

Bogotá D. C., 05 de agosto de 2020

Señor
DIEGO MESA
Ministro
Ministerio de Minas y Energía
Ciudad

Asunto: Análisis de la situación energética del SIN y resultados del Indicador de seguimiento al Volumen Útil agregado del SIN durante la semana del 27 de julio al 02 de agosto de 2020.

Respetado Señor Ministro:

El Consejo Nacional de Operación-CNO en ejercicio de las funciones que la Ley 143 de 1994 le ha asignado, de acordar los aspectos técnicos para garantizar que la operación integrada del Sistema Interconectado Nacional-SIN sea segura, confiable y económica, y ser el organismo ejecutor del Reglamento de Operación, y considerando lo definido en el Artículo 2 de la Resolución CREG 125 de 2020, presenta a continuación su análisis de la situación energética del SIN, referenciando los supuestos utilizados, los escenarios estudiados y sus conclusiones y recomendaciones.

Esta comunicación se estructura en tres (3) capítulos, en el primero se presenta el análisis energético y de potencia del Consejo para un horizonte de dos años, con resolución semanal, a partir del **lunes 03 de agosto del 2020**. En la segunda parte se muestra el seguimiento al volumen útil agregado del SIN con fecha de corte al 02 de agosto del presente año. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones.

1. Análisis Energético y de Potencia del CNO

1.1 Supuestos

En las siguientes tablas se presentan los supuestos considerados por el Consejo en sus análisis energéticos y de potencia:

Proyectos de expansión	Proyectos de expansión de generación	<p style="text-align: center;">Proyectos de expansión de generación en periodo de análisis del AE</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Proyecto</th> <th style="text-align: center;">CEN (Capacidad Efectiva Neta)</th> <th style="text-align: center;">FPO</th> <th style="text-align: center;">Observación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Termo Yopal G3, G4</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">150 (aumento efectivo de 40 MW)</td> <td style="text-align: center;">31/08/2020</td> <td style="text-align: center;">Gas Natural</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Termo Yopal G5</td> <td style="text-align: center;">31/10/2020</td> <td style="text-align: center;">Gas Natural</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Latam Solar La Loma</td> <td style="text-align: center;">150 MW</td> <td style="text-align: center;">30/07/2021</td> <td style="text-align: center;">Solar</td> </tr> </tbody> </table> <div style="background-color: #FFDAB9; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> Termocentro se considera por fuera a partir de la vigencia OEF 2020-2021 No se consideran restricciones de combustibles para los nuevos recursos térmicos. </div>	Proyecto	CEN (Capacidad Efectiva Neta)	FPO	Observación	Termo Yopal G3, G4	150 (aumento efectivo de 40 MW)	31/08/2020	Gas Natural	Termo Yopal G5	31/10/2020	Gas Natural	Latam Solar La Loma	150 MW	30/07/2021	Solar
	Proyecto	CEN (Capacidad Efectiva Neta)	FPO	Observación													
	Termo Yopal G3, G4	150 (aumento efectivo de 40 MW)	31/08/2020	Gas Natural													
Termo Yopal G5	31/10/2020		Gas Natural														
Latam Solar La Loma	150 MW	30/07/2021	Solar														
Parámetros de los proyectos de generación futuros	<ul style="list-style-type: none"> Heat Rate (HR) de las plantas térmicas de gas informada por el agente para el Cargo por Confiabilidad al momento de los análisis y afectado en 15% de acuerdo con la recomendación del SPT. HR de las plantas térmicas con combustibles diferentes a gas informada por el agente para el Cargo por Confiabilidad al momento de los análisis. Factor de conversión medio para las plantas hidráulicas informada por el agente para el Cargo por Confiabilidad al momento de los análisis. Índices de disponibilidad según lo establecido en la regulación vigente 																
Condición inicial de embalses futuros	No aplica en el periodo de análisis (1 año).																



