



Estudio de Seguridad de Abastecimiento

junio 2022

Sistema Eléctrico Nacional

12 de julio de 2022

CONTENIDO

- 1.- Supuestos para el Estudio de Seguridad de Abastecimiento (ESA) de junio 2022
- 2.- Casos Estudio de Seguridad Junio 2022
- 3.- Energía de Déficit [GWh]
- 4.- Consumo GNL ESA Jun 2022
- 5.- Consumo Diésel ESA Jun 2022
- 6.- Generación por Tecnología
- 7.- Evolución de Cotas y Estado de Embalses
- 8.- Conclusiones

1.- SUPUESTOS PARA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD DE ABASTECIMIENTO (ESA) DE JUNIO 2022

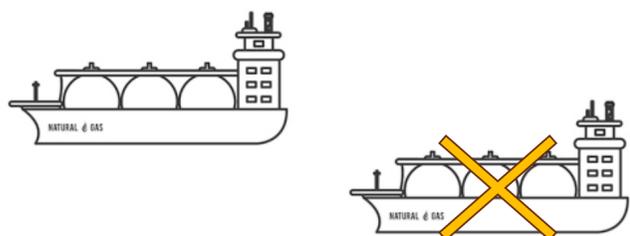
- El modelo utilizado corresponde al empleado en el proceso de programación de largo plazo denominado PLP, el cual incorpora una modelación del sistema de transmisión y la demanda con granularidad semanal, para lo cual se definen 5 bloques de consumo para las 48 semanas estudiadas. El primer bloque de cada semana corresponde a las demandas agregadas de las horas de medianoche, el segundo corresponde a la agregación de las horas de madrugada, el tercero corresponde a la agregación de las horas de mañana, el cuarto corresponde a la agregación de las horas de tarde y el quinto corresponden a la agregación de las horas de noche.
- Para el período junio de 2022 a mayo de 2023 se utilizan las series de hidrologías sintéticas proporcionadas por el Sistema de Pronóstico de Caudales (SPC). Las series se elaboran a partir del estado actual de las cuencas y en función de las precipitaciones históricas, resultando más secas o húmedas que las series hidrológicas históricas correspondientes, según la condición inicial de cada cuenca.
- No se considera Gas Natural Argentino disponible para generación eléctrica en la modelación del ESA junio 2022.
- Las limitaciones técnicas de potencia máxima de centrales carboneras se consideran vigentes para todo el horizonte de estudio, totalizando una potencia indisponible de 137,4 MW.
- Para las centrales eólicas y solares se utiliza un factor de planta basado en la generación real de los últimos años.

2.- CASOS ESTUDIO DE SEGURIDAD JUNIO 2022

Caso Base:

- Centrales del complejo Nehuenco indisponibles para operar con petróleo diésel hasta el 31 de marzo de 2024, debido a restricciones medioambientales.
- Bocamina 2 se retira del sistema a partir del 1° de octubre de 2022, Tocopilla U14 y Tocopilla U15 se retiran a partir del 1° de julio de 2022 y Ventanas 2 se retira a partir del 1° de septiembre de 2022.

Caso 1: Menor disponibilidad de GNL. Terminal Quintero considera declaraciones para junio de 2022, 3 buques entre julio y diciembre de 2022, 3 buques entre enero y marzo de 2023 y 3 entre abril y junio de 2023. Terminal Mejillones considera declaraciones para junio de 2022, 2 buques de julio a diciembre de 2022, 1 buque entre enero y abril de 2023 y 1 buque entre abril y junio de 2023 → **13 buques**



Caso 2 (3h y 4h): Restricciones en la disponibilidad de combustible para centrales diésel. Para centrales no suministradas vía oleoducto, todas las unidades contarían con disponibilidad durante solo 3 y 4 horas al día durante 12 meses a partir del 1 de junio de 2022, equivalente al promedio diario de suministro total entre 3.500 y 4.000 m³, respectivamente.



2.- CASOS ESTUDIO DE SEGURIDAD JUNIO 2022

Caso Base

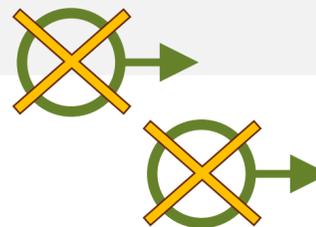
Caso 3: Indisponibilidad de puertos por marejadas. Se considera adicionalmente indisponibilidad en el suministro de GNL y carbón por cierre de operaciones de terminales marítimos en la bahía de Quintero para la primera semana de junio, última de agosto y última de septiembre. GNL: San Isidro y Quintero de Enel, Nehuenco y Candelaria de Colbún y Nueva Renca de Generadora Metropolitana. Carbón: Ventanas 2, Campiche y Nueva Ventanas, disponibles para operar solo a mínimo técnico.



Caso 4: Indisponibilidad de una central térmica eficiente. Santa María indisponible entre el 1 de julio de 2022 y el 31 de diciembre de 2022.



Caso 5: Indisponibilidad de centrales térmicas eficientes. Indisponibilidad de centrales ubicadas en el centro de carga para exigir capacidad de transporte entre las zona norte-centro y zona centro-sur. Santa María y San Isidro 1 indisponibles entre el 1 de julio y el 31 de diciembre de 2022.



Caso 6 (3h y 4h): Restricciones en la disponibilidad de centrales diésel. Para centrales no suministradas vía oleoducto, todas las unidades contarían con disponibilidad durante solo 3 y 4 horas al día durante 12 meses a partir del 1 de junio de 2022, equivalente al promedio diario de suministro total entre 3.500 y 4.000 m³, respectivamente.



