

## Minuta DAOP N° 02/2021

Evaluación de las máximas transferencias operacionales del sistema de transmisión en 500 kV entre las SS/EE Los Changos y Polpaico



## Índice

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Antecedentes .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Análisis y Resultados .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>5</b>

## Minuta DAOP N° 02/2021

### Evaluación de las máximas transferencias operacionales del sistema de transmisión en 500 kV entre las SS/EE Los Changos y Polpaico

#### 1 Introducción

El presente documento entrega los resultados de un análisis de operación orientado a determinar las máximas transferencias en el sistema de transmisión en 500 kV entre las SS/EE Los Changos y Polpaico, **en el sentido norte → sur**, actualizando los valores contenidos en la Minuta DAOP N° 02/2020, con ocasión de la reciente finalización de la obra de ampliación que consistió en la modificación de la compensación serie de la línea 2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico, que incluyó la puesta en servicio de un equipo SVC de 2 x [(+/-)50/-150] MVar en la barra de 500 kV de S/E Nueva Pan de Azúcar.

#### 2 Antecedentes

Las capacidades de diseño de las instalaciones de transmisión en 500 kV de la Zona Norte corresponden a las siguientes:

Tabla 1. Capacidades de diseño de las líneas de transmisión en 500 kV entre las SS/EE Los Changos y Polpaico, según información publicada en la base de datos de información técnica vigente: <https://infotecnica.coordinador.cl/> (\*).

Línea	Límite	Capacidad térmica sin efecto sol [MVA]				Capacidad térmica con efecto sol [MVA]				Capacidad TT/CC [MVA] (**)		Equipos CCSS [MVA]
		10°C	15°C	20°C	25°C	15°C	20°C	25°C	30°C	Valor	Extremo	
Los Changos - Cumbre 2x500 kV C1 o C2	Permanente	3257	3136	3009	2875	2898	2760	2613	2457	2598	Ambos	1585
	15 minutos	3992	3845	3681	3516	3551	3377	3204	3022			2140
Cumbre - Nueva Cardones 2x500 kV C1 o C2	Permanente	3257	3136	3009	2875	2898	2760	2613	2457	2598	Ambos	1585
	15 minutos	3992	3845	3681	3516	3551	3377	3204	3022			2140
Nueva Cardones - Nueva Maitencillo 2x500 kV, C1 o C2	Permanente	3125	2985	2837	2680	2698	2533	2356	2163	2598	Ambos	-
	15 minutos	3420	3285	3144	2997	3013	2860	2699	2526			-
Nueva Maitencillo - Nueva Pan de Azúcar 2x500 kV, C1 o C2	Permanente	3101	2962	2816	2661	2658	2494	2317	2125	2598	Ambos	1700
	15 minutos	3148	2997	2838	2670	2667	2490	2298	2090			2210
Nueva Pan de Azúcar - Polpaico 2x500 kV, C1 o C2	Permanente	3125	2985	2837	2680	2698	2533	2356	2163	2078	Polpaico	1700
	15 minutos	3420	3285	3144	2997	3013	2860	2699	2526			2210

(\*) Mediante cartas IC-OM-00-C202 de abril 2021, IC-OM-00-C208 de junio 2021 y IC-OM-00-C214 de julio 2021, la empresa INTERCHILE envió al Coordinador una actualización de las capacidades térmicas de los conductores de sus líneas de transmisión 2x500 kV, los cuales se encuentran en proceso de revisión para su validación. Sin perjuicio de ello, los nuevos valores presentados no imponen una capacidad térmica menor a las actualmente indicadas en Infotecnica.

(\*\*) Incluye el 20% de sobrecarga permanente.

#### 3 Análisis y Resultados

Se evaluaron las limitaciones de transmisión operacionales de las instalaciones de 500 kV entre las SS/EE Los Changos y Polpaico, con énfasis en escenarios diurnos con alta presencia de generación renovable variable proveniente de centrales fotovoltaicas y eólicas, sumado a generación térmica en la Zona Norte.

Se realizaron simulaciones estáticas y dinámicas frente a contingencias simples, sobre la base de escenarios diurnos de alta demanda que contengan altas transferencias de potencia entre las SS/EE Los Changos y Polpaico, **en el sentido norte → sur**.

Se evaluaron las variables de tensión en barras, excursión angular de generadores síncronos, frecuencia eléctrica y amortiguamiento en líneas de transmisión, resultando la severidad 4 la más crítica para la obtención de los resultados.