Consejo Nacional de Operación

Costos	De transporte y suministro de combustible	Precios UPME (Actualizados en Junio de 2020).																								
	De racionamiento	Costos de racionamiento que se encuentren públicos en la pagina de la UPME al momento de la corrida. http://www.upme.gov.co/CostosEnergia.asp Segmento 1 (100%) = 2366.34 USD/MWh (último bloque) De acuerdo con lo definido en la reunión del SPO N°259																								
	Otros costos variables	Los valores vigentes al momento de la corrida																								
Combustibles	Disponibilidad de combustible	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Agente</th> <th>Fecha actualización</th> <th>Agente</th> <th>Fecha actualización</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Celsia</td> <td>Febrero 2020</td> <td>TermoValle</td> <td>Mayo 2020</td> </tr> <tr> <td>Emgesa</td> <td>Febrero 2020</td> <td>TermoEmcali</td> <td>Mayo 2020</td> </tr> <tr> <td>Proelectrica</td> <td>Marzo 2020</td> <td>TEBSA</td> <td>Febrero 2020</td> </tr> <tr> <td>Isagen</td> <td>Marzo 2020</td> <td>TermoCandel.</td> <td>Febrero 2020</td> </tr> <tr> <td>EPM - CHEC</td> <td>Octubre 2019</td> <td>Prime</td> <td>Junio 2020</td> </tr> </tbody> </table>	Agente	Fecha actualización	Agente	Fecha actualización	Celsia	Febrero 2020	TermoValle	Mayo 2020	Emgesa	Febrero 2020	TermoEmcali	Mayo 2020	Proelectrica	Marzo 2020	TEBSA	Febrero 2020	Isagen	Marzo 2020	TermoCandel.	Febrero 2020	EPM - CHEC	Octubre 2019	Prime	Junio 2020
		Agente	Fecha actualización	Agente	Fecha actualización																					
Celsia	Febrero 2020	TermoValle	Mayo 2020																							
Emgesa	Febrero 2020	TermoEmcali	Mayo 2020																							
Proelectrica	Marzo 2020	TEBSA	Febrero 2020																							
Isagen	Marzo 2020	TermoCandel.	Febrero 2020																							
EPM - CHEC	Octubre 2019	Prime	Junio 2020																							
Otros	Curva de aversión al riesgo (CAR)	(Reunión SPO N°250): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se utiliza en política y simulación. Penalidad Reducida igual al costo del primer escalón de racionamiento de UPME 380 \$USD/MWh. ▪ Se considera un nivel agregado que se construye a partir de los mínimos históricos individuales de embalses en cada semana del año. Desde enero de 2004 a la fecha. ▪ El detalle del cálculo se encuentra en el acta de la Reunión 250. 																								
	Desbalance hídrico	(Reunión CNO 592): Desbalances del SIN 7.7 GWH/día. De acuerdo con la metodología indicada en reunión N° 236 del SPO																								
	Menores y cogeneradores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promedio histórico de la generación de cada recurso en cada mes. ▪ Nueva plantas menores: perfil porcentual del tipo-grupo (hidráulicas, térmicas, cogeneradores) 																								

Parámetros Generales	Horizonte	2 años con resolución semanal. Con período de análisis a 12 meses.
	Condición terminal	Año adicional
	Tipo de estudio	Autónomo, versión 16.0.1 SDDP
	Mínimos operativos	Se utiliza el NEP para cada embalse.
	Condición inicial volumen de los embalses	El del día inmediatamente anterior a la corrida
	Demanda Nacional e Intercambios	<p>Escenario a partir de los pronósticos UPME (Rev. jun/2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escenario Resultante • Escenario Mayo Alto <p>Intercambios con Ecuador (Acuerdo SPO 250):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intercambio máximo Colombia → Ecuador 0 MW • Intercambio máximo Ecuador → Colombia 0 MW
Parámetros	Plantas de generación existentes	<p>Parámetros declarados en PARATEC al momento de la corrida, considerando lo siguiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimientos de generación en estado solicitado, aprobados y en ejecución en el Sistema Nacional de Consignaciones para 12 meses (PAM) al momento de la corrida. • Mantenimiento planta de regasificación del 3 al 7 de octubre de 2020. • Se considera mantenimiento de suministro de gas desde Cusiana. • Heat Rate (HR) de las plantas térmicas de gas informada por el agentes y afectado en 15% de acuerdo con la recomendación del SPT. <p>Índices de disponibilidad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Térmicas ICP e IH con el procedimiento regulado. 2. Hidráulicas ICP e IH con el procedimiento regulado.
	Sistema hidráulico Colombiano	Modelos de embalse reportados para el Cargo por Confiabilidad, ajustados con las demandas de acueducto y filtración que realicen los agentes con la mejor información disponible.
	Red de transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Se considera la red de transmisión del STN. • Los parámetros de la red de transmisión del STN al momento de la corrida y topología de la red actualizados al momento de las simulaciones. • No se consideraron indisponibilidades menores a la resolución del modelo. • Se consideran las restricciones del STN indicadas en el informe de Planeación operativa eléctrica de mediano plazo vigente.