3.- ENERGÍA DE DÉFICIT [GWH]

	Hidr.	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23	Total	
Caso 6 3h	68-69	22,8	15,1	13,6	5,5	7,8	1,2	-	3,6	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	71,0
	98-99	22,8	15,0	15,7	8,1	19,6	7,1	4,1	61,8	5,6	10,8	2,7	34,9	-	-	-	-	-	-	-	-	208,2
	16-17	22,8	16,6	14,9	3,9	6,3	1,9	-	4,3	-	-	-	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	75,9
	96-97	22,8	16,2	15,6	4,0	2,3	0,7	-	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,1
	19-20	22,8	15,6	15,1	4,3	3,5	1,0	-	4,1	-	-	-	-	11,9	-	-	-	-	-	-	-	78,2

Energía de Déficit Zona Sur [GWh]

	Hidr.	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23	Total	
Caso 6 3h	68-69	22,8	15,1	13,6	5,5	2,4	0,2	-	3,6	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	64,5
	98-99	22,8	15,0	15,7	8,1	19,6	7,1	4,1	61,8	5,6	10,8	2,7	21,2	-	-	-	-	-	-	-	-	194,4
	16-17	22,8	16,6	14,9	3,9	6,3	1,9	-	4,3	-	-	-	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	75,9
	96-97	22,8	16,2	15,6	4,0	2,3	0,7	-	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,1
	19-20	22,8	15,6	15,1	4,3	3,5	1,0	-	4,1	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	68,4

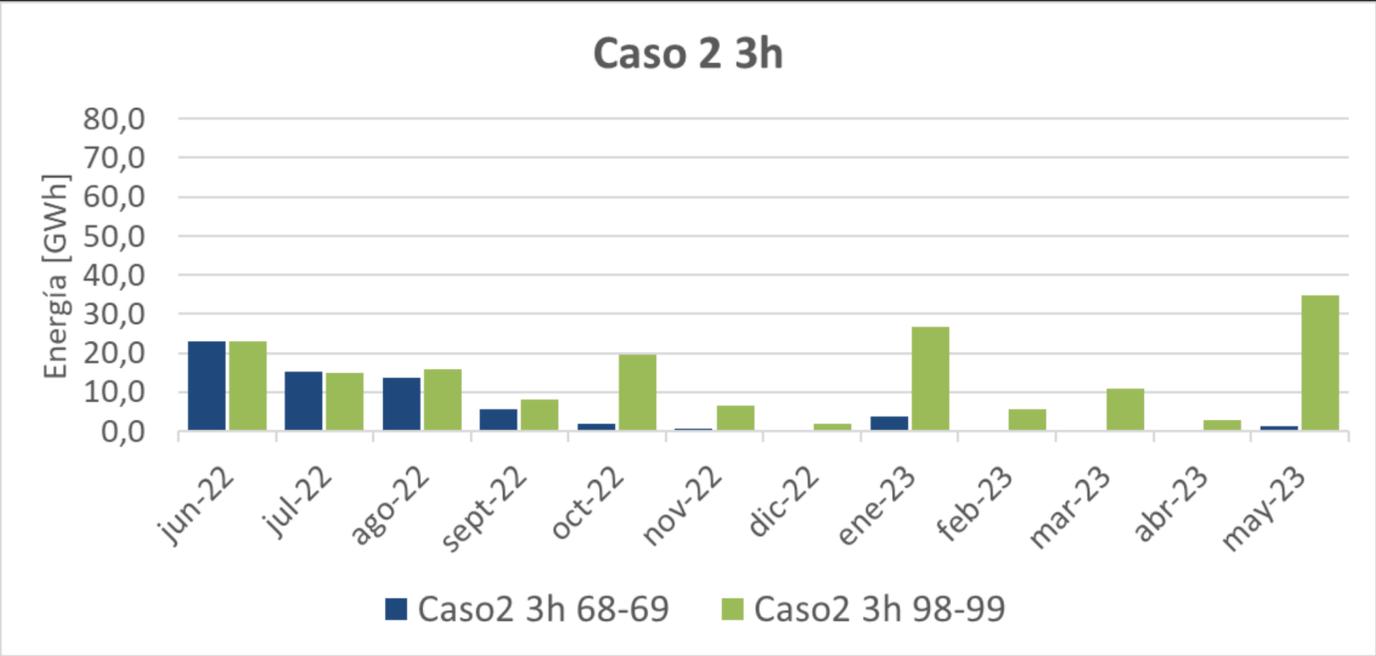
Fallas ante hidrologías extremas se mitigan suspendiendo trabajos en línea Frutillar Norte – Puerto Montt 220 kV (hasta agosto 2022) y Cautín – Ciruelos 220. kV (desde agosto 2022 a mayo 2023)

Energía de Déficit resto SEN [GWh]

	Hidr.	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23	Total	
Caso 6 3h	68-69	-	-	-	-	5,4	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5
	98-99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,8	-	-	-	-	-	-	-	-	13,8
	16-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
	96-97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
	19-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,8	-	-	-	-	-	-	-	9,8

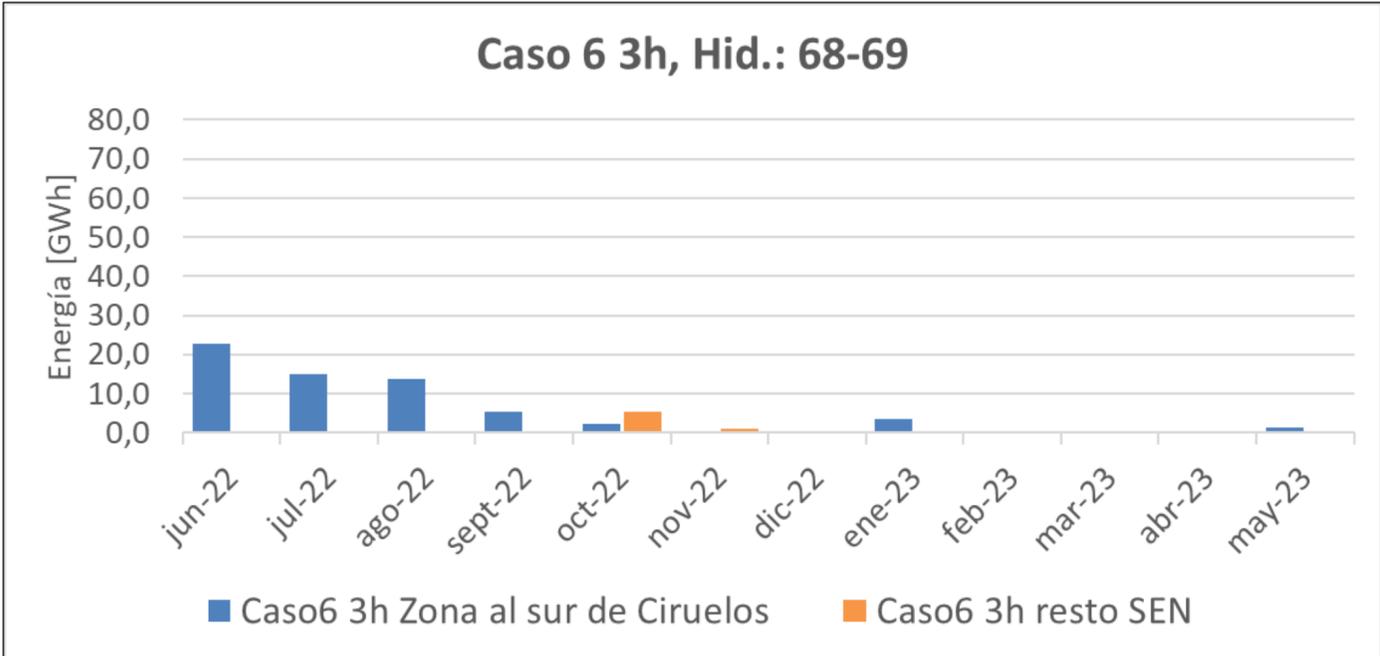
3.- ENERGÍA DE DÉFICIT [GWh]

