

**Minuta Remuneración de SSCC
Noviembre-2022**

Contenido

1.	Objetivos y alcance.....	3
1.1	Marco Normativo	3
1.2	Definiciones y Abreviaturas.....	3
1.3	Ingreso y publicación de documentos asociados a los SSCC.....	4
2.	Formulación de la Remuneración y Pagos Asociados a la prestación de SSCC.....	5
2.1	Remuneración caso con competencia:	5
2.1.1	Valor Ofertado.....	5
2.1.2	Valor Máximo de Remuneración.....	6
2.1.3	Costo de oportunidad real	9
2.1.4	Operación a un Costo Variable mayor al costo marginal real (Sobrecostos).....	9
2.1.5	Operación adicional real	10
2.1.6	Consideraciones del Factor Medio de Activación (FMA)	10
2.2	Remuneración caso Sin Competencia	12
2.2.1	Remuneración Infraestructura	12
2.2.2	Remuneración de Recurso Técnico	13
2.3	Pagos	17
2.3.1	Recurso Técnico	17
2.3.2	Infraestructura	17
3.	Planillas de Cálculo.....	19
3.1	Planilla 1_CUADROS_PAGO_SSCC.....	19
3.2	Planilla 2_REMUNERACIÓN_INFRAESTRUCTURA	20
3.3	Planilla 3_REMUNERACIÓN_SUBASTAS	20
3.4	Planilla 4_REMUNERACIÓN_SC_CO_CCA_Y_Pagos_Retiros.....	21
3.5	Planilla 5_REMUNERACIÓN_CRA	24
3.6	Planilla 6_REMUNERACIÓN_REA y CO_ERNC	24
3.7	Planilla 7_VERIFICAR_DOBLE_PAGO	25
3.8	Planilla 8_REMUNERACIÓN_CONTROL_CONTINGENCIAS.....	26
3.9	Planilla 9_Pagos_Retiro_CRA_REA_CO_ERNC_SUBASTAS.....	26
4.	Anexos	27
4.1	Metodología de Cálculo del margen de reserva del Costo de oportunidad	27
4.2	Metodología de aplicación de Factor de Desempeño a los Sobrecostos.....	28

1. Objetivos y alcance

El objetivo de la presente minuta es explicar de manera breve las metodologías de remuneración y pago que aplica el Coordinador a los servicios complementarios en la actualidad. Al momento de realizar esta minuta, aun no se han realizado licitaciones, ni pagos por desconexiones de carga, por lo que no se profundizará en dichos procesos.

1.1 Marco Normativo

Las fuentes normativas bajo las cuales se desarrolla esta minuta son las siguientes:

- Ley 20936 del 20 de julio de 2016: artículo 72°-7, artículo 225° letra z) y artículo 18° transitorio de la Ley General de Servicios Eléctricos.
- Decreto. N°113 de 2017, del Ministerio de Energía que aprueba Reglamento de los Servicios Complementarios a los que se refiere el artículo 72°-7 de la Ley General de Servicios Eléctricos.
- Resolución Exenta CNE N°442, del 23 de noviembre de 2020, que aprueba el Informe de Definición de los Servicios Complementarios.
- Resolución Exenta CNE N°786 del 28 de diciembre de 2020: Norma Técnica de Servicios Complementarios de diciembre de 2019.
- Decreto Supremo N°10, del Ministerio de Energía del 1 de febrero de 2019: Reglamento de Calificación, Valorización, Tarifación y Remuneración de las Instalaciones de Transmisión.
- Estudio de Costos de los Servicios Complementarios del Sistema Eléctrico Nacional 2020-2023, de septiembre de 2019. Según el artículo 72-7 de la Ley General de Servicios Eléctricos.
- Resolución Exenta CNE N°443 del 23 de noviembre de 2020 que fija los mecanismos de determinación de los valores máximos.
- Resolución Exenta CNE N°493 del 29 de diciembre de 2020 que fija los mecanismos de determinación de los valores máximos.

1.2 Definiciones y Abreviaturas

En este documento se utilizan las siguientes definiciones y abreviaturas:

- CCA: Costo de combustible adicional.
- CMg: Costo marginal.
- CO: Costo de oportunidad.
- CPF: Control primario de frecuencia, de subida (+) o de bajada (-).
- CRA: Costo Recurso Adicional.
- CSF: Control secundario de frecuencia, de subida (+) o de bajada (-).

- CT: Control de Tensión.
- CTF: Control terciario de frecuencia, de subida (+) o de bajada (-).
- CU: Cargo Único por SSCC.
- DCO: Departamento de Control de la Operación.
- EDAC: Esquema de Desconexión Automática de Carga.
- EDAG: Esquema de Desconexión Automático de Generación.
- ERAG: Esquema de Reducción Automático de Generación
- Estudio de Costos: Estudio de Costos de los Servicios Complementarios del Sistema Eléctrico Nacional 2020-2023, de septiembre de 2019.
- FD: Factor de Desempeño.
- FMA: Factor Medio de Activación.
- ID: Instrucción directa.
- NT SSCC: Norma Técnica de Servicios Complementarios de diciembre de 2019.
- Pagos: montos que cancelan las empresas a aquellas que prestaron algún servicio complementario.
- REA: Retiro de Energía Adicional.
- Reglamento: Reglamento de los Servicios Complementarios, Decreto. N°113 de 2017, del Ministerio de Energía.
- Remuneración: montos que reciben las empresas por prestar algún servicio complementario.
- RIO: Registro de Instrucciones de la Operación.
- SC: Sobrecosto.
- SSCC: Servicios Complementarios.
- Unidad Reemplazada: unidad que siendo instruida para prestar un SSCC, no puede por lo que es reemplazada por otra en la prestación.
- Unidad Reemplazante: unidad que presta un SSCC en reemplazo de otra.

1.3 Ingreso y publicación de documentos asociados a los SSCC

En la siguiente ruta se puede acceder a la plataforma de subastas de los SSCC. Se debe contar con un usuario y una clave para poder ingresar.

<https://subastasscc.coordinador.cl/login>

En la siguiente ruta se puede acceder a la plataforma de mercados. En esta plataforma se pueden realizar las observaciones asociadas a los SSCC de los respectivos procesos. Se debe contar con un usuario y una clave para poder ingresar.

<https://plataformamercado.coordinador.cl/>

En la siguiente ruta se puede encontrar información de los SSCC asociada a los documentos producidos por la Gerencia de Mercados del Coordinador Eléctrico Nacional, tales como los balances de SSCC y los Estudios de Costos.

<https://www.coordinador.cl/mercados/documentos/servicios-complementarios/>

En la siguiente ruta se puede encontrar información de los SSCC asociada a los documentos producidos por la Gerencia de Operación de Coordinador Eléctrico Nacional, tales como los Informes de SSCC, los Índices de Desempeño y Disponibilidad y los Procesos de Verificación de Instalaciones.

<https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/servicios-complementarios/>

En la siguiente ruta se puede encontrar la plataforma del Registro Único de Coordinados, la cual mantiene actualizada la información necesaria para publicar los cuadros de pago asociados a los procesos de cálculo que debe emitir el Coordinador.

<https://reuc.coordinador.cl/login/?next=#coordinados>

2. Formulación de la Remuneración y Pagos Asociados a la prestación de SSCC

2.1 Remuneración caso con competencia:

A partir del primero de enero de 2021, y de acuerdo con Informe de SSCC 2021, de diciembre de 2020, los SSCC que se subastan son el control primario de frecuencia de bajada, el control secundario de frecuencia de subida y de bajada y el control terciario de frecuencia de subida y de bajada. Cabe destacar que estos son asimétricos, es decir, corresponden a cinco servicios ya que los servicios de subida son independientes de los de bajada.