Nuevamente se utilizaron dos (2) escenarios de demanda para todo el horizonte de análisis, "Mayo Alto" y "Resultante", en los análisis energéticos y de potencia del Consejo. El primero refleja un sostenimiento del impacto económico identificado en el mes de mayo de 2020 por el COVID19, durante seis (6) años. El segundo considera una reactivación de la economía para el mediano y largo plazo.

La simulación continúa siendo autónoma, es decir, no se tienen en cuenta importaciones y/o exportaciones con Ecuador, en virtud del esquema de intercambios de oportunidad vigente, que genera incertidumbre sobre su evolución para los dos (2) próximos años. Adicionalmente, la condición inicial del volumen útil agregado del SIN fue 62.13 %.

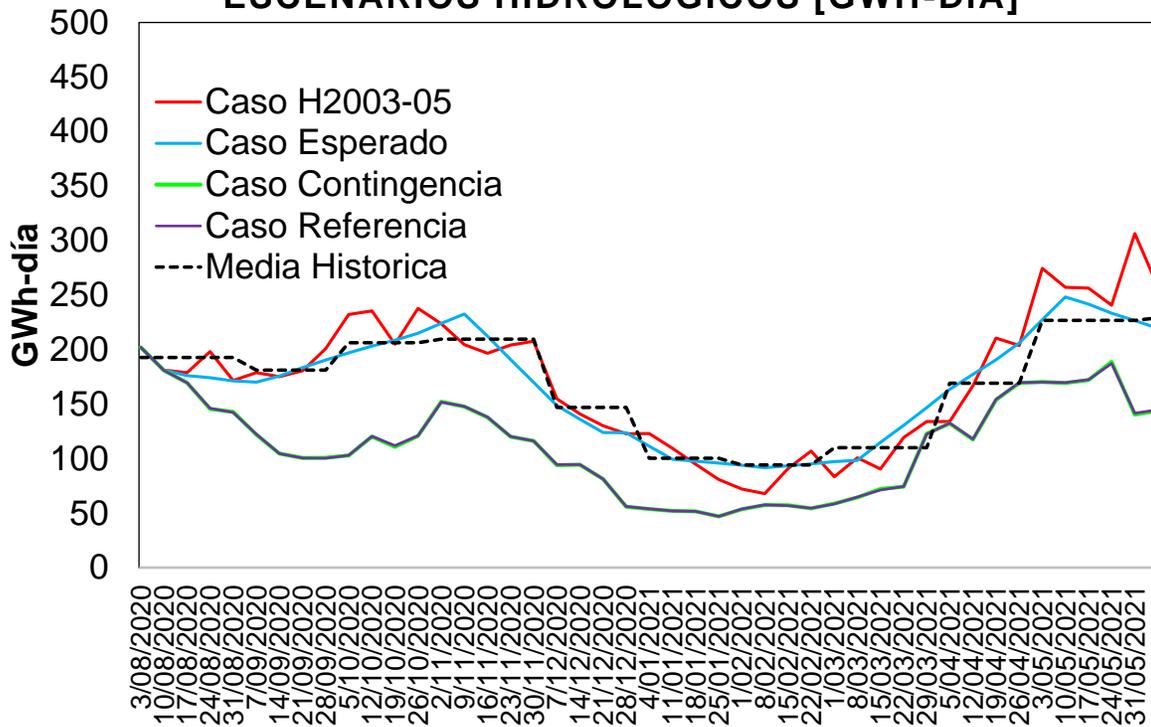
Respecto a la expansión de generación, para los análisis energéticos y de potencia de esta semana se consideró durante todo el horizonte al proyecto fotovoltaico Latam Solar.

1.2 Escenarios de aportes hídricos al SIN

Para las simulaciones energéticas se consideraron cuatro (4) casos determinísticos de aportes hídricos al SIN, que fueron formulados por el Subcomité de Recursos Energéticos Renovables-SURER del CNO a través de la metodología de análogos del Anexo 3 del Acuerdo 1327. El resumen de estos junto con su justificación se presenta en la siguiente tabla y gráfica.

