%	62%	91%	140%
LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS	LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS 66KV C1	0,096	10,6	40%	44%	50%	55%
TAP TRES ESQUINAS - LUCERO	TAP TRES ESQUINAS – EST 788B 66KV C1	0,076	8,3	34%	38%	45%	50%
LUCERO - TAP QUILMO I	TAP QUILMO I - EST 788A 66KV C1	0,052	5,6	23%	26%	31%	34%
TAP QUILMO I - TAP QUILMO II	TAP QUILMO I - TAP QUILMO II	0,038	4,1	16%	17%	21%	22%
TAP QUILMO II - CHILLÁN	TAP QUILMO II - CHILLAN 66KV C1	0	0	0%	0%	0%	0%
PARRAL - PUEBLO SECO 154KV C1	PARRAL - MONTERRICO 154KV C1	0,174	45,9	51%	64%	101%	203%
	MONTERRICO - PUEBLO SECO 154KV C1	0,186	50,5	54%	68%	108%	217%
PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	0,183	50,6	49%	55%	107%	214%
CHARRUA - CHILLÁN 154KV C1	CHARRUA - TAP CHILLAN 154KV C1	0,174	47,5	21%	23%	24%	25%
	TAP CHILLAN - CHILLAN 154KV C1	0,174	47,5	51%	55%	60%	70%

Transformador	S [MVA]	Cargabilidad [%]
PARRAL 154/66KV 75MVA	45,9	61%
MONTERRICO 230-154/69/14.8 KV 75 MVA	7,6	10%
CHILLAN 154/66KV 75MVA 3	47,4	63%
CHARRUA TR1 220/154/13.2KV 3x130MVA + UR	168,8	43%

De los resultados se puede apreciar un leve aumento en la cargabilidad de la línea Charrúa – Chillán 154 kV, respecto del Escenario 1 base. El resto de los resultados son los mismos.

En esta sensibilidad, la contingencia de mayor impacto sigue siendo la desconexión de la Central Nueva Aldea III con 30.1 MW, la que implica un aumento en la transferencia por el tramo 154 kV Charrúa - Chillán, tal como se muestra a continuación:

*Desconexión central Nueva Aldea III:*

Línea	Tramo	I [kA]	S [MVA]	Cargabilidad [%]			
				Con Sol 30°C	Con Sol 35°C	Con Sol 40°C	Con Sol 42,5°C
CHARRUA - CHILLÁN 154KV C1	TAP CHILLAN - CHILLAN 154KV C1	0,262	71,5	78%	83%	90%	105%

Transformador	S [MVA]	Cargabilidad [%]
CHILLAN 154/66KV 75MVA 3	71,5	95%

Si bien aumenta la transferencia y con ello la cargabilidad de la línea 154 kV Charrúa - Chillán, aun así, con 40°C no se presentan problemas de sobrecarga. Recién a los 42.5°C existe una leve sobrecarga.

En el caso del transformador 154/66 kV N°3 de S/E Chillán tampoco se observa sobrecarga. Vale decir que el pick up de la protección de sobrecorriente de fase (51) de este transformador permite una transferencia máxima de 89,71 MVA (a tensión nominal), limite muy por sobre de la transferencia post falla obtenida en esta sensibilidad.

### 4.3 Escenario 2

A continuación, se muestran los resultados para este escenario:

Línea	Tramo	I [kA]	S [MVA]	Cargabilidad [%]			
				Con Sol 30°C	Con Sol 35°C	Con Sol 40°C	Con Sol 42,5°C
CHARRUA - TAP SANTA CLARA	ESTRUCTURA 24 - ESTRUCTURA 47 66KV C1	0,113	12,9	42%	52%	76%	116%
TAP SANTA CLARA - LOS TILOS BULNES	ESTRUCTURA 132 - ESTRUCTURA 157 66KV C1	0,115	12,8	42%	53%	77%	119%
LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS	LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS 66KV C1	0,095	10,5	39%	44%	50%	54%
TAP TRES ESQUINAS - LUCERO	TAP TRES ESQUINAS – EST 788B 66KV C1	0,076	8,3	34%	38%	45%	50%
LUCERO - TAP QUIILMO I	TAP QUIILMO I - EST 788A 66KV C1	0,051	5,6	23%	26%	30%	34%
TAP QUIILMO I - TAP QUIILMO II	TAP QUIILMO I - TAP QUIILMO II	0,038	4,1	16%	17%	21%	22%
TAP QUIILMO II - CHILLÁN	TAP QUIILMO II - CHILLAN 66KV C1	0	0	0%	0%	0%	0%
PARRAL - PUEBLO SECO 154KV C1	PARRAL - MONTEERRICO 154KV C1	0,15	40,2	44%	55%	87%	175%
	MONTEERRICO - PUEBLO SECO 154KV C1	0,162	44,3	47%	60%	94%	189%
PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	0,16	44,3	43%	48%	93%	187%
	CHARRUA - TAP CHILLAN 154KV C1	0,115	31,5	14%	15%	16%	17%
CHARRUA - CHILLÁN 154KV C1	CHARRUA - TAP CHILLAN 154KV C1	0,115	31,5	34%	36%	39%	46%
	TAP CHILLAN - CHILLAN 154KV C1	0,115	31,5	34%	36%	39%	46%