Caso 2 3h

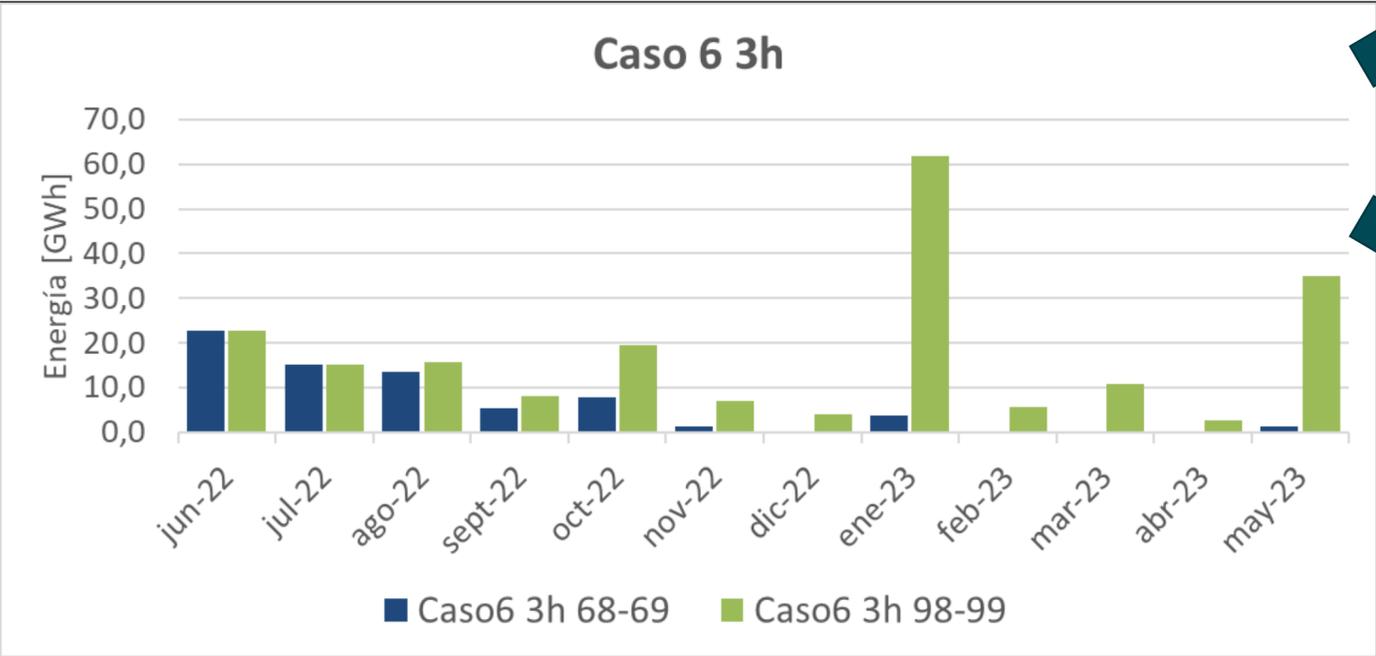


Casos 2 y 6: Restricciones en la disponibilidad de centrales diésel

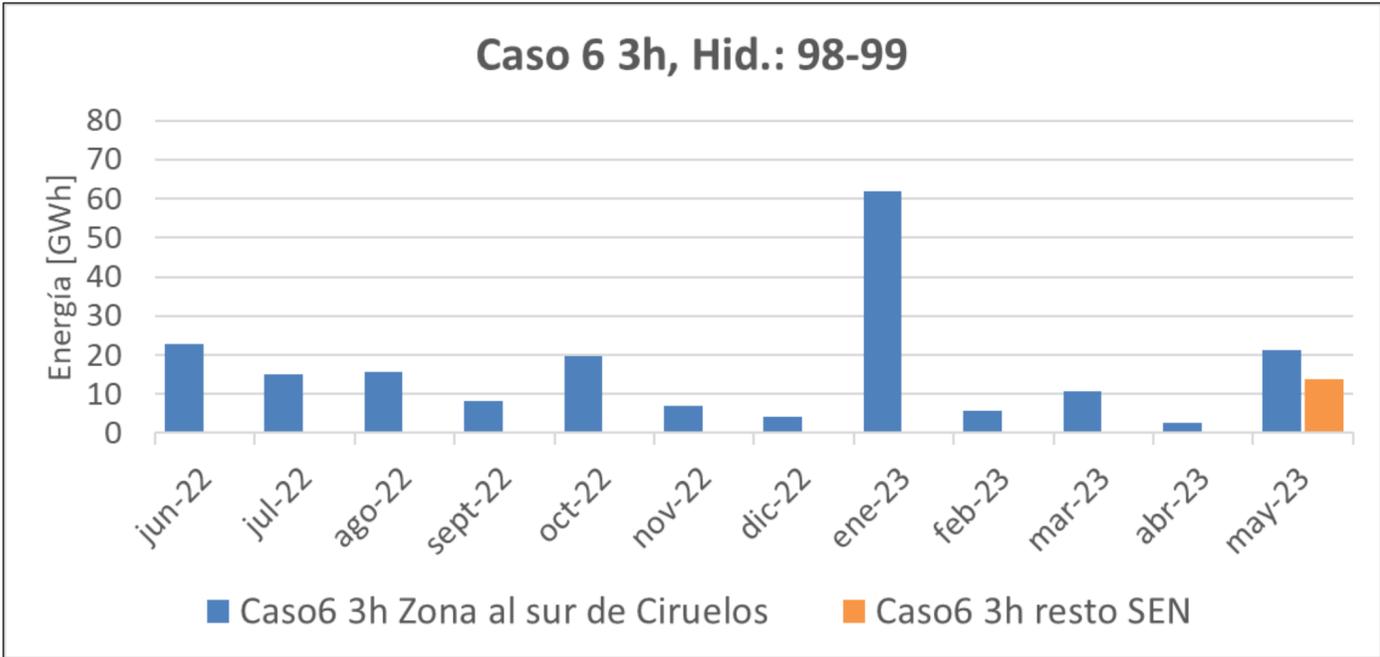