Caso	Descripción	Justificación
H_2003-2005	Hidrología histórica del periodo 2003-2005.	Este escenario contempla durante el segundo año de simulación aportes hídricos por encima de la media histórica. Lo anterior teniendo en cuenta lo presentado por el IDEAM en la reunión CNO 603, donde se menciona la posibilidad de una materialización del fenómeno de La "Niña" durante el segundo semestre del año 2020.
Pronósticos agentes (Esperado)	Escenario de aportes esperado por los agentes para los dos años del horizonte de simulación.	Este escenario recoge el comportamiento esperado de los agentes en función de sus mediciones y pronósticos hidro-climáticos.
Referencia	Hidrología histórica del periodo 2015-2017, acotado al escenario esperado del SURER construido en el mes de <u>junio</u> de 2020.	Son los dos (2) casos más críticos de aportes hídricos. Considera durante los dos años del horizonte de simulación aportes por debajo de la media histórica. Si bien la única diferencia entre ellos es el "límite superior" de aportes hídricos, debido a la etapa inicial para las simulaciones de esta semana, estos dos casos son muy similares.
Contingencia	Hidrología histórica del periodo 2015-2017, acotado al escenario esperado del SURER construido en el mes de <u>julio</u> de 2020.	

ESCENARIOS HIDROLÓGICOS [GWH-DÍA]



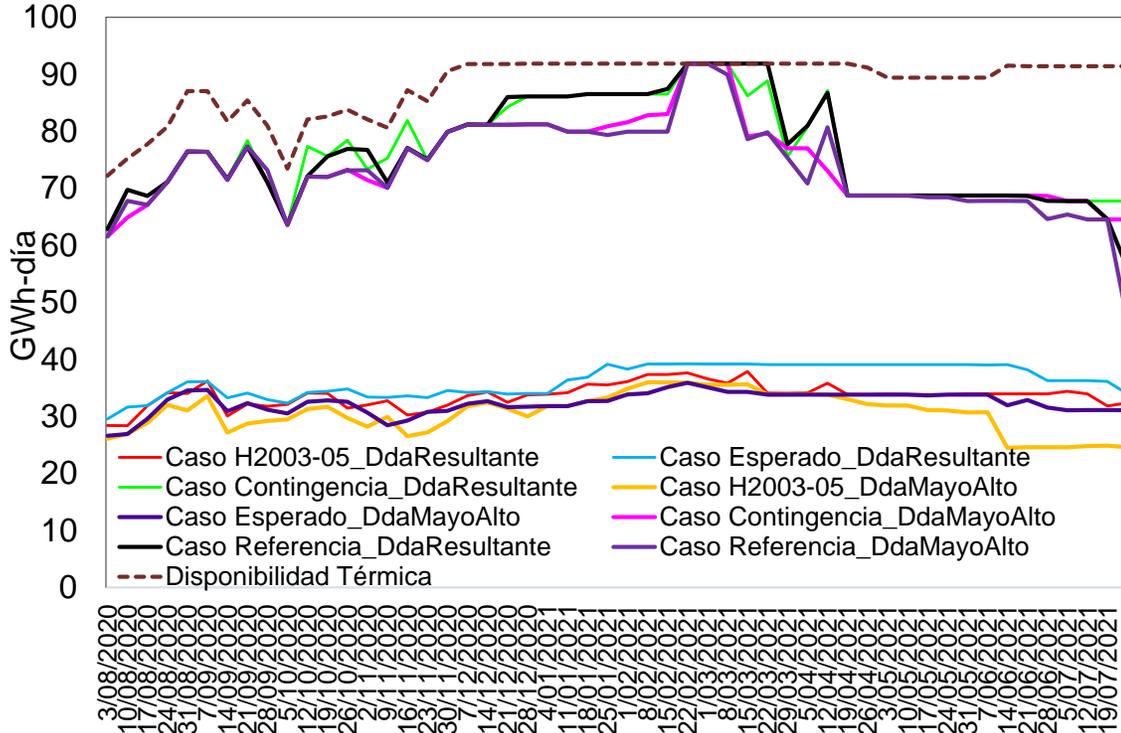
1.3 Resultados

En las siguientes tablas y gráficas se presenta para cada uno de los escenarios de aportes del numeral 1.2 y de demanda UPME, el comportamiento de la generación térmica y la evolución esperada del embalse agregado del SIN.

