

Informe de Verificación y Seguimiento del Cumplimiento Efectivo de Servicios Complementarios prestados durante enero de 2019

Departamento de Control de la Operación

COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

Marzo 2019

Teatinos N°280 – Piso 11

Teléfono: (56 2) 2424 6300

Fax: (56 2) 2424 6301

Santiago – Chile

Código Postal: 8340434

www.coordinadorelectrico.cl

**Informe Mensual de Verificación y Seguimiento del Cumplimiento Efectivo de Servicios
Complementarios del SEN**

Rev	Fecha	Comentario	Realizó	Revisó / Aprobó
1	07/05/2019	Informe Preliminar	RA/RG/EV	GZV

Índice

1	OBJETIVOS Y ANTECEDENTES	5
1.1	Objetivo	5
1.2	Antecedentes.....	5
2	CRITERIOS PARA EL CALCULO DEL DESEMPEÑO DE LOS SSCC	6
2.1	Control Primario de Frecuencia, CPF.....	6
2.1.1	Respuesta CPF Estado Normal ($R1j$):.....	6
2.1.2	CPF Contingencia ($R2j$):.....	7
2.2	Control Secundario de Frecuencia, CSF.	9
2.3	Control de Tensión, CT.....	10
2.3.1	Control de Tensión Automático (CT Automático)	12
2.3.2	CT Manual	14
2.4	Desconexión de carga.	18
2.4.1	Esquema de Desconexión automática de Carga por Subfrecuencia, EDACxSF.	20
2.4.2	Esquema de desconexión automática de carga por desenganche directo, EDACxDD.....	20
2.4.3	Esquema de desconexión automática de carga por contingencia extrema, EDACxCE.	21
2.4.4	Desconexión manual de carga, DMC.	21
2.5	Plan de Recuperación de Servicio, PRS.	22
2.5.1	Partida Autónoma	23
2.5.2	Aislamiento Rápido	24
2.5.3	Equipamiento de Vinculación	25
3	VERIFICACIÓN CONTROL DE FRECUENCIA.....	26
3.1	Control Primario de Frecuencia	26
3.2	Control Secundario de Frecuencia	29
4	VERIFICACIÓN CONTROL DE TENSIÓN.....	33

4.1	Participación de Unidades en el Control de Tensión.....	33
5	VERIFICACIÓN DESCONEXIÓN DE CARGA	37
5.1	Número de desconexiones y Tiempo de desconexión del mes.....	37
5.2	Número de desconexiones y Tiempo de desconexión acumulado anual	37
6	VERIFICACIÓN DEL PLAN DE RECUPERACIÓN DE SERVICIO	38
6.1	Plan de Recuperación del Servicio.	38
6.1.1	Desempeño del SC Partida Autónoma	38
6.1.2	Desempeño del SC Aislamiento Rápido.....	40
6.1.3	Desempeño del SC Equipamiento de Vinculación.....	41
7	ANEXOS.....	49

1 OBJETIVOS Y ANTECEDENTES

1.1 Objetivo

De acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NT SyCS) y en la Norma Técnica de Servicios Complementarios (NT SSCC) vigentes, el Coordinador deberá realizar la verificación y el seguimiento del cumplimiento efectivo de los Servicios Complementarios (SSCC) prestados en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

De esta manera, los objetivos del presente informe son los siguientes:

- Revisar la disponibilidad de los equipos o instalaciones que prestan SSCC.
- Evaluar el cumplimiento efectivo de las instalaciones que participan en la prestación de los SSCC, de acuerdo con los requerimientos normativos y lo establecido en el Informe de Definición y Programación de Servicios Complementarios (IDPSSCC) vigente.
- Calcular el desempeño de los equipos o instalaciones que han prestado SSCC en el periodo de evaluación.

1.2 Antecedentes

Los antecedentes considerados en el presente Informe son los siguientes:

- Norma Técnica de Servicios Complementarios, NT SSCC, según lo dispuesto en la Res. Exenta N° 114/2017.
- Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio vigente.
- Informe de Definición y Programación de Servicios Complementarios 2018, vigente desde el 1 de enero de 2019, aprobado mediante Res. Exenta N° 800/2018 el 18 de diciembre de 2018.
- Estudios para Análisis de fallas (EAF) asociados a las fallas ocurridas durante el periodo de evaluación.
- Información complementaria enviada por los coordinados ante la ocurrencia de un evento que active el Control Primario de Frecuencia (CPF contingencia), el Plan de Recuperación de Servicio (PRS) o el Esquema de Desconexión Automática de carga (EDAC).