Caso 6 3h, Hid.: 68-69



Caso 6 3h

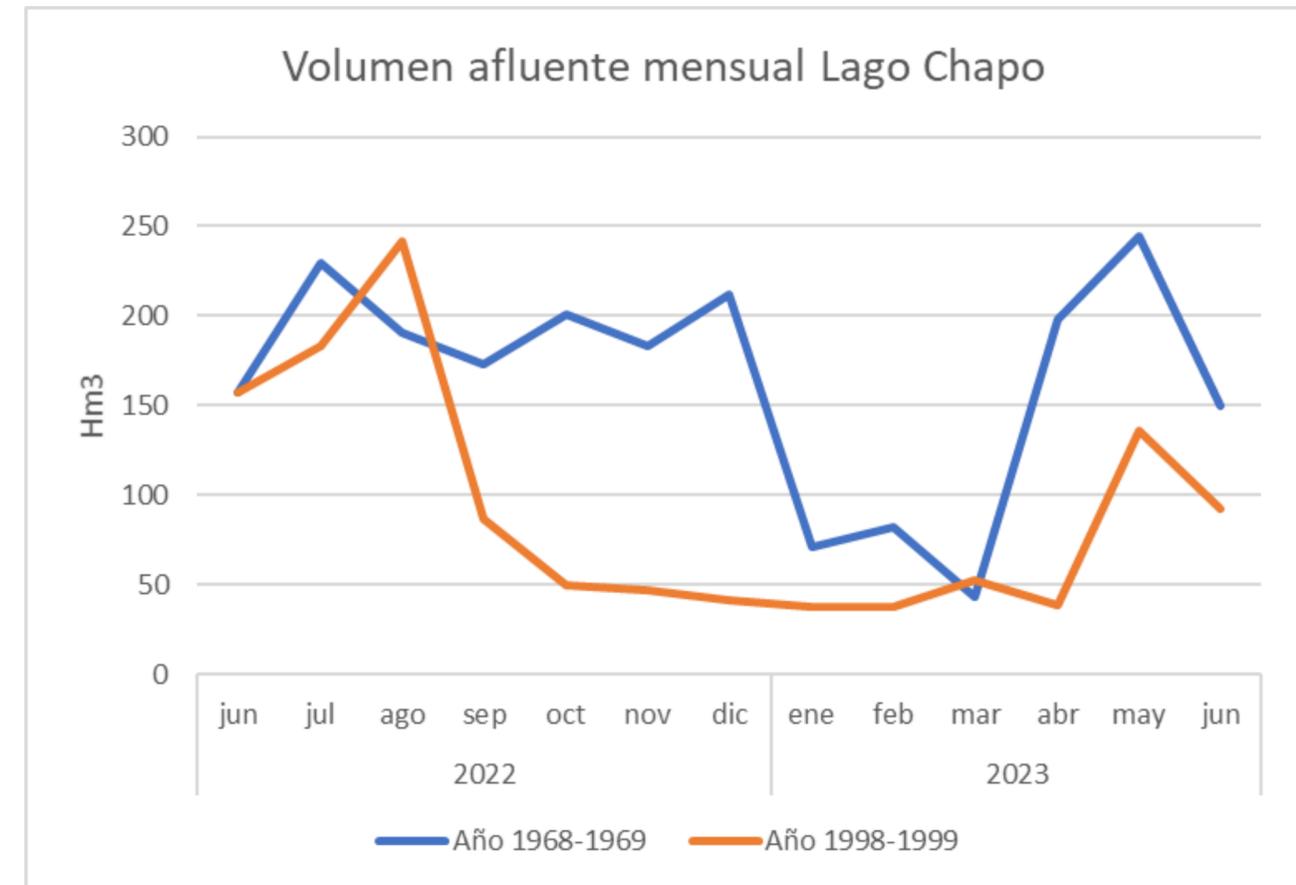
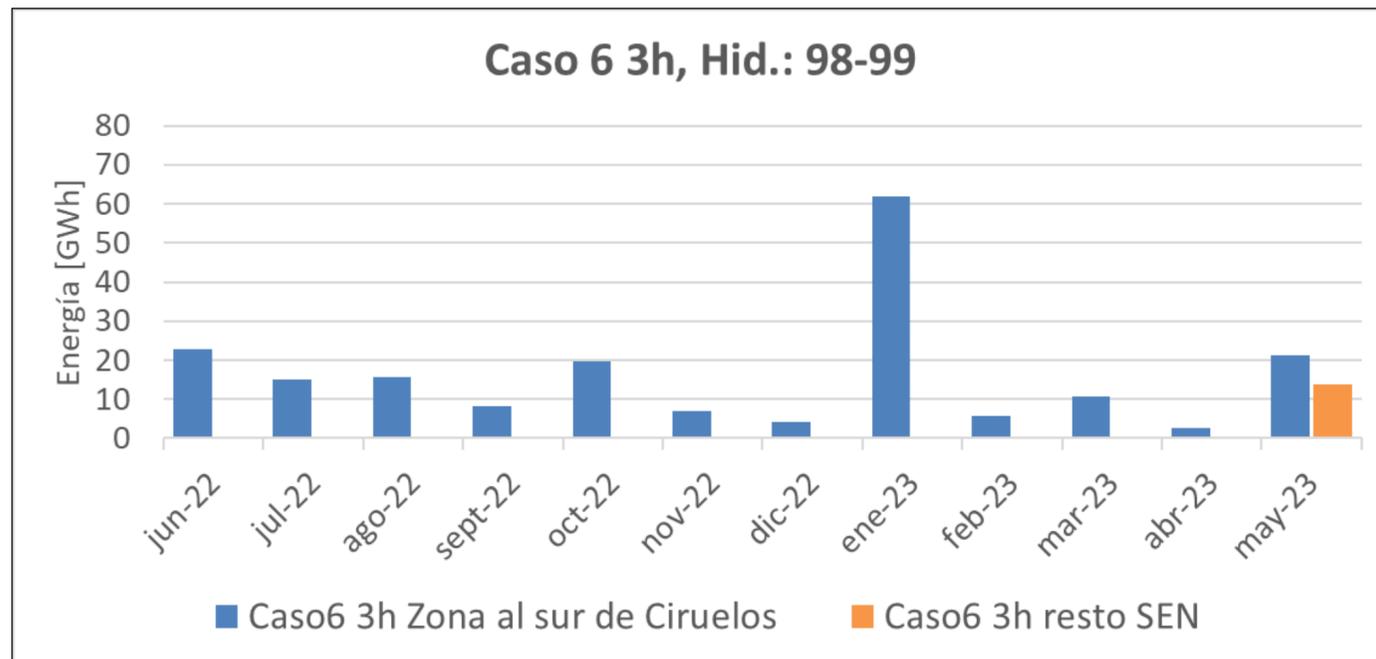
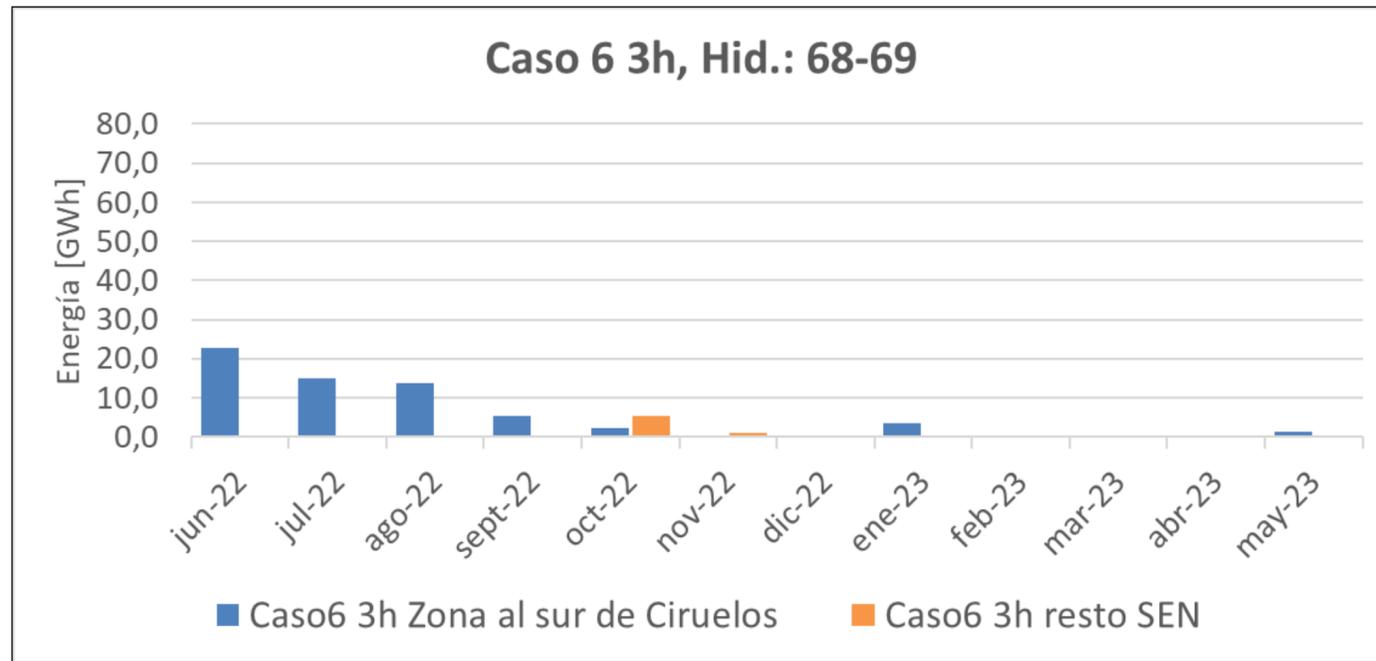