Transformador	S [MVA]	Cargabilidad [%]
PARRAL 154/66KV 75MVA	40,1	53%
MONTEERRICO 230-154/69/14.8 KV 75 MVA	7,5	10%
CHILLAN 154/66KV 75MVA 3	31,5	42%
CHARRUA TR1 220/154/13.2KV 3x130MVA + UR	168,9	43%

Con la incorporación de los PMGD proyectados se observa una mejora tanto en las líneas de 66 kV como de 154 kV. Si bien siguen existiendo sobrecargas en los tramos de la línea 154 kV Parral - Pueblo Seco y la línea 154 kV Pueblo Seco - Charrúa, estas se presentan a mayor temperatura (a los 42,5°C).

En este escenario, la contingencia de mayor impacto corresponde a la desconexión de la Central Nueva Aldea III con 30.1 MW, la que implica un aumento en la transferencia por el tramo 154 kV Charrúa - Chillán, tal como se muestra a continuación:

#### Desconexión central Nueva Aldea III:

Línea	Tramo	I [kA]	S [MVA]	Cargabilidad [%]			
				Con Sol 30°C	Con Sol 35°C	Con Sol 40°C	Con Sol 42,5°C
CHARRUA - CHILLÁN 154KV C1	TAP CHILLAN - CHILLAN 154KV C1	0,182	50,3	54%	58%	62%	73%

Transformador	S [MVA]	Cargabilidad [%]
CHILLAN 154/66KV 75MVA 3	50,3	67%

De los resultados se puede apreciar que no existen sobrecargas en la línea ni en el transformador 154/66 kV N°3 de S/E Chillán.

Sensibilidad: Incorporación de alimentador los Barriales en S/E Chillán (5 MW)

A continuación, se muestran los resultados considerando un peor caso donde se adelanta la obra “Alimentador Los Barriales S/E Chillán”, la cual significa un aumento de 5 MW de consumos en S/E Chillán:

Línea	Tramo	I [kA]	S [MVA]	Cargabilidad [%]			
				Con Sol 30°C	Con Sol 35°C	Con Sol 40°C	Con Sol 42,5°C
CHARRUA - TAP SANTA CLARA	ESTRUCTURA 24 - ESTRUCTURA 47 66KV C1	0,113	12,9	42%	52%	76%	116%
TAP SANTA CLARA - LOS TILOS BULNES	ESTRUCTURA 132 - ESTRUCTURA 157 66KV C1	0,115	12,8	42%	53%	77%	119%
LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS	LOS TILOS BULNES - TAP TRES ESQUINAS 66KV C1	0,095	10,5	39%	44%	50%	54%
TAP TRES ESQUINAS - LUCERO	TAP TRES ESQUINAS – EST 788B 66KV C1	0,076	8,3	34%	38%	45%	50%
LUCERO - TAP QUILMO I	TAP QUILMO I - EST 788A 66KV C1	0,051	5,6	23%	26%	30%	34%
TAP QUILMO I - TAP QUILMO II	TAP QUILMO I - TAP QUILMO II	0,038	4,1	16%	17%	21%	22%
TAP QUILMO II - CHILLÁN	TAP QUILMO II - CHILLAN 66KV C1	0	0	0%	0%	0%	0%
PARRAL - PUEBLO SECO 154KV C1	PARRAL - MONTERRICO 154KV C1	0,15	40,2	44%	55%	87%	175%
	MONTERRICO - PUEBLO SECO 154KV C1	0,162	44,3	47%	60%	94%	189%
PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	PUEBLO SECO - CHARRUA 154KV C1	0,16	44,3	43%	48%	93%	187%
	CHARRUA - TAP CHILLAN 154KV C1	0,127	34,8	16%	16%	18%	18%
CHARRUA - CHILLÁN 154KV C1	CHARRUA - TAP CHILLAN 154KV C1	0,127	34,8	16%	16%	18%	18%
	TAP CHILLAN - CHILLAN 154KV C1	0,127	34,8	38%	40%	43%	51%