2 CRITERIOS PARA EL CALCULO DEL DESEMPEÑO DE LOS SSCC

2.1 Control Primario de Frecuencia, CPF.

Para todas las unidades instruidas a participar del Servicio Complementario (SC) de Control Primario de Frecuencia (CPF), se verificará el cumplimiento efectivo de la prestación del servicio, esto es cumplimiento de los estándares definidos en el IDPSSCC vigente y el aporte de potencia comprometido para condiciones de contingencia.

En consecuencia, el desempeño del SC de CPF será calculado de acuerdo con lo indicado en el Título 14 de la NT SSCC, esto es:

$$DM_{CPF_j} = \left[\left(1 - \frac{NH_{j_{ind}}}{NH_{mes}} \right) \times 100 \right] \times [0.5 \times R1_j + 0.5 \times R2_j]$$

Donde,

- DM_{CPF_j} : desempeño mensual del CPF de la unidad generadora o equipo j .
- $NH_{j_{ind}}$: número de horas en que la unidad generadora o equipo j estuvo indisponible.
- NH_{mes} : número de horas del mes.
- $R1_j$: respuesta mensual del control primario de frecuencia en condiciones normales de operación, de la unidad generadora o equipo j .
- $R2_j$: promedio mensual de las respuestas del control primario de frecuencia ante contingencias del SI, de la unidad generadora o equipo j para los eventos de falla ocurridos durante el periodo de evaluación.

En el caso que durante el periodo de análisis no existan eventos que activen el CPF contingencias, la expresión para calcular el desempeño del CPF será:

$$DM_{CPF_j} = \left[\left(1 - \frac{NH_{j_{ind}}}{NH_{mes}} \right) \times 100 \right] \times R1_j$$

2.1.1 Respuesta CPF Estado Normal ($R1_j$):

Para realizar el cálculo del desempeño del CPF en estado normal, el Coordinador ha instruido a los Coordinados la instalación de un equipo registrador en cada unidad que preste el SC de CPF¹. Las mediciones de este registrador serán procesadas para obtener un índice de desempeño en función de las instrucciones del CDC y del cumplimiento de los siguientes parámetros:

¹ Según lo indicado en Art. 221 de la NT SSCC.

Unidades Sincrónicas:

- a) Estatismo permanente con rango ajustable durante la operación de la unidad con carga, para:
 - Unidades Hidráulicas de 0 % a 8%.
 - Otras unidades sincrónicas 4% a 8%.
- b) Banda Muerta Inferior a 0,1% del valor nominal de la frecuencia, es decir, ± 25 mHz.
- c) Tiempo máximo de establecimiento es de 30 seg. para las unidades generadoras termoeléctrica y de 120 seg. para las unidades generadores hidráulicas.

En el caso que alguna unidad a la cual se le haya instruido este equipamiento y a la fecha de la evaluación no cuente con éste, se considerará que la unidad se encuentra en un estado de “No Verificable” (NV).

2.1.2 CPF Contingencia ($R2_j$):

El desempeño del CPF Contingencia, corresponde al promedio mensual de las respuestas que hayan presentado las unidades o equipos durante las contingencias ocurridas durante el periodo de control.

La respuesta ante una contingencia corresponde al monto de potencia eléctrica adicional o reducción de ésta, según sea el caso, que debe ser proporcionado por las unidades generadoras sincrónicas en tiempos menores a 10 segundos y sostenida por un período superior a 20 segundos.

Se considerará como evento que produce un déficit o exceso importante de generación, aquellas contingencias que impliquen la operación del EDAC por Subfrecuencia.

En el caso de las unidades que reemplacen su aporte al CPF mediante un equipo de compensación de energía activa (ECEA), como por ej. un BESS, su respuesta será evaluada en las contingencias que provoquen la operación del EDAC por Subfrecuencia, de acuerdo con la banda muerta ajustada en el equipo.

La respuesta de las unidades, para cada evento, será cuantificada de acuerdo con lo siguiente:

$$R2_j = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\text{Aporte real CPF}_{j_i}}{\text{Respuesta esperada CPF}_{j_i}}}{n} \times 100\%$$

Donde,

$R2_j$: promedio mensual de las respuestas del control primario de frecuencia ante contingencias del SI, de la unidad

generadora o equipo j para los eventos de falla ocurridos durante el periodo de evaluación.

Aporte real CPF_j : monto de potencia entregado o reducido por la unidad generadora o equipo j ante la ocurrencia del evento i .

Respuesta esperada CPF_j: monto de potencia comprometido o esperado (depende del estadismo de las unidades) que la unidad generadora o equipo j debería entregar o reducir para evento i .

n : número de eventos ocurridos en mes.