Caso 6 3h, Hid.: 98-99



3.- ENERGÍA DE DÉFICIT [GWh]

Casos 2 y 6: Restricciones en la disponibilidad de centrales diésel



Fallas ante hidrologías extremas se superan suspendiendo trabajos en línea Frutillar Norte - Puerto Montt 220 kV (hasta agosto 2022) y Cautín - Ciruelos 220. kV (desde agosto 2022 a mayo 2023)

Se requiere gestión operacional tanto del Lago Chapo como de los trabajos y limitaciones que presenta el sistema.

4.- CONSUMO GNL ESA JUN 2022

Consumo GNL Hidrología 68-69 [dam3/día]

	jun-22	jul-22	ago-22	sept-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	Total 2023 [M m3]	Nº Buques
Caso Base	9.359	6.787	3.665	2.248	2.438	2.237	1.053	2.449	3.979	5.359	5.717	6.046	1.559	19
Caso 6 3h	9.431	7.132	4.607	2.265	2.513	2.067	1.418	2.527	4.009	5.466	5.720	6.046	1.616	20

Consumo GNL Hidrología 98-99 [dam3/día]

	jun-22	jul-22	ago-22	sept-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	Total 2023 [M m3]	Nº Buques
Caso Base	9.359	6.767	3.665	2.321	2.730	2.349	1.004	2.837	4.077	5.208	5.717	6.069	1.583	20
Caso 6 3h	9.431	6.785	4.505	2.417	2.846	2.038	1.071	2.782	4.117	5.317	5.832	6.375	1.626	20

Caso 1 (restringido) solo consideraba 13 buques.