1.3.1 Generación térmica

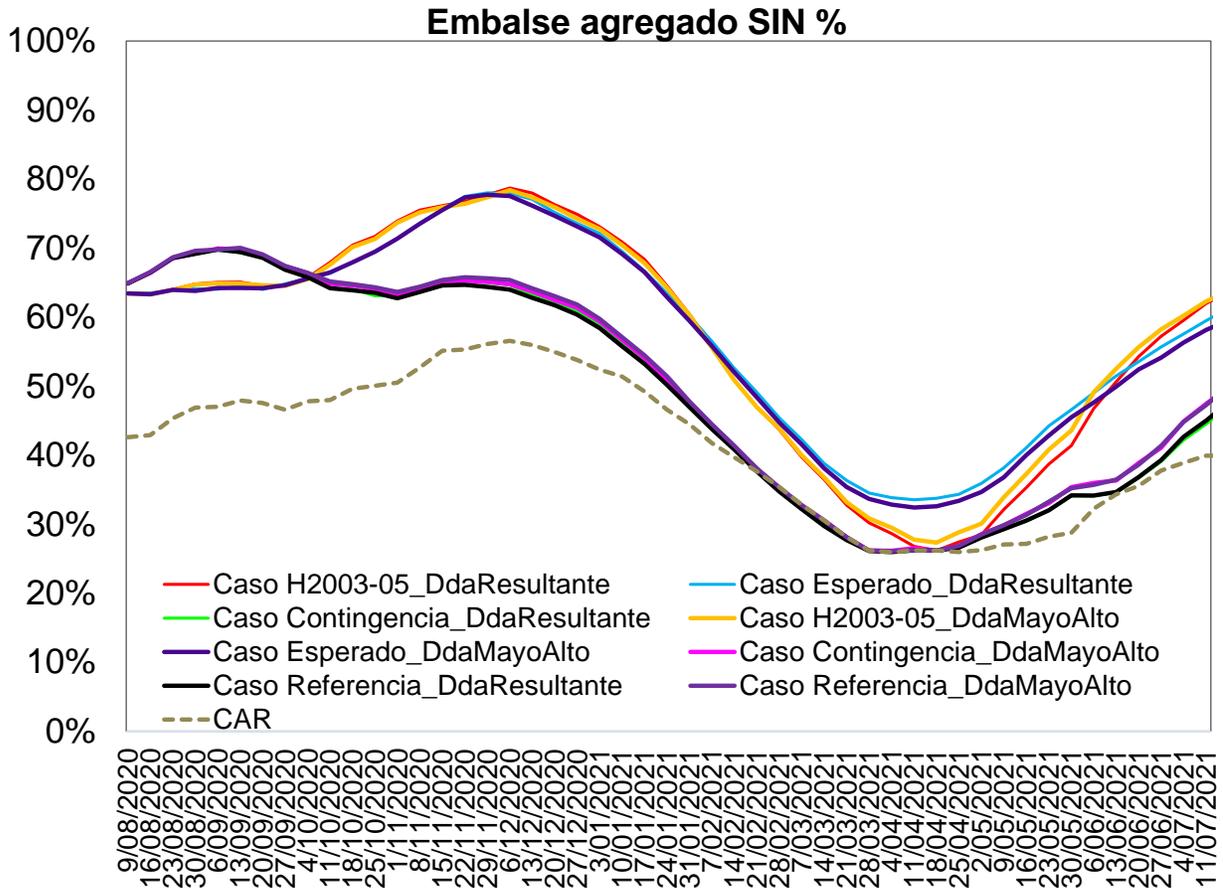
Caso	Escenario demanda UPME	Generación Térmica (GWh-día)	
		ago-nov 2020	Verano 2020-2021 (dic-ene-feb-mar-abr)
H_2003-05	Resultante	33	35
Pronósticos agentes		33	38
Contingencia		73	84
Referencia		73	85
H_2003-05	Mayo Alto	29	33
Pronósticos agentes		31	33
Contingencia		71	81
Referencia		72	80

GENERACIÓN TÉRMICA [GWH-DÍA]



1.3.2 Volumen útil del embalse agregado del SIN

Caso	Escenario Demanda UPME	Condición volumen útil inicio del verano 2020-2021 (%)
H_2003-05	Resultante	78%
Pronósticos agentes		78%
Contingencia		65%
Referencia		64%
H_2003-05	Mayo Alto	77%
Pronósticos agentes		78%
Contingencia		65%
Referencia		66%



1.3.3 Análisis de resultados

De las tablas y gráficas de los numerales 1.3.1 y 1.3.2 se puede concluir:

- En ninguno de los casos simulados se presenta déficit. Para los escenarios de aportes hídricos más críticos, Contingencia y Referencia, e independientemente del escenario de demanda utilizado, no se identifican horas con reservas de potencia inferiores a 400 MW (reservas necesarias para prestar el servicio de regulación secundaria de frecuencia).
- Para los casos Contingencia y Referencia, la generación térmica promedio requerida antes del verano 2020-2021 varía entre 71 y 73 GWh-día, dependiendo del escenario de demanda. Asimismo, durante el verano se observa una necesidad de producción térmica promedio que oscila entre 80 y 85 GWh-día para dichos casos de consumo.