De acuerdo con la resolución de SSCC de 2021, la remuneración de los SSCC en los casos con competencia corresponde al concepto de Valor Adjudicado. Este valor adjudicado corresponde a la suma de los conceptos de: Valor Ofertado, Costo De Oportunidad Real, Operación a un Costo Variable mayor al Costo Marginal Real (SC) y Operación Adicional Real.

El detalle de cada concepto se indica a continuación.

2.1.1 Valor Ofertado

La componente de valor ofertado es similar en todos los servicios de subida o servicios de bajada, respectivamente. La diferencia se encuentra en si el servicio corresponde a subida o de bajada.

Para los servicios de subida, CSF+ y CTF+, la expresión que los remunera es la siguiente.

$$\sum_{h \in H} Pof_{i,h} \times Qadj_{i,h} \times FD_{i,h} \times V_{i,h}$$

Para los servicios de bajada, CPF-, CSF- y CTF-, la expresión que los remunera es la siguiente.

$$\sum_{h \in H} Pof_{i,h} \times Qadj_{i,h} \times FMA_h \times FD_{i,h} \times V_{i,h}$$

Con:

$$FMA_h = \frac{\sum_j^J t_{j,i,h}}{T_h}$$

Dónde:

Valor	Descripción	Fuente	Unidad
$Pof_{i,h}$	Precio ofertado vigente para la unidad generadora i en la hora h .	Programación de la Operación	$\left[\frac{USD}{MW} \right]$
$Qadj_{i,h}$	Potencia designada como reserva de subida o bajada según corresponda, resultante de la co-optimización para el equipo i en la hora h .	Programación de la Operación	$[MW]$
FMA_h	Factor Medio de Activación. Correspondiente a la proporción del tiempo en que, debido a una instrucción del despacho o del AGC, una unidad generadora aumenta o reduce su generación para ayudar al control de frecuencia.	SCADA/Control de la operación.	$[Adimensional]$
$FD_{i,h}$	Factor de Desempeño. Corresponde a la evaluación que se hace de la unidad generadora que está prestando algún servicio complementario. Para el control de frecuencia se evalúa la disponibilidad y la activación de las unidades en cuestión.	Control de la operación.	$[Adimensional]$
$V_{i,h}$	Vector de participación o activación. Para el CSF representa si la unidad generadora i participó o no del AGC. Para el CTF representa si hubo o no activación del servicio. Son filtros adicionales que permiten determinar si la máquina o configuración estaba disponible o participó del servicio.	Control de la operación.	$[Adimensional]$
H	Conjunto de horas del mes en que la unidad i presta es SSCC. El índice h podrá corresponder a un intervalo menor a 1 hora si la regulación así lo establece.	Programación de la Operación	$[seg]$
T_h	Tiempo en que se evalúa el factor de activación.	3600	$[seg]$
$t_{i,j,h}$	Tiempo que se mantiene la máquina i brindando el servicio de control de frecuencia de bajada, en el evento j , en la hora h .	SCADA	$[seg]$
J	Número total de activaciones con instrucción de bajada, en la hora h .	SCADA	$[Adimensional]$

2.1.2 Valor Máximo de Remuneración

El Valor Máximo de Remuneración se aplicará para la remuneración de las instalaciones que presten servicios complementarios instruidos por el Coordinador, cuya subasta haya sido declarada desierta o parcialmente desierta, en conformidad al artículo 63 del Reglamento de SSCC.

En conformidad con la Resolución Exenta CNE N°443, este Valor Máximo de Remuneración será el resultado de la suma de la componente de Remuneración por Costos de Oportunidad, Remuneración por Operación con Costo Variable Mayor al Costo Marginal, Remuneración por Costo de Operación Adicional para Instalaciones de Generación Térmicas y Remuneración por Costo de Operación Adicional para Instalaciones de Generación Hidráulica, según corresponda.

2.1.2.1 Operación a un Costo Variable mayor al Costo Marginal

$$RCVM_{i,sc} = \sum_h^{htot} \text{Max}(CV_{i,h} - CMg_{i,h}, 0) * E_{i,sc,h} \cdot FD_{i,h}$$

Donde:

$RCVM_{i,sc}$: Remuneración por Costo Variable Mayor al Costo Marginal de la instalación i por la prestación del servicio complementario sc, expresado en USD.

$CV_{i,h}$: Costo variable de operación neto vigente para la unidad generadora i, para el nivel promedio de inyección de energía activa que tuvo durante la hora h. En el caso de centrales hidráulicas de embalse se considerarán los costos de oportunidad de la energía embalsada correspondiente. Se entenderá por nivel promedio de inyección de energía activa que tuvo durante la hora h como la potencia activa media en la hora h.

$CMg_{i,h}$: Costo marginal promedio en la barra de valorización de la unidad generadora i en la hora h.

$h\ tot$: Horas totales del periodo de cálculo.

$E_{i,sc,h}$: Energía neta generada por la instalación i en la hora h, para la prestación del servicio complementario sc.

$FD_{i,h}$: Factor de desempeño de la unidad generadora i en la hora h.

2.1.2.2 Remuneración por costos de oportunidad

$$RCO_{i,sc} = \sum_h^{htot} \text{Max}\{CMg_{i,h} - CV_{i,h}, 0\} \cdot (E_{i,sc,h} - E_{i,h}) \cdot FD_{i,h}$$

Donde:

$RCO_{i,sc}$: Remuneración por Costo de Oportunidad de la instalación i por la prestación del servicio complementario sc, expresado en USD.

$CVd_{i,h}$: Costo variable de operación a plena carga vigente de la instalación i en la hora h. En el caso de centrales hidráulicas de embalse se considerarán los costos de oportunidad de la energía embalsada correspondiente.

$CMg_{i,h}$:	Costo marginal promedio en la barra de inyección de la instalación i en la hora h.
h_{tot} :	Horas totales del periodo de cálculo.
$E_{i,h}$:	Energía neta generada por la instalación i en la hora h.
$E_{i,sc,h}$:	Energía neta estimada que hubiera generado la instalación i en la hora h, si no hubiera prestado el servicio complementario sc. Este valor deberá ser calculado por el Coordinador considerando la operación real del sistema y con ocasión del cálculo de los balances de remuneración de SSCC.
$FD_{i,h}$:	Factor de desempeño de la unidad generadora i en la hora h.

2.1.2.3 Remuneración por Costo de Operación Adicional para Instalaciones de Generación Térmicas

$$RCOAT_{i,sc} = \sum_h^{htot} CC_{i,h} \cdot \text{Max}\{(CE_{i,h} - CE_{i,sc,h}); 0\} \cdot E_{i,sc,h} \cdot FD_{i,h}$$

Donde:

$RCOAT_{i,sc}$:	Remuneración por costo de operación adicional para la instalación de generación térmica i por la prestación de un SSCC
$CC_{i,h}$:	Costo unitario de combustible de la unidad generadora i en la hora h, considerado en la programación diaria correspondiente, expresado en USD por unidad combustible.
$CE_{i,h}$:	Consumo específico de la unidad generadora i correspondiente a la potencia media efectivamente despachada en la hora h, expresado en las unidades de combustible utilizado por MWh.
$CE_{i,sc,h}$:	Consumo específico de la instalación i en la hora h, correspondiente al nivel de generación si no hubiera prestado el servicio complementario sc. Este valor deberá ser calculado por el Coordinador considerando la operación real del sistema y con ocasión del cálculo de los balances de remuneración de SSCC, expresado en las unidades de combustible utilizado por MWh.
h_{tot} :	Horas totales del periodo de cálculo. Cabe señalar que este índice h podría ser menor a 1 hora si la regulación así lo establece.
$E_{i,sc,h}$:	Energía activa neta inyectada por la unidad generadora i en la hora h para la prestación del servicio complementario, expresada en MWh.
$FD_{i,h}$:	Factor de desempeño de la unidad generadora i en la hora h.