5.- CONSUMO DIÉSEL ESA JUN 2022

Consumo Petróleo Hidrología 68-69 [m3/día]

	Hidrología	jun-22	jul-22	ago-22	sept-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	Total
Caso Base	68-69	263	314	1.217	594	894	501	156	52	-	-	1.322	485	5.797
Caso1	68-69	268	1.003	2.392	817	1.264	794	256	52	112	258	2.190	1.740	11.146
Caso2 3h	68-69	47	123	628	545	740	422	152	14	-	3	945	325	3.946
Caso2 4h	68-69	47	115	686	546	770	439	152	14	-	2	1.046	336	4.155
Caso3	68-69	1.088	302	2.171	737	896	504	167	52	-	5	2.027	1.428	9.376
Caso4	68-69	263	703	2.349	974	1.268	567	157	52	-	-	1.331	511	8.174
Caso5	68-69	263	734	2.349	874	1.161	780	167	51	-	-	1.310	475	8.163
Caso6 3h	68-69	47	314	1.241	912	677	600	146	14	-	2	931	367	5.251
Caso6 4h	68-69	47	359	1.460	931	737	610	154	14	-	7	992	366	5.678

Consumo Petróleo Hidrología 98-99 [m3/día]

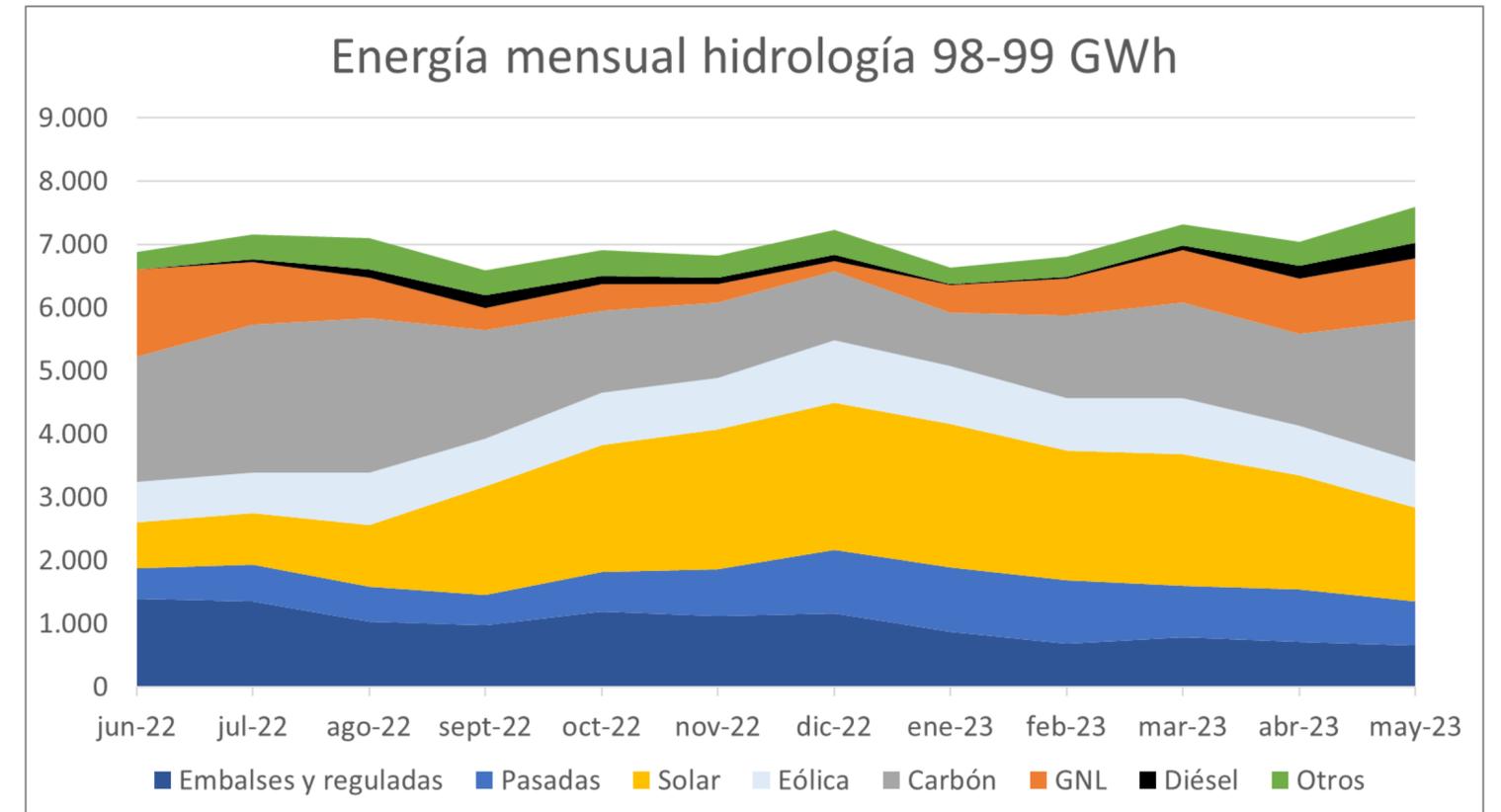
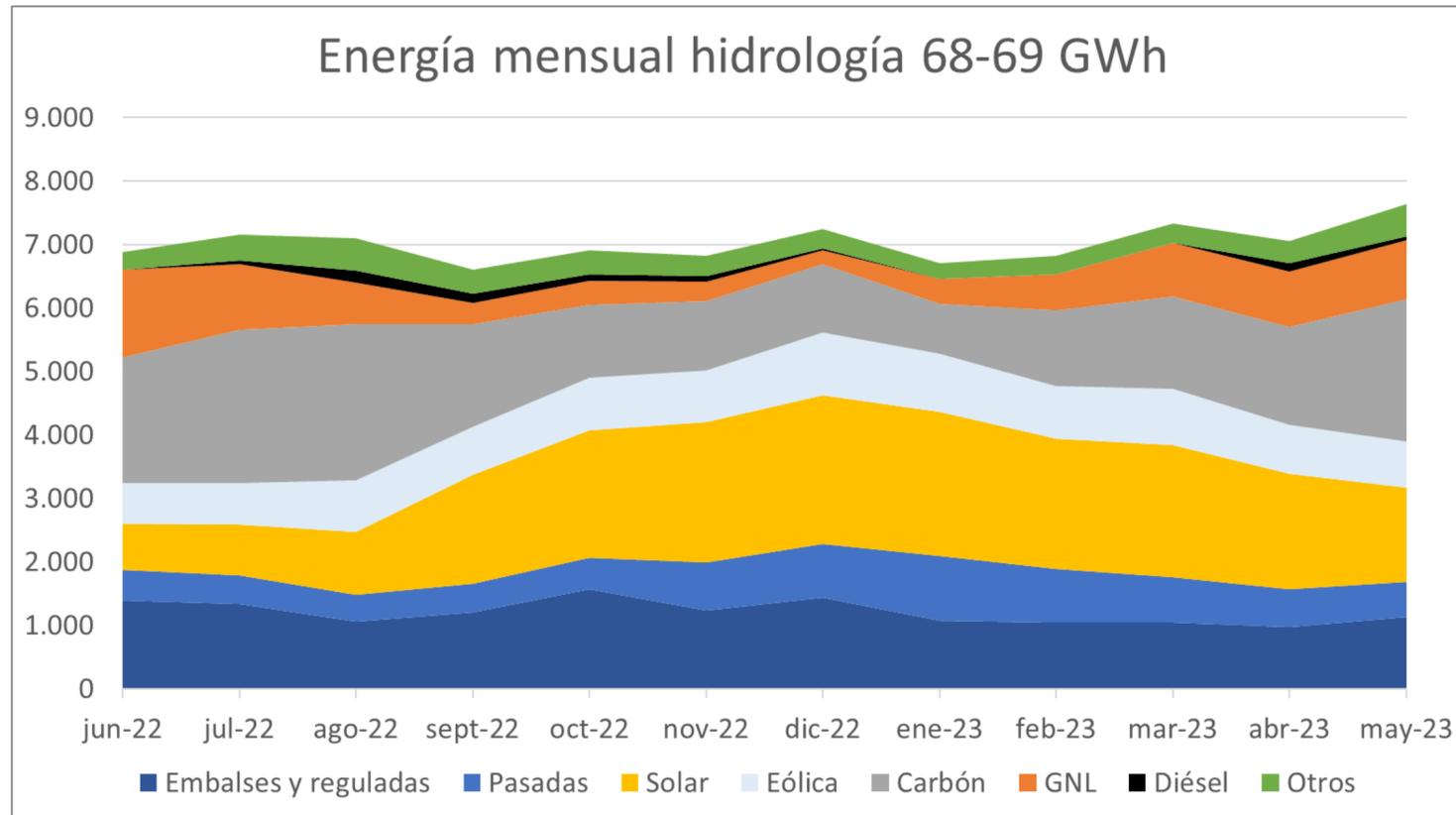
	Hidrología	jun-22	jul-22	ago-22	sept-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	Total
Caso Base	98-99	263	242	937	910	1.192	924	448	293	155	526	1.775	2.195	9.862
Caso1	98-99	268	772	1.803	1.228	1.455	1.316	827	293	611	1.358	2.694	3.702	16.328
Caso2 3h	98-99	47	90	496	804	736	678	535	209	232	412	1.460	1.752	7.451
Caso2 4h	98-99	47	86	492	803	820	702	588	264	159	447	1.481	1.770	7.659
Caso3	98-99	1.088	230	1.890	1.469	1.222	965	415	293	180	586	2.447	3.165	13.950
Caso4	98-99	263	503	1.880	1.549	1.641	1.036	1.037	293	183	504	1.763	2.208	12.861
Caso5	98-99	263	489	1.854	1.412	1.465	1.151	922	293	180	715	1.825	2.264	12.835
Caso6 3h	98-99	47	229	893	1.340	895	717	685	209	218	521	1.460	1.751	8.966
Caso6 4h	98-99	47	247	994	1.350	876	953	767	264	189	618	1.495	1.872	9.673