- Con relación al comportamiento del volumen útil agregado del SIN, esta variable al comienzo del verano 2020-2021 varía entre el 64 y 66 % para los casos más críticos, Contingencia y Referencia, dependiendo del escenario de demanda.
- Para los casos más optimistas respecto a aportes, H_2003-2005 y Pronósticos agentes, se identifica una necesidad de generación térmica promedio, antes y durante el verano, que varía entre 29 y 38 GWh-día dependiendo del escenario de demanda. Con relación a la condición alcanzada por el embalse agregado del SIN, su volumen útil estaría entre el 77 y 78 % al inicio del verano, dependiendo nuevamente del escenario de consumo.
- La actualización de los aportes hídricos y la condición inicial del embalse agregado del SIN para las simulaciones fueron más favorables esta semana, motivo por el cual el embalse antes del comienzo del verano 2020-2021 alcanzó, para algunos casos, un valor superior. Esto se debe, en términos generales, a mejores condiciones que benefician al embalsamiento en el modelo de simulación de la operación, y no a la consideración de situaciones de hidrología crítica.

En resumen, si las variables energéticas evolucionan como se indica en los numerales 1.1 y 1.2 de esta comunicación, los resultados del modelo de simulación de la operación nos permiten concluir que el Sistema cuenta con los recursos suficientes para atender la totalidad de la demanda en un horizonte de dos (2) años. Sin embargo, es muy importante contrastar el comportamiento real de dichas variables, en particular el volumen útil agregado del SIN con el caso "Referencia".

2. Resultados del Indicador de Seguimiento al Volumen Útil agregado del SIN. Semana del 27 de julio al 02 de agosto de 2020

- Se mantiene la curva de "Referencia" en el seguimiento al Volumen Útil agregado del SIN para esta semana, ya que persisten las condiciones que benefician al embalsamiento en el modelo de simulación de la operación. Es decir, el estado del embalse antes del inicio del verano 2020-2021, según el modelo, se ha incrementado por dichas condiciones, y no por la consideración de situaciones de hidrología crítica.
- La demanda del SIN (variable acumulada¹) se encuentra por debajo del caso "Referencia" en 4.75 %. Asimismo, los aportes hídricos acumulados se

¹ Calculada desde el 22 de junio de 2020.

encuentran por encima de este caso en 17.70 %. Estos dos comportamientos favorecen al embalsamiento en el SIN.

- Respecto a la generación de plantas menores y Fuentes No Convencionales de Energía Renovable-FNCER, su producción acumulada está por encima del caso de "Referencia" en 32.64 %. Con relación a los intercambios con Ecuador, a la fecha se tiene una importación promedio acumulada de 289.94 GWh, aspecto que igualmente favorece al embalsamiento.
- El volumen útil del embalse agregado del SIN se encuentra con corte al 02 de agosto de 2020 en 62.53 %. Las siguientes tablas y gráficas muestran, por sexta semana consecutiva, que esta variable se encuentra por encima de dicho caso, con una diferencia a la fecha de corte de 5.12 %.