El “Aporte real CPF” se calcula como la diferencia de potencia eléctrica medida en terminales de la unidad generadora entre el instante previo (P_{pre}) y posterior (P_{post}) al evento, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Aporte\ real\ CPF_i = |P_{post} - P_{pre}|$$

Donde,

P_{post} se calcula como el promedio de las muestras en una ventana de 20 segundos desde el instante en el cual la frecuencia alcanza su valor mínimo o máximo, dependiendo si se trata de un evento de subfrecuencia o sobrefrecuencia respectivamente, es decir:

$$P_{post} = \frac{\sum_{t=frecuencia\ min\ o\ máx}^{t=20} Potencia\ Eléctrica_t}{\# Mediciones} [MW]$$

P_{pre} se calcula como el promedio de las muestras en una ventana de 10 segundos previo a la contingencia, de acuerdo con la siguiente relación:

$$P_{pre} = \frac{\sum_{t=-10}^{t=0} Potencia\ Eléctrica_t}{\# Mediciones} [MW]$$

Para calcular las variables P_{pre} y P_{post} se deberá considerar al menos un 60% de los datos disponibles en la ventana de tiempo especificada.

Se considerará que una unidad tuvo un desempeño satisfactorio en el SC de Control Primario de Frecuencia, cuando cumpla con lo especificado en los Artículos N°219 y N°246 de la NT SSCC, esto es:

- Para SEN Centro Sur: el valor del desempeño es igual o superior a 90%.
- Para SEN Norte Grande: el valor del desempeño es igual o superior a 75%.

2.2 Control Secundario de Frecuencia, CSF.

La verificación del desempeño del Control Secundario de Frecuencia se realiza según lo especificado en el Título 14 de la NT SSCC.

Actualmente, en el Sistema Eléctrico Nacional se encuentra implementado un sistema de Control Automático de Generación (AGC), por tal motivo, para el cálculo de la respuesta del control secundario de frecuencia $RCSF_j$, se considerará el tiempo que se encuentre la unidad en la condición de operación Not-Tracking o manual, debido a exceder el tiempo de la condición Not-Tracking, producto de alguna anomalía atribuible a las instalaciones de responsabilidad del Coordinado.

El índice de desempeño asociado a la prestación del SC de CSF será calculado de acuerdo con la siguiente expresión:

$$DMCSF_j = \left[\left(1 - \frac{NH_{jind}}{NH_{mes}} \right) \times 100 \right] \times RCSF_j$$

Donde,

- DM_CSF_j : desempeño mensual del CSF de la unidad generadora o equipo j.
- NH_{jind} : número de horas en que la unidad generadora o equipo j estuvo indisponible.
- NH_{mes} : número de horas del mes.
- $RCSF_j$: respuesta de control secundario de la unidad generadora o equipo j participando del AGC.

El cálculo del índice considera el tiempo Not – Tracking y un tiempo en que la unidad pasa de manera automática a manual y se mantiene con control remoto ($T_{MANL-Remoto}$).

$$RCSF_j = \left(1 - \frac{T_{iempo\ Not-Tracking\ AGC} + T_{MANL-Remoto}}{T_{iempo\ en\ AGC} + T_{MANL-Remoto}} \right)$$

Donde,

- $T_{iempo\ Not-Tracking\ AGC}$** : tiempo en que la unidad estando en seguimiento no responde a los comandos de control AGC. Luego de 200 s, la unidad pasa automáticamente a modo Manual (MANL) - Remoto.

- $T_{MANL-Remoto}$: corresponde al tiempo en que la unidad estuvo en modo manual y control remoto, hasta que se ingrese una restricción, donde se indique que la unidad no puede prestar el servicio mientras se investiga la causa y su estado cambie a Manual - Local.
- Tiempo en AGC** : tiempo en que la unidad estuvo bajo el control del AGC. En caso de que la unidad pase de Not – Tracking a modo Manual - Remoto automáticamente luego de 200 s, se incluirá al Tiempo en AGC SEN Centro Sur, el tiempo en que la unidad estuvo en modo manual, hasta que se ingrese una solicitud de limitación, donde se indique que la unidad no puede prestar el servicio mientras se investiga la causa y que su estado cambie a Manual - Local.

Se considerará que una unidad tuvo un desempeño satisfactorio en el SC de Control Secundario de Frecuencia, cuando cumpla con lo especificado en los Artículos N°223 y N°246 de la NT SSCC, esto es:

- Para SEN Centro Sur: el valor del desempeño es igual o superior a 90%.
- Para SEN Norte Grande: el valor del desempeño es igual o superior a 75%.