A su vez, para transferencias en el sentido norte → sur, ya sea en las líneas 2x500 kV Nueva Maitencillo - Nueva Pan de Azúcar y 2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico, cuya limitación se activa para un escenario diurno con alta generación fotovoltaica y eólica en la Zona Norte Chico, se consideró el sistema de transmisión de 220 kV abierto en algún tramo entre las SS/EE Maitencillo y Nogales.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, se resumen a continuación los resultados obtenidos:

Tabla 2. Máximas transferencias operacionales del sistema de transmisión en 500 kV entre las SS/EE Los Changos y Polpaico, en el sentido norte → sur.

Línea 2x500 kV	Límite Operacional [MVA]
Los Changos → Cumbre	1410
Cumbre → Nueva Cardones	2140 (CCSS)
Nueva Cardones → Nueva Maitencillo	Mín capacidad (TT/CC y conductor) (i)
Nueva Maitencillo → Nueva Pan de Azúcar	Mín capacidad (CCSS y conductor) (i)
Nueva Pan de Azúcar → Polpaico	1870 (ii)
	1985 (iii)
	2078 (TT/CC) (iv)

- (i) El valor máximo está condicionado al límite operacional de los tramos adyacentes.
- (ii) Escenario sin ciclos combinados sincronizados en la Zona Centro (SS/EE San Luis y Renca).
- (iii) Considera 2 ciclos combinados sincronizados en la Zona Centro (SS/EE San Luis y Renca).
- (iv) Considera 3 ciclos combinados sincronizados en la Zona Centro (SS/EE San Luis y Renca).

Cabe destacar que el límite operacional de la línea 2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico es sensible al número de unidades sincrónicas en servicio en la Zona Centro, especialmente de las centrales de ciclo combinado.

Por otra parte, es importante mencionar que el aprovechamiento del uso de las capacidades operacionales de las líneas citadas anteriormente, en particular de la línea 2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico, en el sentido norte → sur, está condicionada a las capacidades operacionales presentes en las instalaciones adyacentes ubicadas desde S/E Polpaico hacia el sur, por ejemplo, del corredor Polpaico - Lo Aguirre - Alto Jahuel 2x500 kV.

## 4 Conclusiones

Esta minuta ha presentado los resultados de un análisis operacional para verificar las máximas transferencias del sistema de transmisión en 500 kV entre las SS/EE Los Changos y Polpaico, **en el sentido norte → sur**, con plena disponibilidad del uso de las compensaciones serie de las SS/EE Cumbre y Nueva Pan de Azúcar, en las actuales condiciones de operación que incluyen la presencia del equipo SVC de 2 x [(+/-)50/-150] MVA en la barra de 500 kV de S/E Nueva Pan de Azúcar.

En función de la representación de escenarios operacionales con altas transferencias desde la Zona Norte hacia la Zona Centro Sur, coincidentes con escenarios diurnos de alta presencia de generación renovable variable (transferencias en el sentido norte → sur), y frente a la contingencia simple más crítica, correspondiente a la severidad 4, los resultados más restrictivos se manifiestan en las líneas 2x500 kV Los Changos - Cumbre y Nueva Pan de Azúcar - Polpaico. Los valores obtenidos son los siguientes:

- Línea Los Changos - Cumbre 2x500 kV:
  - Transferencia máxima de **1410 MVA** en el sentido norte → sur, manteniendo conectadas las compensaciones serie de ambos extremos de la línea.
- Línea Nueva Pan de Azúcar - Polpaico 2x500 kV:

Sentido	Ciclos combinados en servicio (SS/EE San Luis y Renca)	Límite Operacional [MVA]
norte → sur	Sin ciclos	1870
norte → sur	2	1985
norte → sur	3	2000 (*)

(\*) Considera un factor de seguridad respecto de la corriente de sobrecarga de los TT/CC.

Los valores anteriores son factibles de alcanzar en la medida que no se activen previamente las capacidades operacionales presentes en las instalaciones adyacentes.

Con las limitaciones presentes en las líneas citadas anteriormente, el resto de los tramos no manifiestan restricciones sistémicas menores a las de sus propias capacidades de diseño:

- Tramos de línea Cumbre - Nueva Cardones - Nueva Maitencillo - Nueva Pan de Azúcar 2x500 kV:
  - Transferencia máxima en el sentido norte → sur dada por el valor mínimo entre las capacidades de sus TT/CC, de las compensaciones serie y de las capacidades térmicas de sus conductores para una sobrecarga para 15 minutos. Sin perjuicio de lo anterior, el valor máximo está condicionado al límite operacional de los tramos adyacentes.