Caso 1 (restringido) solo consideraba 13 buques.

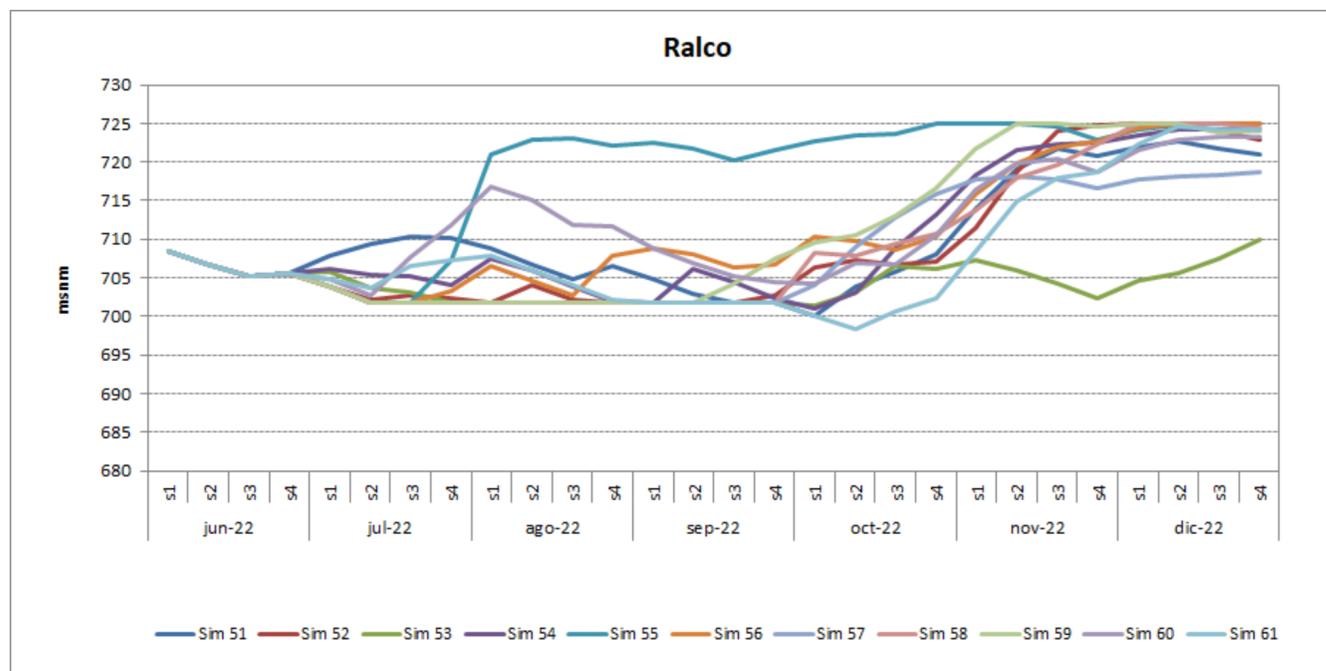
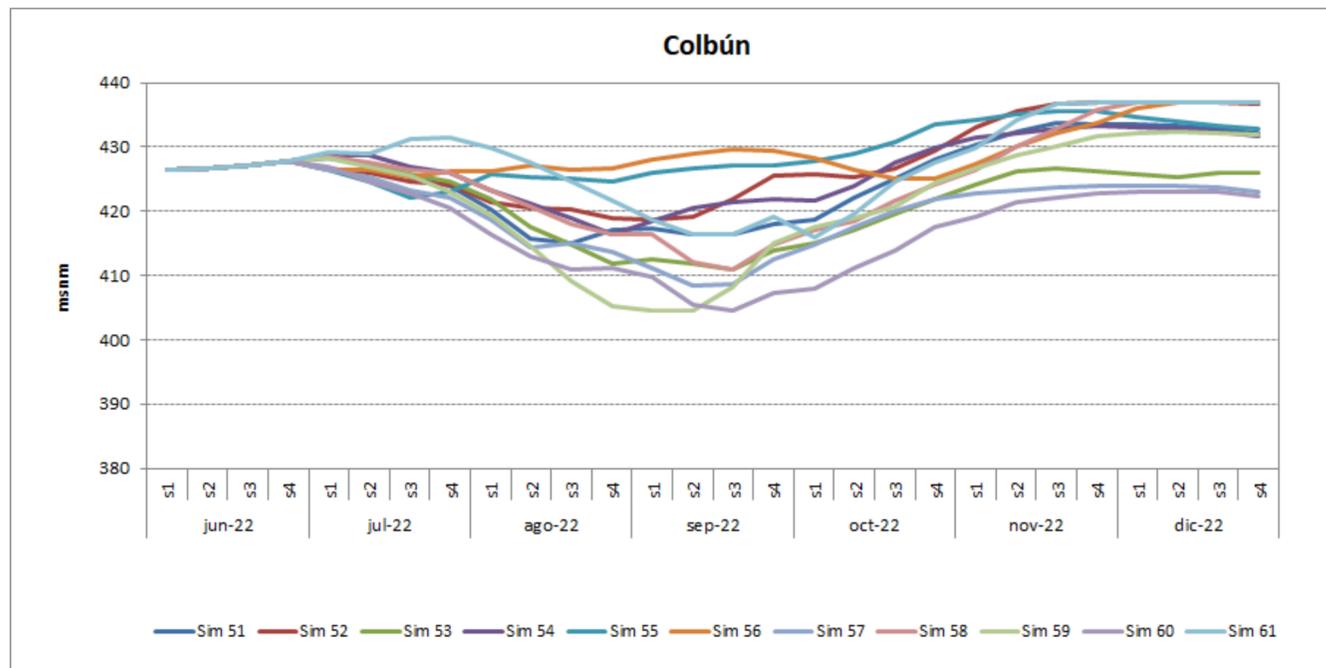
- Se requiere reforzar la disponibilidad de GNL.
- Es relevante mantener disponibilidad de unidades que operan con combustible diésel.