2.3 Control de Tensión, CT.

La verificación del desempeño del Control de Tensión se realiza según lo especificado en el Párrafo 3 del Título 14 de la NT SSCC. Al respecto, se considerarán como instrucciones para el Control de Tensión las siguientes condiciones:

- **CT Automático:** mantener la tensión en los bornes de la unidad constante, esto es, dentro de la banda de variación (+/- 0.1 kV), de acuerdo con lo definido en el IDPSSCC vigente.
- **CT Manual:** las instrucciones emitidas por el CDC para aumentar o disminuir la tensión en la barra de alta tensión de la central. Todas las instrucciones serán indicadas en kV.

Los datos del SITR serán evaluados y catalogados como **No Verificable (NV)**, si se presenta alguna de las siguientes situaciones:

- La señal de tensión de la barra de alta tensión de la central no presenta mala calidad o no se encuentra integrada al SITR.
- alguna de las medidas de potencia activa, potencia reactiva o tensión en bornes de la central presentan mala calidad en el SITR.
- La medida de tensión en la barra de alta tensión de la central presenta mala calidad en el SITR.

- Las medidas de tensión permanecen constantes durante el periodo de evaluación.

En cualquier otro caso serán catalogados como Verificables (V).

De igual forma, los datos serán catalogados como No Íntegros (NI), cuando los datos enviados al SISTR no tienen sentido físico, como por ejemplo, valores de potencia activa negativa o tensiones inferiores a 0.8 veces la tensión nominal.

Finalmente, el índice de desempeño mensual será calculado de acuerdo con la expresión indicada en el Artículo N° 229 de la NT SSCC, esto es:

$$DM_{CT_j} = \left[\left(1 - \frac{NH_{jind}}{NH_{mes}} \right) \times 100 \right] \times consigna$$

Donde,

DM_{CT_j} : Desempeño mensual del control de tensión de la unidad generadora o equipo j.

NH_{jind} : Número de horas en que la unidad generadora o equipo j estuvo indisponible.

NH_{mes} : Número de horas al mes.

consigna : Porcentaje de horas al mes en que la unidad generadora o equipo j estuvo disponible y cumplió con la instrucción del Coordinador en el punto de control correspondiente.

$$consigna = \frac{\%Cumplimiento CT Automático + \%Cumplimiento CT Manual}{2}$$

Para las unidades que el CDC no haya entregado instrucciones durante el periodo de evaluación, no se considerará el *% Cumplimiento CT Manual*, siendo el resultado de la consigna solo el *% Cumplimiento CT Automático*.

Para la evaluación de la prestación del servicio CT Manual y CT Automático de la unidad, los porcentajes de cumplimiento mensual de una unidad generadora serán calculados en función del número de “Cumple” y “No Cumple”, índices que representan la cantidad de instrucciones o tiempo que la unidad estuvo en condiciones de disponibilidad, despachada y en condiciones operacionales adecuadas para prestar el SC.

Dado lo anterior el porcentaje de Cumplimiento automático o manual se calculará acorde a como se indica en los puntos siguientes:

Se considerará que una unidad tuvo un desempeño satisfactorio en el SC de Control de Tensión, cuando el desempeño cumpla con lo especificado en los Artículos N°228 y N°245 de la NT SSCC, esto es, que el valor del desempeño sea igual o superior a 98%.

A continuación, se describe el procedimiento para evaluar el porcentaje de cumplimiento del CT Automático y Manual ya mencionados.

2.3.1 Control de Tensión Automático (CT Automático)

Para la evaluación de la prestación del servicio de CT Automático, se verifica en el sistema SCADA, la variación de tensión en los bornes de la unidad, descontándose los periodos en que se haya solicitado una instrucción de CT Manual. Esta verificación se realiza con una periodicidad de 1 s.

La verificación de la prestación del CT Automático se realiza mediante la evaluación de los siguientes criterios:

- **Cumple:** se considera que el CT Automático de Tensión es prestado acorde a lo indicado en la NTSSCC si se cumple el Criterio 1 o Criterio 2 indicados a continuación:
 - **Cumple Criterio 1 (C1):** Si la tensión permanece en todo momento dentro de la banda de variación (+/- 0.1 kV), se considerará que la unidad cumple el “*Criterio 1*” (C1).
 - **Cumple Criterio 2 (C2):** En caso de que la tensión no se mantenga dentro de la banda exigida, esto es no cumple Criterio C1, se verificará la curva PQ de la unidad. Si esta no dispone de reservas de reactivos para aportar, se calificará que la unidad cumple con el “*Criterio 2*” (C2).
- **No Verificable por Curva (NVC):** Por otra parte, en caso de que se observe que el punto de operación de la unidad está fuera de la curva de operación PQ, para el nivel de tensión evaluado, se catalogará la unidad como “*No Verificable por Curva*” (NVC). Cabe destacar que la curva de operación PQ se elabora a partir de las curvas P-Q entregadas por los Coordinados.
- **No cumple (NC):** Finalmente, si después del análisis no se presenta alguna de las condiciones previamente descritas, la respuesta de la unidad en CT Automático se calificará como “*No Cumple*” (NC).