2.1.2.4 Remuneración por Costo de Operación Adicional para Instalaciones de Generación Hidráulica:

$$RCOAH_i = \sum_h^{htot} CO_{i,h} \cdot \text{Max} \left\{ \left(\frac{\rho_{i,sc,h}}{\rho_{i,h}} - 1 \right); 0 \right\} \cdot E_{i,sc,h} \cdot FD_{i,h}$$

Donde:

- $RCOAH_i$: Remuneración por costo de operación adicional para la instalación de generación hidráulica i por la prestación de un SSCC
- $CO_{i,h}$: Costo unitario de operación de la instalación i en la hora h, considerado en la programación diaria correspondiente, expresado en USD/MWh.
- $\rho_{j,h}$: Rendimiento de la instalación i correspondiente a la potencia media efectivamente despachada en la hora h, expresado en MWh por unidad del recurso primario.
- $\rho_{i,sc,h}$: Rendimiento de la instalación i en la hora h, correspondiente al nivel de generación o cota si no hubiera prestado el servicio complementario sc. Este valor deberá ser calculado por el Coordinador considerando la operación real del sistema y con ocasión del cálculo de los balances de remuneración de SSCC, expresado en MWh por unidad del recurso primario.
- $E_{i,sc,h}$: Energía activa neta inyectada por la instalación i en la hora h por la prestación del servicio complementario sc, expresada en MWh.
- $FD_{i,h}$: Factor de desempeño de la unidad generadora i en la hora h.

2.1.3 Costo de oportunidad real

A partir del capítulo 2.2 de la R.E. CNE N°442, “se entenderá como el costo en que incurre una instalación adjudicada por la pérdida de ventas de energía en el mercado de corto plazo, debido a la utilización limitada o nula de la capacidad de producción de la instalación por estar prestando un servicio complementario”. Este costo se remunera de acuerdo con el capítulo 11.2 del Estudio de Costos de los SSCC 2020-2023, cuya expresión se detalla en la sección 2.2.2.12 de la presente minuta.

2.1.4 Operación a un Costo Variable mayor al costo marginal real (Sobrecostos)

A partir del capítulo 2.2 de la R.E. CNE N°442, corresponde al costo que se produce en instalaciones adjudicadas por la prestación de un servicio complementario cuando el costo marginal no cubre el costo variable de la instalación. Este costo se remunera de acuerdo con el capítulo 11.1 del Estudio de Costos de los SSCC 2020-2023, cuya expresión se detalla en la sección 2.2.2.1 de la presente minuta.

2.1.5 Operación adicional real

A partir del capítulo 2.2 de la R.E. CNE N°442, “se entenderá como el costo que incurre una instalación adjudicada por la prestación de un servicio complementario cuando ésta opera en un punto de operación en que su rendimiento es menor, o su consumo específico de combustible es mayor, al considerado por el Coordinador en el proceso de programación de operación para dicha instalación, considerando una operación en que sólo vendería energía sin prestar el servicio complementario”. Este costo se remunera de acuerdo con el capítulo 11.3 letra a) y b) del Estudio de Costos de los SSCC 2020-2023, cuya expresión se detalla en la sección 2.2.2.13 de la presente minuta.

2.1.6 Consideraciones del Factor Medio de Activación (FMA)

2.1.6.1 CPF-

El FMA corresponde a la proporción de tiempo de activación de un servicio, para cada una de las horas del mes. En el caso del CPF-, los tiempos que se contabilizan para calcular los FMA de cada unidad, se obtienen a partir de la información utilizada para el cálculo de los Factores de Desempeño del CPF, a través de la plataforma Saturn.

A partir de los datos entregados por las unidades que realizan CPF-, la plataforma Saturn calcula la proporción dentro de intervalos predefinidos de 10 minutos, en que la frecuencia de la unidad se mantuvo fuera de la banda muerta, definida por los valores fuera del rango de 49,975 Hz y 50,025 Hz.

Luego el FMA se calcula como la suma de estas proporciones de tiempo dentro de la hora, asignando los valores bajo 49,975 al FMA+ y los superiores a 50,025 a FMA-.

2.1.6.2 CSF+ y CSF-

En el caso del CSF+ y del CSF-, el AGC instruye a las unidades generadoras que participan en estos servicios a que suban o bajen su generación con instrucciones rápidas y automáticas. La dirección de estas instrucciones es determinada en base al ACE (Area Control Error) y puede cambiar de sentido varias veces dentro de una hora.

Para calcular el FMA del CSF+ se suman los intervalos de tiempo en que el AGC indica que las máquinas tienen que subir dentro de una hora y se divide por el tiempo evaluado (3600 segundos). Para calcular el FMA del CSF-, se suman los intervalos de tiempo en que el AGC indica que las máquinas tienen que bajar dentro de una hora y se divide por el tiempo evaluado.

El Factor Medio Activación para el CSF, corresponde a la suma del tiempo en una hora en que el AGC instruye a las máquinas participantes a subir o bajar (CSF+ y CSF- respectivamente), dividido por 3600, por lo que es una variable global, es decir, es el mismo valor para cada unidad generadora en la hora de evaluación. Los datos que permiten calcular esta variable son obtenidos del SCADA cada 4 segundos.

El cálculo del FMA para ambos casos se basa en la variable FACE (Filtered Área Control Error), que se calcula a partir del ACE.

$$\text{ACE (MW)} = \text{Bias (MW/Hz)} * (\text{Frecuencia telemedida} - 50) \text{ (Hz)}$$

$$\text{ACE (MW)} = 60/0.1 * (\text{Frecuencia telemedida} - 50)$$

Donde: Bias es la constante de regulación del sistema equivalente a

$$\text{FACE} = \text{ACE}_{\text{filtered}} = [G_{\text{avg}} \times \Sigma(\text{ACE}) / N] + [G_{\text{exp}} \times \text{ACE} (1 - e^{-t/T})]$$

Por ejemplo, para calcular el FMA del CSF- se suman todos los intervalos de 1 segundo dentro de la hora en que la variable FACE indica que el AGC da la instrucción para que las unidades generadoras bajen su generación y se divide por 3600.

Se excluyen los siguientes casos:

- AGC desactivado por mal funcionamiento.
- Valor del FACE en banda muerta o fuera de banda ($\text{FACE} \in [-5; 5] \vee [-180; 180] \text{ [MW]}$) que corresponde a los límites para la frecuencia del sistema de 49.7 y 50.3 [Hz].
- AGC con instrucción para subir generación.

Luego, los tiempos que sí se contabilizan para calcular el factor medio de activación en cada hora, serán en los que el AGC esté activado, la variable FACE tenga valor negativo y cumpla que $\text{FACE} \in [-180; -5] \text{ [MW]}$. El valor máximo de esta variable es 1.

2.1.6.3 CTF+ y CTF-

En el caso del CTF+ y del CTF-, los tiempos que se contabilizan para calcular los FMA se obtienen a partir de la información del Registro de Instrucciones de Operación (RIO). Estos registros son específicos para cada unidad generadora que es activada, por lo que el FMA es determinado para cada máquina y no de manera global como en el caso del CSF. Para precisar lo indicado en la normativa respecto al tiempo de activación del CTF, se evalúa este servicio por hasta 65 [min], basado en que este servicio puede ser activado como máximo por una hora y como la unidad generadora tiene hasta 5 minutos como tiempo de inicio de la activación a partir de la instrucción del despacho, el valor del FMA puede ser como máximo de $65 \text{ [min]} / 60 \text{ [min]} = 1.08 \text{ [adimensional]}$.