- Caso 1: Menor disponibilidad de GNL corresponde al caso más crítico para los requerimientos diésel.
- Hidrologías 98-99 es más exigente en los meses de abril y mayo.
- Los resultados del estudio no consideran el uso de la reserva hídrica de 375 GWh que se encuentra en conformada de acuerdo con el DS N° 51-2021 (Decreto con medidas preventivas para evitar racionamiento eléctrico).

6.- GENERACIÓN POR TECNOLOGÍA



7.- EVOLUCIÓN DE COTAS Y ESTADO DE EMBALSES



Embalse (Central)	27-jun-2021	27-jun-2022	Aumento (2022-2021)
Lago Chapo (Canutillar)	78.1	159.6	81.4
Embalse Rapel (Rapel)	23.3	44.1	20.9
Laguna La Invernada (Cipreses)	3.2	0.0	-3.2
Embalse Melado (Pehuenche)	0.7	1.0	0.3
Embalse Colbún (Colbún)	91.5	341.0	249.4
Laguna Laja (El Toro) Derechos Generación (may - sep)	151.4	133.2	-18.3
Embalse Ralco (Ralco)	43.9	253.1	209.2
Embalse Pangue (Pangue)	3.2	6.6	3.5
Laguna del Maule Derechos Generación (may - sep)	94.0	107.0	13.0
Total	489.4	1045.7	556.3

Al 27 de julio se disponía de un 113% más de energía embalsada gestionable por el Coordinador.

A la fecha, la totalidad de los embalses poseen una energía almacenada equivalente a 1260 GWh, correspondiendo a más del doble respecto a igual fecha del año 2021. Lo anterior se ve complementado con el aumento de la cobertura de nieve caída, respecto del año pasado a igual fecha. Durante el presente mes de julio se realizarán las mediciones de ruta de nieve habituales, para la elaboración del pronóstico de deshielo 2022/2023.

Las trayectorias de cotas para los últimos 11 años simulados (2010-2011 a 2020-2021) dan cuenta de una alta disponibilidad del recurso a partir de octubre de 2022.

Es necesario mantener un monitoreo constante de las reservas operacionales e hídricas.

8.- CONCLUSIONES

Comentarios:

- Se requiere gestión operacional tanto del Lago Chapo como de los trabajos y limitaciones que presenta el sistema.
- Se requiere reforzar la disponibilidad de GNL.
- Es relevante mantener disponibilidad de unidades que operan con combustible diésel.
- Es necesario mantener un monitoreo constante de las reservas operacionales e hídricas.
- La RH permite cubrir el 100% del déficit identificado en el período de vigencia del DS 51, debido a las mejores condiciones hidrológicas.
- Máximo consumo diésel es del orden de 2.349 m³/día (caso 5, mes de agosto) dentro del período de vigencia del DS51.
- Se requiere mecanismo para flexibilizar acumulación y devolución de RH para gestionar riesgo de vertimiento y aprovechamiento eficiente del recurso. En este sentido se requiere devolver la RH acumulada en la Laguna del Maule dados los trabajos de conexión de los Cóndores a partir de septiembre de 2022. De la misma forma, la RH acumulada en el Lago Laja debe devolverse antes del 30 de noviembre de 2022 dado el convenio de operación vigente.

A photograph of a large electrical substation at dusk or dawn. The sky is a mix of blue and orange, with some clouds. In the foreground, there are several tall, lattice-structured power line towers. In the background, there is a large complex of power lines and transformers. The word "Gracias" is written in a large, white, sans-serif font across the center of the image. The text is enclosed in a white rectangular box that is slightly offset to the left and bottom.

Gracias