Dado lo anterior, se tiene lo siguiente:

$$\% \text{ Cumplimiento CT Automático} = \frac{C1 + C2}{C1 + C2 + NC}$$

A continuación, se presenta el diagrama del proceso de evaluación del desempeño, mientras que en el Anexo 1 se presenta el algoritmo utilizado para la verificación del desempeño del CT Automático.

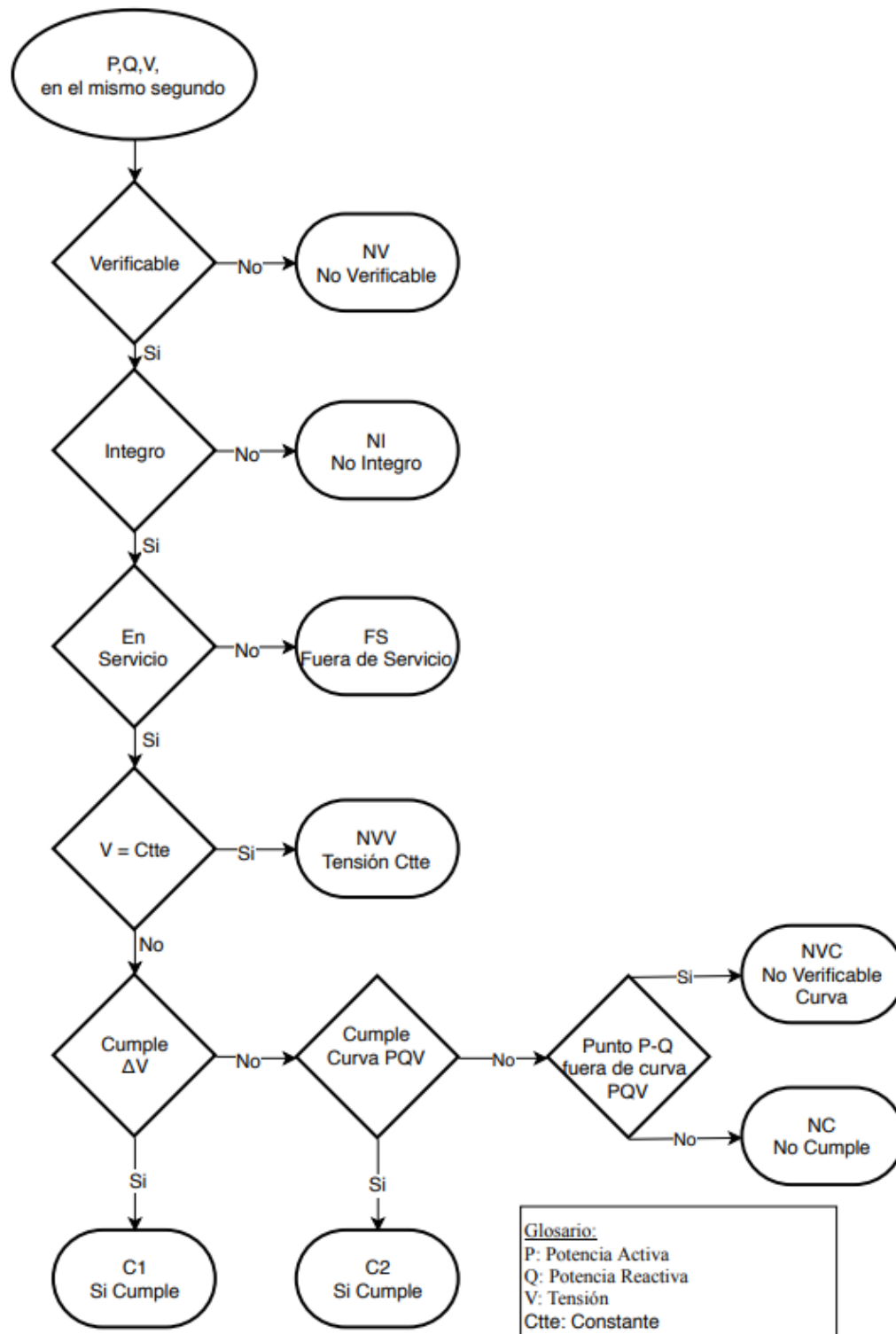


Figura 1. Diagrama del Proceso de Calificación del CT Automático.