2.2 Remuneración caso Sin Competencia

2.2.1 Remuneración Infraestructura

De acuerdo con lo indicado en los capítulos 9 y 11 del Estudio de Costos SSCC 2020-2023, se presentan los distintos conceptos que se remuneran para cada uno de los SSCC por concepto de inversión, operación y mantenimiento de la infraestructura eléctrica:

Servicio Complementario	Inversión o Implementación	Mantenimiento	Habilitación	Pruebas operativas	Certificación	Operación
	USD	USD/año	USD	USD/evento	USD/evento	USD/evento
CPF	√	√	√	√	√	
CSF - AGC - 1	√	√	√	√	√	
CSF - AGC - 2	√	√	√	√	√	
CTF		√	√	√	√	
CRF	√	√	√	√	√	
CT - 1		√	√	√	√	
CT - 2	√	√	√	√	√	
DMC						
CI						
PA	√	√	√	√	√	√
AR	√	√	√	√	√	√
EDAC - ST	√	√	√	√	√	
EDAC - BF						
EDAC - CE	√	√	√	√	√	
EDAG - SF						
EDAG - CE	√	√	√	√	√	
ERAG - SF						
ERAG - CE	√	√	√	√	√	
EV - 1	√	√	√	√	√	
EV - 2	√	√	√	√	√	

Los Valores de Inversión (VI) asociados a los SSCC instruidos directamente, se obtienen del estudio de costo vigente al momento de materializarse la instrucción directa mediante el informe de SSCC.

La anualización del VI es:

$$AVI_i = VI_i \frac{r+(1+r)^{vu_i}}{(1+r)^{vu_i}-1}$$

Donde:

- vu_i : la vida útil de la instalación i expresada en años indicada en las bases de licitación.
- r : tasa de descuento correspondiente a la indicada en el artículo 118° de la Ley.

Para cada uno de los conceptos detallados anteriormente, se remunerará mensualmente:

$$\frac{(AVI_i + COMA_i)}{12} \times FD_i$$

2.2.2 Remuneración de Recurso Técnico

Es la remuneración que resulta de la utilización de los recursos técnicos del sistema, ya sea la generación, absorción o desconexión de la potencia activa o reactiva de un equipo eléctrico, de generación o carga, para brindar servicios complementarios. Estos recursos se utilizan para operar el sistema de manera segura y con calidad de suministro.

Los recursos indicados anteriormente se remuneran debido a que, al brindar este servicio, se generan eventuales costos o sobrecostos a los prestadores, dependiendo de determinadas condiciones de operación. Conforme a lo indicado en el art. 56 del Reglamento, su forma de remunerar está contenida en el Estudio de Costos.

2.2.2.1 *Remuneración por costo por operación fuera de mérito*

Se producen debido a una instrucción del Coordinador que supone la operación de unidades de generación a un costo variable de operación superior al costo marginal de la barra de valorización de dicha unidad.

De acuerdo con capítulo 11.1 del Estudio de Costos, se remunerará mensualmente a través de un pago a la empresa coordinada por cada unidad generadora i , según la siguiente expresión:¹

$$RCVS_i = \sum_{h=1}^{htot} \text{Max}\{CVd_{i,h} - CMg_{i,h}, 0\} \times E_{i,h} \cdot FD_{i,h}$$

Donde:

- $RCVS_i$: Remuneración mensual correspondiente a la unidad generadora i por operar a un Costo Variable superior al Costo Marginal, durante el período mensual, expresado en USD.
- $CVd_{i,h}$: Costo variable de operación neto vigente para la unidad generadora i , para el nivel promedio de inyección de energía activa que tuvo durante la hora h . En el caso de centrales hidráulicas de embalse se considerarán los costos de oportunidad de la energía embalsada correspondiente. Se entenderá por nivel promedio de inyección de energía activa que tuvo durante la hora h como la potencia activa media en la hora h .
- $CMg_{i,h}$: Costo marginal promedio en la barra de valorización de la unidad generadora i en la hora h .
- h_{tot} : Total de horas del mes. Este índice h podrá corresponder a un intervalo menor a 1 hora si la regulación así lo establece.
- $E_{i,h}$: Energía neta generada por la unidad generadora i en la hora h , para la prestación del servicio complementario, en las horas en que el costo

¹ El detalle de la aplicación del Factor de Desempeño se encuentra en el Anexo 2.

variable de operación de la central fue superior al costo marginal del sistema en la barra de valorización de dicha unidad.

$FD_{i,h}$: Factor de desempeño de la unidad generadora i en la hora h .

2.2.2.2 Remuneración por costos de oportunidad

Se entiende como costo de oportunidad por la prestación de un SSCC a los costos que se producen por la pérdida de ventas de energía en el mercado de corto plazo, debido a la utilización limitada o nula² de la capacidad de producción por estar la misma prestando algún SSCC.

• Remuneración de Unidades que incurren en costos de oportunidad por prestar SSCC:

De acuerdo con capítulo 11.2 del Estudio de Costos y considerando la NT SSCC, cuando una unidad de generación i deba operar limitada debido a la instrucción directa del Coordinador para la prestación de algún SSCC, su propietario será remunerado mensualmente se establece la siguiente expresión³:

$$RCO_i = \sum_{h=1}^{htot} \text{Max}\{CMg_{i,h} - CVd_{i,h}, 0\} \cdot (Epc_{i,h} - E_{i,h}) \cdot FD_{i,h}$$

Donde:

RCO_i : Remuneración mensual correspondiente a la unidad generadora i por operar incurriendo en costos de oportunidad, durante el período mensual, expresado en USD.

$CVd_{i,h}$: Costo variable de operación neto a plena carga vigente para la unidad generadora i en la hora h . En el caso de centrales hidráulicas con capacidad de regulación, se considerarán los costos de oportunidad de la energía embalsada correspondiente a la hora h .

$CMg_{i,h}$: Costo marginal promedio en la barra de valorización de la unidad generadora i en la hora h .

$h\ tot$: Total de horas del mes. Este índice h podrá corresponder a un intervalo menor a 1 hora si la regulación así lo establece.

$E_{i,h}$: Energía neta generada por la unidad generadora i en la hora h , para la prestación del servicio complementario, en las horas en que el costo variable de operación de la central fue inferior al costo marginal del sistema en la barra de valorización de dicha unidad.

$Epc_{i,h}$: Energía neta de la unidad generadora i en la hora h a plena carga sujeta a las restricciones operacionales y de disponibilidad de su insumo vigente.

$FD_{i,h}$: Factor de desempeño de la unidad generadora i en la hora h .

² Una anulación del aporte de potencia de una unidad se produce al prestar el servicio de EDAG.

³ En esta fórmula se modificó respecto del Estudio de Costos, al incorporar el factor de desempeño.

En el caso de los EDAC, DMC y CI los costos de oportunidad corresponderán a la energía no suministrada valorizada en los términos que establezca la normativa.