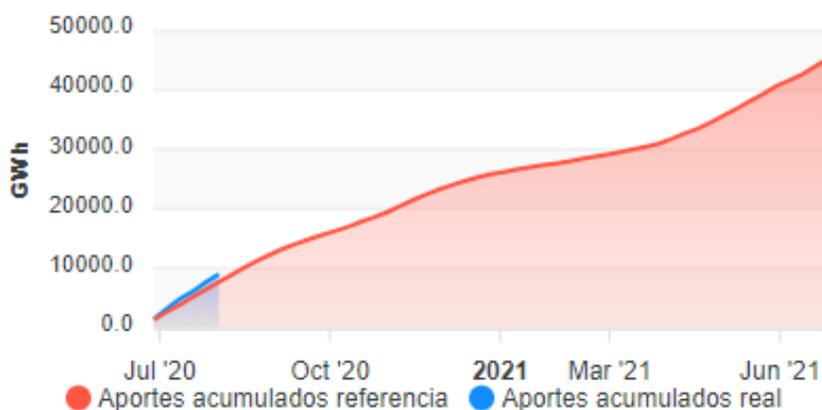
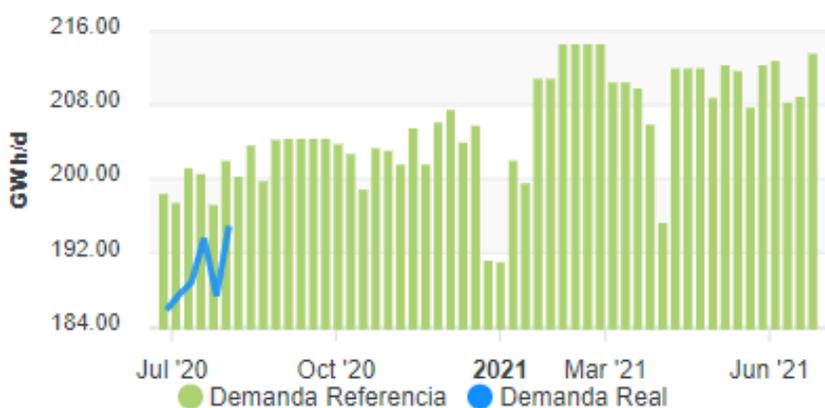
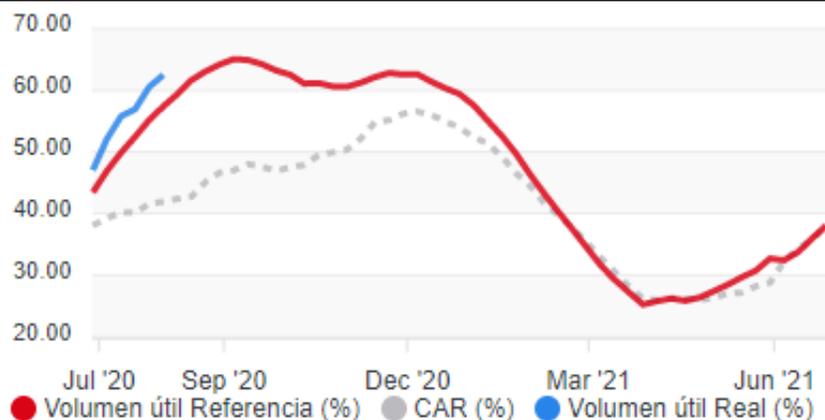
Fecha	Volumen útil Referencia	Volumen útil Real	CAR	Diferencia
24/05/2020	33.08%	32.84%	30.15%	0.24%
31/05/2020	35.37%	35.16%	31.58%	0.21%
07/06/2020	38.73%	37.33%	34.39%	1.40%
14/06/2020	42.69%	39.95%	35.22%	2.74%
21/06/2020	46.20%	42.62%	30.15%	3.58%

Actualización caso "Referencia"

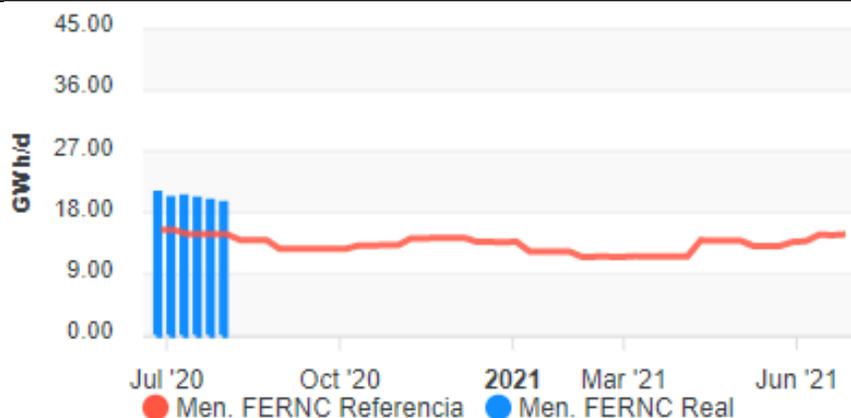
28/06/2020	43.43%	47.06%	38.07%	3.63%
05/07/2020	46.93%	52.11%	39.19%	5.18%
12/07/2020	49.88%	55.79%	40.24%	5.91%
19/07/2020	52.48%	56.96%	40.14%	4.48%
26/07/2020	55.22%	60.59%	41.59%	5.37%
02/08/2020	57.41%	62.53%	41.93%	5.12%