Donde,

NV : No Verificable.

NVC : No verificable curva.

NI : No Integro.

FS : Fuera de servicio, la unidad no participa del SC por encontrarse no despachada (fuera de servicio) o en proceso de partida hasta alcanzar su mínimo técnico o en proceso de detención.

C1 : Cumple Criterio 1.

C2 : Cumple Criterio 2.

NC : No cumple.

2.3.2 CT Manual

Para la evaluación de la prestación del CT Manual, se verificará en el Sistema de Información de Tiempo Real (SITR) la respuesta del equipo o unidad, calculando la diferencia entre la tensión en la barra de alta tensión en cuestión al momento de la instrucción del CDC, con la que se registra en el SITR luego de 15 minutos, esto es:

$$\Delta V = V_{t15_BAT} - V_{t0_BAT}$$

Donde,

V_{t15_BAT} : Tensión en la Barra de Alta Tensión 15 minutos post instrucción.

V_{t0_BAT} : Tensión en la Barra de Alta Tensión al momento de la instrucción.

En el caso que más de una unidad generadora inyecte reactivos a la Barra de Alta Tensión que recibe la instrucción del CDC, se evaluarán en conjunto.

Dado lo anterior, la verificación de la prestación del CT Manual se realiza mediante la evaluación de los siguientes criterios:

- Si ΔV se encuentra en el margen de tensión considerado como aceptable, esto es entre 80% y 200% (medido en KV) de la instrucción, se evaluará la respuesta de cada unidad o equipo ante la consigna instruida por el CDC dándose los siguientes casos:
 - **Cumple C1:** Si el equipo o la unidad/unidades que inyecta en la barra modificaron su nivel de potencia reactiva a favor de la consigna solicitada.

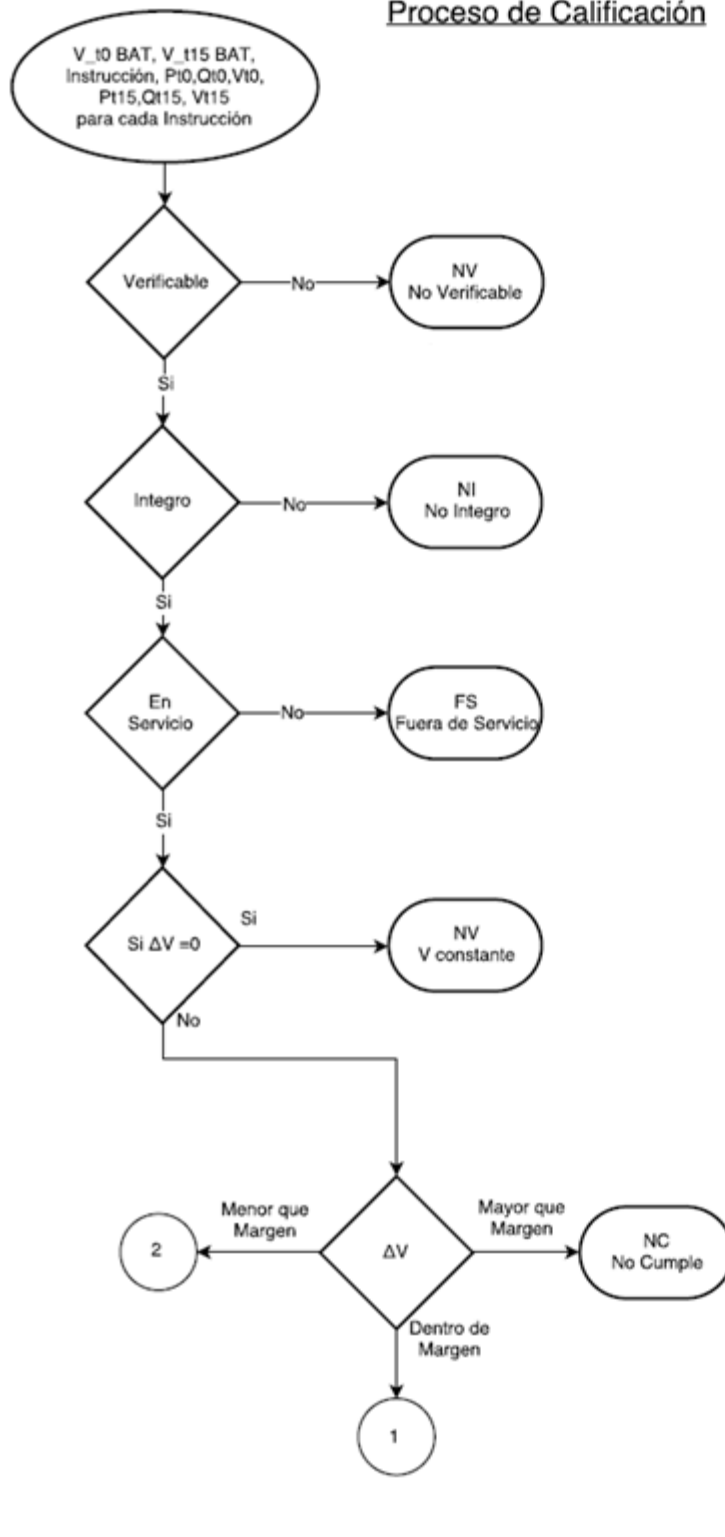
- **No Participa**: En caso de que la medición de potencia reactiva del equipo o de la unidad/unidades que inyectan en la barra permanece constante o se modifique en el sentido contrario al esperado.
- Si ΔV se encuentra fuera del margen de tensión considerado como aceptable según se indicó previamente, (80%-200% kV de la instrucción), se evaluará la respuesta de cada unidad ante la instrucción dada por el CDC de acuerdo con lo siguiente:
 - **Cumple C2**: Si el equipo o la unidad/unidades modifican su nivel de potencia reactiva a favor de la instrucción o permanecen en un nivel constante, y al analizar su curva PQ se verifica que no existen reservas de reactivos.
 - **No cumple NC**:
 - Si el equipo o la unidad/unidades modifican su nivel de potencia reactiva a favor de la instrucción o permanecen en un nivel constante, y al analizar su curva PQ se comprueba que aún presentan margen de inyección de potencia reactiva.
 - Si el equipo o la unidad/unidades modificaron su inyección de potencia reactiva en contra de la instrucción solicitada.
- Si ΔV superó el margen de tensión considerado como aceptable (200% de la instrucción), se considerará que la unidad “*No Cumple*” con la instrucción solicitada.