2.2.2.3 *Remuneración por costos de operación adicional*

Una unidad de generación incurre en un costo de operación adicional si, por prestar un determinado SSCC, la misma debe generar en un punto de operación en que su rendimiento es menor -o su consumo específico de combustible superior- al considerado por el Coordinador para la programación de dicha unidad conforme a una operación en que sólo vendería energía, esto es, sin prestar SSCC. Asimismo, y por tratarse de una situación análoga, se debe reconocer el costo por uso adicional de insumos primarios de generación a unidades generadoras no térmicas que presten un SSCC que conlleve una pérdida de rendimiento.

a) Remuneración de Unidades que incurren en costos de combustible adicional por prestar SSCC:

De acuerdo con capítulo 11.3 letra a) del Estudio de Costos, el costo de combustible adicional (CCA) para una central térmica j por la prestación de un SSCC, será calculado con la siguiente expresión:

$$CCA_j = \sum_{h=1}^{htot} CC_{j,h} \cdot \text{Max} \left\{ (CE_{j,h} - CEpc_{j,h}); 0 \right\} \cdot E_{j,h} \cdot FD_{j,h}$$

Donde:

$CC_{j,h}$:	Costo unitario de combustible de la unidad generadora j en la hora h, considerado en la programación diaria correspondiente, expresado en USD por unidad combustible.
$CE_{j,h}$:	Consumo específico de la unidad generadora j correspondiente a la potencia media efectivamente despachada en la hora h, expresado en las unidades de combustible utilizado por MWh.
$CEpc_{j,h}$:	Consumo específico de la unidad generadora j en la hora h, correspondiente al nivel de generación a plena carga sujeta a las restricciones operacionales y de combustibles vigentes, expresado en las unidades de combustible utilizado por MWh.
$h\ tot$:	Total de horas del mes. Cabe señalar que este índice h podría ser menor a 1 hora si la regulación así lo establece.
$E_{j,h}$:	Energía activa neta inyectada por la unidad generadora j en la hora h para la prestación del servicio complementario, expresada en MWh.
$FD_{j,h}$:	Factor de desempeño de la unidad generadora j en la hora h.

Las curvas de consumo específicos utilizadas para realizar el cálculo del CCA, son las aprobadas por el departamento de análisis económico y pronóstico.

b) Remuneración de Unidades no térmicas que incurren en costos de insumo primario adicional por prestar SSCC:

De acuerdo con capítulo 11.3 letra b) del Estudio de Costos, para unidades de generación j que no sean centrales térmicas el costo por uso de recurso primario adicional CRA ocasionado por la prestación de un SSCC, se determinará de la siguiente manera:

$$CRA_j = \sum_{h=1}^{htot} CO_{j,h} \cdot \text{Max} \left\{ \left(\frac{\rho_{j,H}}{\rho_{j,h}} - 1 \right); 0 \right\} \cdot E_{j,h} \cdot FD_{j,h}$$

Donde:

- $CO_{j,h}$: Costo unitario de operación de la unidad generadora j en la hora h, considerando en la programación diaria correspondiente, expresado en USD/MWh.
- $\rho_{j,h}$: Rendimiento de la unidad generadora j correspondiente a la potencia media efectivamente despachada en la hora h, expresado en MWh por unidad del recurso primario.
- $\rho_{j,H}$: Rendimiento de la unidad generadora j en la hora h, correspondiente al nivel de generación a plena carga, sujeto a las restricciones operacionales y de cota vigentes, expresado en MWh por unidad del recurso primario.
- $E_{j,h}$: Energía activa neta inyectada por la unidad generadora j en la hora h para la prestación del servicio complementario, expresada en MWh.
- $FD_{j,h}$: Factor de desempeño de la unidad generadora j en la hora h.

Las matrices de rendimiento utilizadas para realizar el cálculo del CRA, son informadas por las empresas.

c) Costo de Operación de unidades generadoras para prestar el SSCC de CT en ausencia del recurso primario:

De acuerdo con capítulo 11.3 letra c) del Estudio de Costos, para las unidades generadoras ERNC (eólicas y fotovoltaicas) que presten el SSCC de CT en ausencia del recurso primario de generación, se remunerará el Retiro de Energía Adicional (REA):

$$REA = FD_i \sum_{h=1}^{htot} CMg_{i,h} \cdot (E_{total\ i,h} - E_{sin\ SSCC\ i,h})$$

Donde:

$CMg_{i,h}$:	Costo marginal promedio en la hora h en la barra de inyección de la unidad generadora i, expresado en USD/MWh.
$E_{total\ i,h}$:	Energía retirada en la hora h para la unidad generadora i, expresado en USD/MWh.
$E_{sin\ SSSC\ i,h}$:	Energía retirada en la hora h para la unidad generadora i sin la prestación del SSSC, expresado en MWh.
h_{tot} :	Corresponde a las horas del mes en que no hay recurso primario y en que se presta el SSSC.
FD_i :	Factor de desempeño de la unidad generadora i.

El valor de $E_{sin\ SSSC\ i,h}$ deberá ser informado por la respectiva empresa generadora, para lo cual deberá informar los retiros de energía asociados a los servicios auxiliares de la unidad generadora en ausencia del recurso primario sin la prestación del SSSC respectivo.

2.3 Pagos

Independiente del método por el que se materializa el servicio, ya sea mediante subasta o instrucción directa, los pagos a las empresas que prestaron cada SSSC, serán determinado según la naturaleza del SSSC, esto es, recurso técnico o infraestructura.

2.3.1 Recurso Técnico

En el caso de los SSSC correspondientes a la prestación de algún recurso técnico, los pagos serán determinados asignando la remuneración mediante prorratas de retiros de los suministradores, los cuales serán los responsables de realizar el pago de acuerdo con su prorrata calculada. Para estos efectos, se considera la naturaleza del servicio y sus efectos sistémicos o locales definidos por la Comisión en la Resolución SSSC.

2.3.2 Infraestructura

De acuerdo con el art. 72° del Reglamento, para el caso de los SSSC en que corresponda la remuneración de inversión, operación y mantenimiento de la infraestructura eléctrica, la asignación de la recaudación de los cargos únicos a las empresas prestadoras de SSSC se determinan de la siguiente manera:

1. Se calcula para todos los Servicios Complementarios que posean una componente de inversión y mantenimiento, ya sea proveniente del estudio de costos o mediante licitación, el valor de la remuneración que deberían recibir por estos conceptos. Esta remuneración considera los factores de desempeño.
2. La remuneración indicada en el punto anterior se realizará tanto para las instalaciones valorizadas en el régimen del DS 130 como del DS 113.
3. A partir de la información proporcionada por las empresas suministradoras de cliente final y empresas Distribuidoras, se determinará los montos recaudados por estas por

concepto de cargo único de servicios complementarios. Para este cálculo se considerará los montos informados hasta 1 día hábil previo a la emisión del cálculo.

4. Para el primer mes de cálculo, los montos recaudados por las empresas suministradoras serán asignados a las empresas que prestaron los SSCC a prorrata de la remuneración calculada anteriormente.

5. Para los meses posteriores, se determinará el saldo originado por las diferencias entre lo que se debió recaudar en cada mes, y lo efectivamente recaudado. Los montos recaudados por las empresas suministradoras serán asignados a las empresas que prestaron los SSCC de forma tal que la proporción del saldo que se genere sea el mismo para todas las empresas.

6. Se deberá llevar una contabilidad de estos saldos para poder informarlos a la CNE a más tardar el día 25 de cada mes, según se establece en el art. 147 del DS 10 del 2019.

3. Planillas de Cálculo

Actualmente se publican 7 planillas de cálculo que se mencionan a continuación:

- 1_CUADROS_PAGO_SSCC
- 2_REMUNERACIÓN_INFRAESTRUCTURA
- 3_REMUNERACIÓN_SUBASTAS
- 4_REMUNERACIÓN_SC_CO_CCA Y_Pagos_Retiros
- 5_REMUNERACIÓN_CRA
- 6_REMUNERACIÓN_REA_CO_ERNC
- 7_VERIFICAR_DOBLE_PAGO

Por otra parte, cuando corresponda, se emitirá una planilla asociada con los pagos del control de contingencia:

- 8_REMUNERACIÓN_CONTROL_CONTINGENCIAS

Finalmente, se publican 1 planilla resumen de la remuneración de los servicios, asociadas a sus suministradores, retiros y barras.