Transformador	S [MVA]	Cargabilidad [%]
PARRAL 154/66KV 75MVA	40,1	53%
MONTERRICO 230-154/69/14.8 KV 75 MVA	7,5	10%
CHILLAN 154/66KV 75MVA 3	34,7	46%
CHARRUA TR1 220/154/13.2KV 3x130MVA + UR	166,4	43%

De los resultados se puede apreciar un leve aumento en la cargabilidad de la línea Charrúa – Chillán 154 kV, respecto del Escenario 2 base. El resto de los resultados son los mismos.

En general los resultados son levemente mejores respecto del Escenario 1 para esta misma sensibilidad.

En esta sensibilidad, la contingencia de mayor impacto sigue siendo la desconexión de la Central Nueva Aldea III con 30.1 MW, la que implica un aumento en la transferencia por el tramo 154 kV Charrúa - Chillán, tal como se muestra a continuación:

*Desconexión central Nueva Aldea III:*

Línea	Tramo	I [kA]	S [MVA]	Cargabilidad [%]			
				Con Sol 30°C	Con Sol 35°C	Con Sol 40°C	Con Sol 42,5°C
CHARRUA - CHILLÁN 154KV C1	TAP CHILLAN - CHILLAN 154KV C1	0,201	55,2	59%	64%	69%	80%

Transformador	S [MVA]	Cargabilidad [%]
CHILLAN 154/66KV 75MVA 3	55,2	74%

De los resultados se puede apreciar que no existen sobrecargas en la línea ni en el transformador 154/66 kV N°3 de S/E Chillán.

## 5 Análisis de Resultados

A partir de los resultados obtenidos se puede comentar lo siguiente:

- i. En la zona comprendida entre las SS/EE Charrúa y Chillán 154 kV y 66 kV, no existen problemas de sobrecarga en ningún tramo ni transformador hasta una temperatura de 40°C, en ninguno de los escenarios y sensibilidades analizadas. En el caso extraordinario que se diera una temperatura superior a los 40°C, recién ahí se presentarían sobrecargas en los tramos 66 kV Charrúa - Tap Santa Clara y Tap Santa Clara - Tap Los Tilos Bulnes, las cuales pueden ser mitigadas traspasando los consumos de S/E Larqui a S/E Cabrero y/o alimentado las SS/EE Quilmo I y Quilmo II radialmente desde S/E Chillán (apertura en S/E Lucero). Tanto las sobrecargas sobre los 40°C como las medidas de mitigación son independientes de la presencia de la central Nueva Aldea III.
- ii. Complementado lo señalado anteriormente, al optar por dejar la S/E Nueva Aldea alimentada radialmente desde S/E Chillán, se mitiga el impacto sobre las líneas de 154 kV entre Parral y Charrúa ante de la desconexión de la central Nueva Aldea III, dejándolo acotado directamente sobre la línea 154 kV Charrúa - Chillán y el transformador 154/66 kV de S/E Chillán, cuyas capacidades no se ven sobrepasadas en ninguno de los escenarios y sensibilidades estudiadas, hasta una temperatura de 40°C.

## 6 Conclusiones

De acuerdo con el análisis presentado en esta Minuta, para la zona comprendida entre Parral y Charrúa, con las demandas netas consideradas hacia el período estival 2021-2022, se puede operar de forma segura y sin restricciones de transmisión activas hasta las siguientes temperaturas:

	Temperatura máxima
Escenario 1, sin alimentador Barriales (5 MW)	40°C
Escenario 1, con alimentador Barriales (5 MW)	40°C
Escenario 2, sin alimentador Barriales (5 MW)	40°C
Escenario 2, con alimentador Barriales (5 MW)	40°C

Con independencia de si se concreta o no la conexión de todos los PMGD proyectados durante 2021, no se aprecian problemas de sobrecarga hasta una temperatura de 40°C. En todo caso, debido al aumento progresivo de PMGD en la zona de estudio y el impacto que tiene sobre los flujos desde el sistema, resulta clave contar con la mejor información de los pronósticos de generación respectivos.