Dado lo anterior,

$$\% \text{ Cumplimiento CT Manual} = \frac{C1 + C2}{C1 + C2 + NC}$$

A continuación, se puede observar el diagrama del proceso de calificación, mientras que en el Anexo 1 se presenta el algoritmo utilizado para la verificación del desempeño.

Proceso de Calificación



Glosario:

P: Potencia Activa
 Q: Potencia Reactiva
 V: Tensión
 t0: tiempo de instrucción.
 t15: tiempo de evaluación.
 BAT: Barra de Alta Tensión
 Instrucción: Solicitud de bajar o subir kV en BAT.
 ΔV : $V_{t15} \text{ BAT} - V_{t0} \text{ BAT}$.

Figura 2. Diagrama del Proceso de Calificación del CT Manual.

Proceso de Calificación

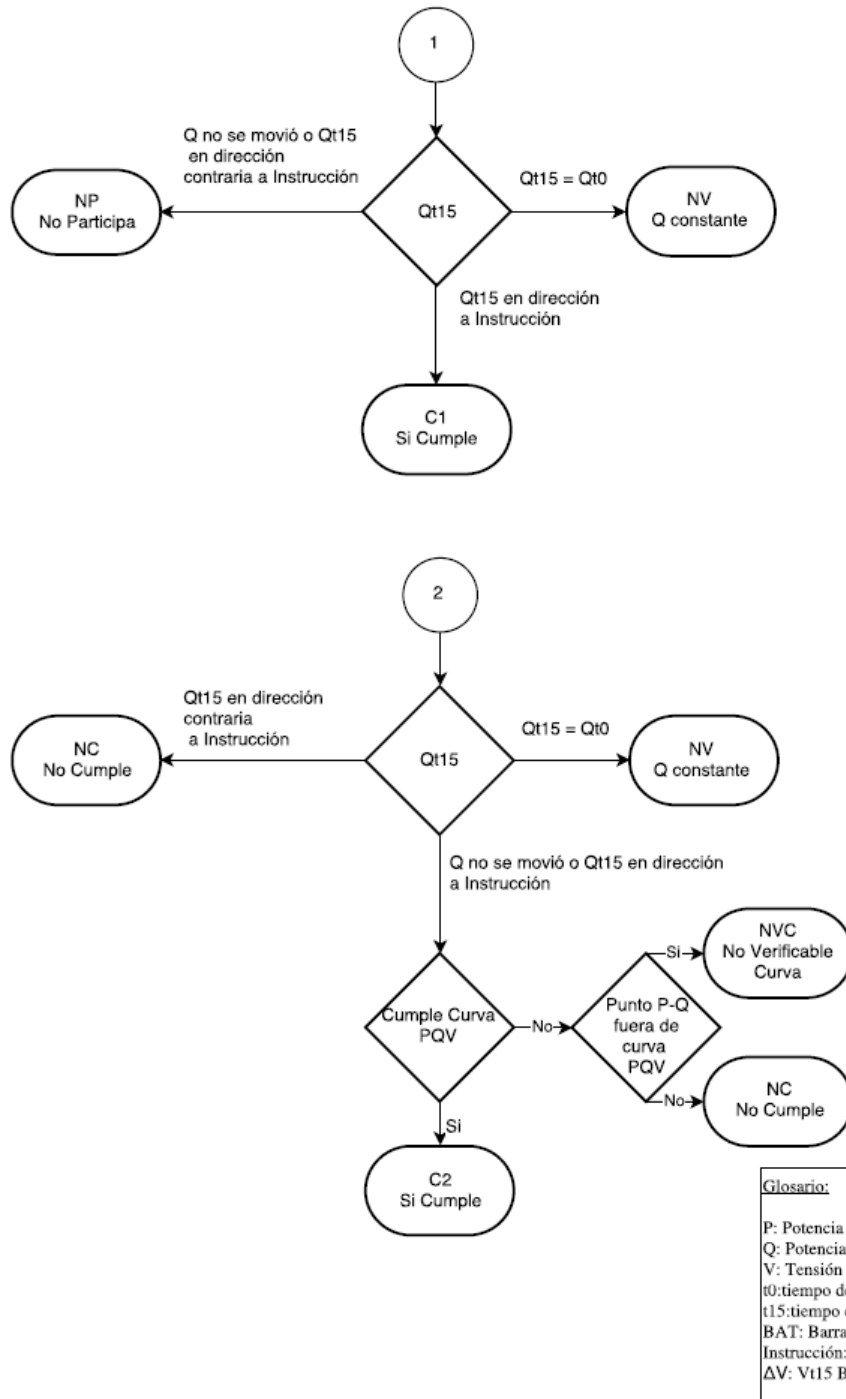


Figura 3. Diagrama del Proceso de Calificación del CT Manual - continuación.

Donde:

- NV : No Verificable.
- NI : No Integro
- FS : Fuera de servicio, la unidad no participa del SC por encontrarse no despachada (fuera de servicio), en proceso de partida hasta alcanzar su mínimo técnico o en proceso de detención.
- NP : No participa.
- C1 : si luego de la instrucción solicitada (t_{15}), la tensión en la barra AT de la central se encuentra en el margen de tensión considerado como aceptable (80%-200% kV de la instrucción).
- C2 : si luego de la instrucción solicitada (t_{15}), la tensión en la barra AT de la central se encuentra por debajo del en el margen de tensión considerado como aceptable, sin embargo, al verificar la curva de operación PQ de la unidad, para el nivel de tensión evaluado (Tensión en bornes de la unidad), la misma no dispone de reservas de reactivos que aportar.