- 9_Pagos_Retiro_CRA_REA_CO_ERNC_SUBASTAS
- 10_Pagos_Retiro_CO_SC_CCA

Adicionalmente, para el caso de la planilla 4_REMUNERACIÓN_SC_CO_CCA Y_Pagos_Retiros, se publican anexos que respaldan el cálculo realizado en esta planilla.

A continuación, se detalla las entradas y salidas de cada planilla, con el fin de que las empresas coordinadas revisen las entradas asociadas a sus servicios, sepan dónde revisar dicha información y corroboren sus resultados.

3.1 Planilla 1_CUADROS_PAGO_SSCC

En esta planilla se resume las remuneraciones y los pagos de las demás planillas.

Datos de entrada

Dato de entrada	Origen	Ubicación en planilla (Nombre hoja)
Datos de montos a pagar o recibir por parte de las empresas	Planillas 2 a la 8	01.SSCC_Recurso_Técnico, 02.SSCC_Infraestruct
Datos de facturación de empresas	Registro Único de Coordinados (REUC)	EMPRESAS

Salidas:

Cuadros de pagos entre empresas. Uno asociado al Recurso Técnico y otro asociado a la infraestructura de las instalaciones que prestan SSCC.

3.2 Planilla 2_REMUNERACIÓN_INFRAESTRUCTURA

Esta planilla permite realizar la remuneración y los pagos asociados a la infraestructura asociada a los servicios complementarios, que se remunera según lo establecido en los distintos Estudios de Costos y se pagan según la recaudación del Cargo de Servicios complementarios.

Datos de entrada:

Dato de entrada	Origen	Ubicación en planilla (nombre hoja)
Valor Dólar	Página web Banco Central	Tasa de cambio (en el cuadro N°1)
Factores de Desempeño	Preparado por DCO	CUMPLIMIENTOS_RF, CUMPLIMIENTO_CT, CUMPLIMIENTO_PRS, CUMPLIMIENTO_PRS EV
Valorización de Instalaciones	Estudio de Costo correspondiente	EDC_2019, EDC_2020
Valor UF	Página web Banco Central	Tasa de cambio (en el cuadro N°2)
Listado de Instalaciones	Informe de SSCC	IDPSSCC_2019, IDPSSCC_2020
Recaudación de CU	Preparado por DTPT	RECAUDACION_CARGO_SSCC
Remuneración de meses anteriores	Archivo 2_REMUNERACIÓN_INFRAESTRUCTURA del mes anterior	SalDOS CU_SSCC

Salidas:

Hojas RESUMEN, Remuneración, Recaudación y Total, que contienen la Remuneración y los pagos asociados a la Infraestructura que prestaron SSCC y que fueron valorizadas según el Estudio de Costos.

3.3 Planilla 3_REMUNERACIÓN_SUBASTAS

La planilla cuenta con los datos de entrada para elaborar la remuneración del proceso de las subastas, considerando los resultados obtenidos de la co-optimización del mercado de energía y los servicios complementarios, realizada por el Departamento de Programación de la Operación, las anotaciones en tiempo real que realiza el Centro de Despacho de Carga, la evaluación de la disponibilidad y del desempeños de las configuraciones/unidades de generación que fueron adjudicadas, realizada por el Departamento de Control de la operación y otras entradas necesarias para llevar a cabo el proceso.

Datos de entrada:

Dato de entrada	Origen	Ubicación en planilla (Nombre hoja)
Precios adjudicados de la subasta.	Programación de la Operación	RESUMEN CSF SUBIDA, RESUMEN CSF BAJADA, RESUMEN CTF SUBIDA, RESUMEN CTF BAJADA

Reserva adjudicada de la subasta.	Programación de la Operación	RESUMEN CSF SUBIDA, RESUMEN CSF BAJADA, RESUMEN CTF SUBIDA, RESUMEN CTF BAJADA
Factor Medio de Activación.	DCO y SCADA	FMA_CPF(-), FMA_CSF(+), FMA_CSF(-), FMA_CTF(+), FMA_CTF(-)
Factor de Desempeño. (Incluye la disponibilidad)	DCO	CPF_FD, CSF_FD, CTF_FD
Vector de participación/ activación.	DCO	CPF_FD, CSF_FD, CTF_FD
Valor Dólar	Banco central	DB
Prorrata de Retiros horarios	Balance de Traslados de Energía del mes	PRORRATA_RETIROS
Unidades reemplazantes y Reemplazadas	Planilla N°7	REEMPLAZADOS_CPF_BAJADA, REEMPLAZADOS_CSF_SUBIDA, REEMPLAZADOS_CSF_BAJADA, REEMPLAZADOS_CTF_SUBIDA, REEMPLAZADOS_CTF_BAJADA

Salidas:

Cuadro N°1 en hoja Resumen, que contiene la remuneración y los pagos de Recurso Técnico subastado y del Recurso Técnico asociado a instrucciones directas valorizadas a precio máximo, como resultado de subastas desiertas o parcialmente desiertas.

3.4 Planilla 4_REMUNERACIÓN_SC_CO_CCA_Y_Pagos_Retiros

En este caso se detallan los datos de entrada tanto de la planilla principal como la de las planillas auxiliares.

Datos de entrada:

1. Planilla Cálculo_SobrecostosSSCC_AAMM

Dato de entrada	Origen	Ubicación en Planilla (nombre hoja)
Sobrecostos y datos bases del cálculo	Archivos diarios de detalles de sobrecosto	SOBRECOSTOS (tabla N°1)
Reserva adjudicada de la subasta.	3_REMUNERACIÓN_SUBASTAS_E_ID	DB_SUBASTA
Instalaciones adjudicadas reemplazadas	3_REMUNERACIÓN_SUBASTAS_E_ID	DB_SUBASTA
Unidades reemplazantes	Planilla 7_Verificar_Doble_Pago	REEMPLAZANTES_CPF_SUBIDA REEMPLAZANTES_CPF_BAJADA

		REEMPLAZANTES_CSF_SUBIDA REEMPLAZANTES_CTF_SUBIDA REEMPLAZANTES_CSF_BAJADA REEMPLAZANTES_CTF_BAJADA
Reservas programadas del CPF	Programa de la Operación	Programa CPF

Salidas:

Tabla N°2 Sobrecostos Desagrupados por Servicio, en hojas "SOBRECOSTOS", la cual contiene la remuneración de las unidades generadoras por sobrecostos.