## 7 Anexos

### 7.1 Consumos y porcentaje de crecimiento de la demanda en la zona de estudio

Subestación	Paño	Datos Históricos 2021 (Día 19-01-2021, Hora 15:00 - 15:15)							Proyección 2022					
		Flujo paño		Inyección PMGD*		Consumo real		Crecimiento	Consumo proyectado		Inyección PMGD*		Flujo paño proyectado	
		S [MVA]	f.p.	S [MVA]	f.p.	S [MVA]	f.p.	[%]	S [MVA]	f.p.	S [MVA]	f.p.	S [MVA]	f.p.
Los Tilos Bulnes	CT1	4,36	0,93	0	0	4,36	0,93	3,86%	4,53	0,93	0	0	4,53	0,93
Tres Esquinas	CT5	4,67	0,93	2,85	-1	7,36	0,98	3,86%	7,64	0,98	2,85	-1	4,88	0,95
Tres Esquinas	CT7	4,52	0,95	0,21	-1	4,72	0,96	3,86%	4,9	0,96	0,21	-1	4,7	0,96
Quilmo I**	FT8	7,84	0,98	0	0	7,84	0,98	3,86%	8,14	0,98	0	0	4,07	0,98
Quilmo II**	FT1										0	0	4,07	0,98
Larqui	ET1	2,42	0,9	0	0	2,42	0,9	3,86%	2,51	0,9	0	0	2,51	0,9
Cauquenes	CT	10,11	0,97	0	0	10,11	0,97	9,16%	11,04	0,97	0	0	11,04	0,97
Cauquenes (La Vega)	B1	1,79	-0,59	6,01	-1	5,08	0,97	16,31%	5,91	0,97	6,01	-1	1,46	-0,19
Chillán	CT1	14,19	0,98	0	0	14,19	0,98	3,81%	14,73	0,98	0	0	14,73	0,98
Chillán	CT2	13	0,97	0	0	13	0,97	3,81%	13,5	0,97	0	0	13,5	0,97
Chillán	CT4	20,09	0,96	0	0	20,09	0,96	3,81%	20,86	0,96	0	0	20,86	0,96
Cocharcas	CT6	6,75	0,6	5,3	-1	10,63	0,88	3,86%	11,04	0,88	5,3	-1	6,85	0,64
Cocharcas	CT1	3,5	0,97	0	0	3,5	0,97	3,86%	3,64	0,97	0	0	3,64	0,97
Hualte	CT2	0,62	-0,55	1,42	-1	1,17	0,92	3,86%	1,22	0,92	1,42	-1	0,56	-0,53
Hualte	CT3	0,44	-1	1,54	-1	1,1	1	3,86%	1,14	1	1,54	-1	0,4	-1
Hualte	FT1	5,75	0,94	0	0	5,75	0,94	3,86%	5,97	0,94	0	0	5,97	0,94
Parral	CT3	23,1	1	0	0	23,1	1	5,91%	24,47	1	0	0	24,47	1
Paso Hondo	CT1	1,38	0,45	2,59	-1	3,38	0,95	17,96%	3,99	0,95	2,59	-1	1,73	0,69
San Carlos	CT1	15,67	0,93	2,94	-0,97	18,14	0,96	3,57%	18,79	0,96	2,94	-0,97	16,32	0,93
San Gregorio	CT1	1,65	0,5	2,4	-1	3,49	0,92	3,86%	3,62	0,92	2,4	-1	1,7	0,55
San Gregorio	CT2	1,65	0,66	2,86	-1	4,08	0,97	3,86%	4,24	0,97	2,86	-1	1,62	0,77
Santa Elvira	BT1	22,31	0,98	0	0	22,31	0,98	3,58%	23,11	0,98	0	0	23,11	0,98
Santa Elvira	BT2	14,66	0,99	0	0	14,66	0,99	3,58%	15,18	0,99	0	0	15,18	0,99

\* Corresponde a la inyección de los PMGD conectados antes de febrero de 2021.

\*\*Demanda del paño FT8 de S/E Quilmo I se distribuye entre la S/E Quilmo I y Quilmo II.

## 7.2 Generación de la zona de estudio

Central	Generación [MW]
Itata	0
Nueva Aldea I	5,3
Nueva Aldea II	0
Nueva Aldea III	30,1

### 7.3 Topología analizada