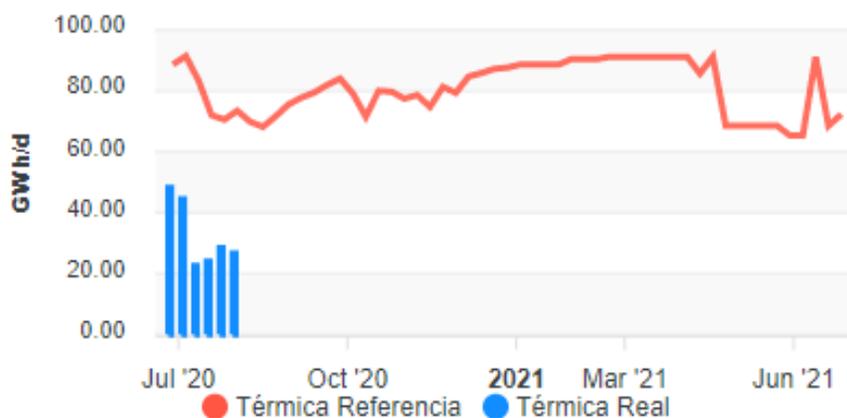
Consejo Nacional de Operación

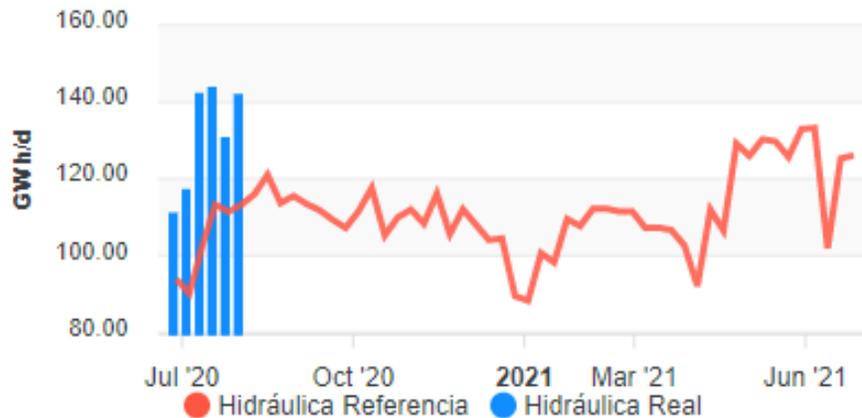


Avenida Calle 26 No. 69-76, Oficina 1302, Torre 3, Edificio Elemento
Teléfonos: 3906549 – 7429083-7427465
Internet: www.cno.org.co
Bogotá, Colombia



El volumen útil agregado del SIN se encuentra por encima de la senda definida, a pesar de que durante las seis (6) últimas semanas la generación térmica estuvo por debajo del caso de "Referencia" en 59.62% y la generación hidráulica agregada se ubicó por encima en 25.37%, tal como se muestra en las siguientes gráficas.





3. Conclusiones y Recomendaciones CNO

- Si las variables energéticas evolucionan como se indica en los numerales 1.1 y 1.2 de esta comunicación, se puede concluir que el Sistema cuenta con los recursos suficientes para atender la totalidad de la demanda del SIN en un horizonte de dos (2) años. Sin embargo, es muy relevante continuar con el seguimiento a dichas variables y comparar su comportamiento con las curvas asociadas al caso "Referencia".
- Se recomienda continuar con el seguimiento a las variables energéticas del SIN y contrastarlo con los análisis del comportamiento del mercado de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios-SSPD y la CREG. En este periodo es importante la respuesta del mercado a los cambios semanales que se presenten en los caudales aportantes para utilizar los recursos de la manera más eficiente.
- Llevar a cabo los mantenimientos de las plantas térmicas programados con el fin de tener la mayor disponibilidad y más confiable para el verano 2020-2021.
- Para las situaciones de escasez, se sugiere el desarrollo de las reglas que permitan a las plantas hidroeléctricas filo de agua, solares fotovoltaicas y eólicas conectadas al STR o STN, generar a la máxima capacidad posible, sin que ello se pueda constituir en una penalización.
- Recomendamos la construcción de un Estatuto para Situaciones de Riesgo de Desabastecimiento definitivo, que brinde la confianza necesaria a las instituciones, agentes del mercado, incluyendo la demanda, e inversionistas.



Consejo Nacional de Operación

El Consejo continuará con el seguimiento a la situación del SIN y enviará semanalmente sus análisis energéticos y de potencia, al igual que la evaluación del indicador del volumen útil agregado del Sistema junto con sus conclusiones y recomendaciones.

Atentamente,

ALBERTO OLARTE AGUIRRE
Secretario Técnico del CNO