2. Planilla Cálculo_CO_AAMM

Dato de entrada	Origen	Ubicación en Planilla (nombre hoja)
Costo de Oportunidad y datos bases del cálculo	Archivos de detalle diarios del Costo de Oportunidad"	Costo de Oportunidad, (cuadro N°1)
Centrales hidráulicas de pasada con capacidad de regulación que prestaron un servicio complementario y datos bases del cálculo.	Archivos de detalle diarios del Costo de Oportunidad"	CO_HP (cuadro N°1)
Reserva adjudicada de la subasta.	3_REMUNERACIÓN_SUBASTAS_E_ID	DB_SUBASTA
Factor Medio de Activación	3_REMUNERACIÓN_SUBASTAS_E_ID	FMA
Generación horaria de centrales hidráulicas de pasada con capacidad de regulación	Información enviada por el Departamento de Medición de la Energía	ENERGIA_CMG_HP (cuadros N°1 y N°2)
Costo marginal en la barra de valorización de la unidad centrales hidráulicas de pasada con capacidad de regulación.	Archivo cmgAAMM	ENERGIA_CMG_HP (cuadro N°3)
Unidades reemplazantes	Planilla 7_Verificar_Doble_Pago	REEMPLAZANTES_CPF_SUBIDA REEMPLAZANTES_CPF_BAJADA REEMPLAZANTES_CSF_SUBIDA REEMPLAZANTES_CTF_SUBIDA REEMPLAZANTES_CSF_BAJADA REEMPLAZANTES_CTF_BAJADA
Reserva programada del CPF	Programación de la Operación	Hoja Programa CPF

Factor de Desempeño y disponibilidad	DCO	FD_CPF, FD_CSF, FD_CTF, FD_CSF_Disponibilidad, FD_CTF_Disponibilidad
Reservas programadas del CPF	Programa de la Operación	PROGRAMA_CPF
Costo variable de unidades que prestaron un servicio complementario	Archivos de detalle diarios del Costo de Oportunidad”	CV
Valor Dólar	Banco central	USD
Diccionario Infotecnica	Departamento de Infotecnica	Diccionario Config Diccionario_CPF

Salidas:

Cuadro N°2 en hojas “Costo de Oportunidad Desagrupado por Servicio”, el cual contiene la remuneración de las unidades generadoras por costo de oportunidad.

3. Planilla Consolidado_CCA_AAMM

Dato de entrada	Origen	Ubicación en Planilla
Unidades con CCA.	Detalle CCA diario.	CCA.
Horas de unidades que tienen CO o SC.	Planillas auxiliares de Cálculo Sobrecostos SSCC AAMM y Cálculo CO AAMM	SC_CO

Salidas:

Remuneración de las unidades generadoras por costo de combustible adicional, en hoja “CCA”.

4. Planilla 4_Remuneración SC_CO_CCA_AAMM_Y_Pagos_Retiros

Dato de entrada	Origen	Ubicación en Planilla
Pagos por SC, CO y CCA	Planillas auxiliares de Cálculo Sobrecostos SSCC AAMM, Cálculo CO AAMM y Consolidado_CCA_AAMM	PAGO_CENTRALES
Pagos por Sobrecostos SSCC prorrateado.	Panilla Cálculo Sobrecostos SSCC AAMM.	PAGOS_EMP_SOB_SSCC
Pagos por Costo de Oportunidad prorrateado.	Planilla Cálculo CO AAMM	PAGOS_EMP_CO
Homologación centrales y empresas	Registro del proceso costo marginal real.	CENTRALES_EMPRESAS
Pagos por retiros de SC,CO y CCA	Archivo de retiros	PAGO_RETIRO

Cabe destacar que la hoja “PAGO_RETIRO” resume la remuneración de los servicios Costo de Oportunidad, Sobrecosto y Costo de Combustible Adicional, pero asociando a los suministradores con sus retiros y sus respectivas barras.

Salidas:

Remuneración y pagos por empresa en hojas PAGO_EMP_SOB_SSCC, PAGO_EMP_CO, PAGO_CCA, como resultado de los sobrecostos, costo de oportunidad y costo de combustible adicional respectivamente.

3.5 Planilla 5_REMUNERACIÓN_CRA

En esta planilla se realiza el cálculo del Costo de Recurso Adicional, asociado a centrales no térmicas que operan en un punto no óptimo (rendimiento de su insumo primario), debido a la prestación de uno o más servicios complementarios.

Datos de entrada:

Dato de entrada	Origen	Ubicación en planilla (nombre hoja)
Dólar	Dólar utilizado para CMg	TC
Cotas de Embalses	Página web del Coordinador	COTAS
Prorrata de Retiros horarios	Balance de Traslaciones de Energía del mes	PRORRATA_RETIROS
Inyección horaria de Energía	Preparado por departamento medidores	Energía
Rendimiento de los embalses	Proporcionado por las empresas	RENDIMIENTOS
Factor de Desempeño	DCO	FD_CPF, FD_CSF, FD_CTF
Horas y Proratas de prestación de SC y CO	1. Planillas Cálculo_SobrecostosSSCC_AAMM y Planilla Cálculo_CO_AAMM	SC y CO
Costos Variables de embalses	Se obtiene de políticas de precio mediante macro	CO

Salidas:

Cuadro N°1 en la hoja RESUMEN, que contiene la remuneración y los pagos asociados a este concepto.

3.6 Planilla 6_REMUNERACIÓN_REA y CO_ERNC

Esta planilla contiene el cálculo de la remuneración del Retiro de Energía Adicional y del Costos de Oportunidad para centrales solares y eólicas por prestar servicios de control de tensión.

Datos de entrada:

Dato de entrada	Origen	Ubicación en planilla
Movimientos de centrales para la prestación de CT	RIO	INSTRUCCION_RIO_REA
Prorrata de Retiros horarios	Balance de Traslaciones de Energía del mes	PRORRATA_RETIROS
Costo marginal horario	Balance de Traslaciones de Energía del mes	CMG
Factor de Desempeño	DCO	FD
Inyección horaria de Energía	Preparado por departamento medidores	ENERGIA_Y_CALCULO_CO_ERNC
Consumos Propios	Página de Información técnica de Coordinador	CONSUMOS_PROPIOS

Salidas:

Cuadros de remuneración y pago en la hoja RESUMEN para ambos conceptos.

3.7 Planilla 7_VERIFICAR_DOBLE_PAGO

Esta planilla resume las anotaciones mensuales que realiza el Centro de Despacho de Carga con respecto a los servicios complementarios subastables, con el fin de verificar si las instalaciones adjudicadas o instruidas a precio máximo en la subasta estaban disponibles para prestar el servicio de ser necesario o fueron reemplazadas.

Datos de entrada:

Dato de entrada	Origen	Ubicación en planilla
Información de RIO	RIO	RIO_CPF_SUBIDA
		RIO_CPF_BAJADA
		RIO_CSF_SUBIDA
		RIO_CSF_BAJADA
		RIO_CTF_SUBIDA
		RIO_CTF_BAJADA
		I

Salidas:

Listado de unidades o configuración en caso de centrales térmicas reemplazadas y reemplazantes para los servicios subastables, en las hojas.

REEMPLAZADOS_CPF_SUBIDA/BAJADA, REEMPLAZANTES_CPF_SUBIDA/BAJADA, REEMPLAZADOS_CSF_SUBIDA/BAJADA, REEMPLAZANTES_CSF_SUBIDA/BAJADA, REEMPLAZADOS_CTF_SUBIDA/BAJADA, REEMPLAZANTES_CTF_SUBIDA/BAJADA.

3.8 Planilla 8_REMUNERACIÓN_CONTROL_CONTINGENCIAS

Esta planilla contiene la remuneración del Recurso Técnico asociado a la prestación de los SSCC de Control de Contingencia, tales como EDAC de Baja Frecuencia, Contingencia Especifica, entre otros.

Datos de entrada:

Dato de entrada	Origen	Ubicación en planilla (Nombre hoja)
Costo de Falla	CNE	DESCONEXIONES_CARGA
Valor Dólar	Banco central	Tasa de Cambio
Factor de Desempeño y Energía no Suministrada	DCO	FD
Eventos	DCO	DESCONEXIONES_CARGA
Prorrata de Retiros horarios	Balance de Traslferencias de Energía del mes	PRORRATA_RETIROS_SISTEMICA
Asignación de Suministro de Empresas Distribuidoras	Balance de Traslferencias de Energía del mes	Asignacion Dx

3.9 Planilla 9_Pagos_Retiro_CRA_REA_CO_ERNC_SUBASTAS

Planilla que resumen la remuneración de los servicios del Costos de Recurso Adicional, Retiro de Energía Adicional, Costos de Oportunidad de centrales ERNC y de las subastas, pero asociando a los suministradores con sus retiros y sus respectivas barras.

No contiene remuneraciones y son publicadas para traspasar posibles responsabilidades de pago que existan en los contratos bilaterales entre suministradores y consumos.

4. Anexos

4.1 Metodología de Cálculo del margen de reserva del Costo de oportunidad

A continuación, se presenta la explicación del cálculo de la remuneración del costo de oportunidad desarrollado en la planilla "Cálculo_CO_AAMM_Version.xlsm" del mes respectivo:

Considerando la expresión para el cálculo de la remuneración del Costo de Oportunidad en una hora del mes para una unidad generadora:

$$RCO = \text{Max}\{CMg - CV_d, 0\} * (Epc - E) * FD$$

De esta expresión se extrae el margen de reserva debido a la suma de los servicios complementarios prestados en esa hora, ya sea por Instrucción directa y/o Subasta:

$$MRE = Epc - E$$

Y el Margen de reserva efectivo considerando el factor medio de activación:

$$MRE_{Efectivo}(-) = MRE * FMA$$

$$MRE_{Efectivo}(+) = MRE * (1 - FMA)$$

$$MRE_{Efectivo} = MRE_{Efectivo}(+) + MRE_{Efectivo}(-)$$

Se verifica que la energía generada por la unidad en esa hora más el margen de reserva asignado, no supere su potencia máxima:

$$Epc \leq E + MRE_{Efectivo}$$

En casos que no se cumpla la anterior restricción, se ajusta el $MRE_{Efectivo}$ para que no se supere la potencia máxima de la unidad, y se considera este valor para remunerar.

4.2 Metodología de aplicación de Factor de Desempeño a los Sobrecostos

La remuneración de los costos por operación fuera de mérito con la metodología de aplicación de los factores de desempeño a los sobrecostos resultante del Dictamen N°4-2022 del Panel de Expertos está determinada sobre la base de las siguientes expresiones:

$$RCVS_i = Sobrecosto_i - Descuento_i$$

$$Sobrecosto_i = \sum_{h=1}^{htot} \text{Max}\{CVd_{i,h} - CMg_{i,h}, 0\} \times E_{i,h}$$

$$Descuento_i = \sum_{h=1}^{htot} \sum_j \text{Max}\{CVd_{i,h} - CMg_{i,h}, 0\} \times Reserva_{i,h,j} \times (1 - FD_{i,h,j})$$

Donde:

- $RCVS_i$: Remuneración mensual correspondiente a la unidad generadora i por operar a un Costo Variable superior al Costo Marginal, durante el período mensual.
- $CVd_{i,h}$: Costo variable de operación neto vigente para la unidad generadora i , para el nivel promedio de inyección de energía activa que tuvo durante la hora h . En el caso de centrales hidráulicas de embalse se considerarán los costos de oportunidad de la energía embalsada correspondiente. Se entenderá por nivel promedio de inyección de energía activa que tuvo durante la hora h como la potencia activa media en la hora h .
- $CMg_{i,h}$: Costo marginal promedio en la barra de valorización de la unidad generadora i en la hora h .
- h_{tot} : Total de horas del mes. Este índice h podrá corresponder a un intervalo menor a 1 hora si la regulación así lo establece.
- $E_{i,h}$: Energía neta generada por la unidad generadora i en la hora h , para la prestación de servicios complementarios de acuerdo con el programa e instrucciones de operación válidos en la hora i , en las horas en que el costo variable de operación de la central fue superior al costo marginal del sistema en la barra de valorización de dicha unidad.
- $FD_{i,h,j}$: Factor de desempeño de la unidad generadora i en la hora h y del servicio complementario j .
- $Reserva_{i,h,j}$: Reserva efectiva aportada por la unidad generadora " i " en la hora " h " por la prestación del servicio complementario j , considerando el programa y las instrucciones de operación.

El valor de $Reserva_{i,h,j}$ del servicio j que presta la central i en la hora h se determina a partir de los siguientes términos:

$$Reserva_{efectiva(-)}_{i,h,j} = Reserva(-)_{i,h,j} * (1 - FMA_{i,h,j})$$

$$Reserva_{efectiva(+)}_{i,h,j} = Reserva(+)_{i,h,j} * FMA_{i,h,j}$$

$$Reserva_{pre_{i,h}} = \sum_j Reserva_{efectiva(-)}_{i,h,j} + \sum_j Reserva_{efectiva(+)}_{i,h,j}$$

Donde:

$Reserva(-)_{i,h,j}$:	Reserva aportada por la unidad generadora i en la hora h por la prestación del servicio complementario j de bajada, considerando lo programado y las instrucciones de operación.
$Reserva(+)_{i,h,j}$:	Reserva aportada por la unidad generadora i en la hora h por la prestación del servicio complementario j de subida, considerando lo programado y las instrucciones de operación
$Reserva_{efectiva(-)}_{i,h,j}$:	Reserva aportada por la unidad generadora i en la hora h por la prestación del servicio complementario j de complementario de bajada, la cual es ponderada por el factor medio de activación.
$Reserva_{efectiva(+)}_{i,h,j}$:	Reserva aportada por la unidad generadora i en la hora h por la prestación del servicio complementario j de subida, la cual es ponderada por el factor medio de activación.
$Reserva_{pre_{i,h}}$:	Reserva efectiva preliminar total aportada por la unidad generadora i en la hora h por la prestación de servicios complementarios.
$FMA_{i,h,j}$:	Factor medio de activación de la unidad generadora i en la hora h por la prestación del servicio complementario j.

Se verifica que el valor $E_{i,h}$ energía neta generada por la unidad i en la hora h más el margen de reserva asignado, no supere su potencia máxima:

$$Energía_{pMax} \geq E_{i,h} + Reserva_{pre_{i,h}}$$

Además se verifica que el valor $E_{i,h}$ energía neta generada por la unidad i en la hora h menos el margen de reserva asignado, sea superior o igual a su mínimo técnico:

$$E_{i,h} - Reserva_{pre_{i,h}} \geq Energía_{MT}$$

En caso de cumplirse las restricciones anteriores, el valor de $Reserva_{i,h,j}$ es asignado directamente según:

$$Reserva_{i,h,j} = \begin{cases} Reserva_efectiva (-)_{i,h,j} & \text{si servicio } i \text{ es de bajada} \\ Reserva_efectiva (+)_{i,h,j} & \text{si servicio } i \text{ es de subida} \end{cases}$$

En casos que no se cumpla las restricciones anteriores, se ajustan los valores de $Reserva(-)_{i,h,j}$ y $Reserva(+)_i$ para que se obtenga un valor menor o igual a la potencia máxima y mayor o igual a la potencia mínima de la unidad generadora, y se consideran estos valores para asignarlos a $Reserva_{i,h,j}$ y determinar la remuneración.

$$Reserva_{i,h,j} = \begin{cases} Reserva_efectiva' (-)_{i,h,j} & \text{si servicio } i \text{ es de bajada} \\ Reserva_efectiva' (+)_{i,h,j} & \text{si servicio } i \text{ es de subida} \end{cases}$$

Con:

$Reserva_efectiva' (-)_{i,h,j}$: Reserva efectiva $Reserva_efectiva (-)_{i,h,j}$ aportada por la unidad i , ajustada para cumplir con las restricciones de mínimo técnico y potencia máxima.

$Reserva_efectiva' (+)_{i,h,j}$: Reserva efectiva $Reserva_efectiva (+)_{i,h,j}$ aportada por la unidad i , ajustada para cumplir con las restricciones de mínimo técnico y potencia máxima.