- NC : No cumple.

2.4 Desconexión de carga.

El SC de desconexión de carga se divide en 4 subcategorías:

- Esquema de desconexión automática de carga por subfrecuencia (EDACxSF).
- Esquema de desconexión automática de carga por desenganche directo (EDACxDD).
- Esquema de desconexión automática de carga por contingencia extrema (EDACxCE).
- Desconexión manual de carga (DMC).

Para cada una de las subcategorías anteriores, el Coordinador contabilizará el número de desconexiones válidas (desempeño correcto) y la duración que tuvo esa desconexión por cada barra de consumo que haya participado en alguna de las subcategorías. Lo anterior se expresa de acuerdo con lo siguiente:

$$n_{DC} = n_{EDACxSF} + n_{EDACxDD} + n_{EDACxCE} + n_{DMC}$$

$$t_{DC} = t_{EDACxSF} + t_{EDACxDD} + t_{EDACxCE} + t_{DMC}$$

Donde,

- n_{DC} : número acumulado de desconexiones válidas ocurridas en el año.
- $n_{EDACxSF}$: número acumulado de desconexiones asociadas a la correcta operación del esquema de desconexión automática de carga por subfrecuencia ocurridas en el año.
- $n_{EDACxDD}$: número acumulado de desconexiones asociadas a la correcta operación del esquema de desconexión automática de carga por desenganche directo ocurridas en el año.
- $n_{EDACxCE}$: número acumulado de desconexiones asociadas a la correcta operación del esquema de desconexión automática de carga por contingencia extrema ocurridas en el año.
- n_{DMC} : número acumulado de desconexiones asociadas a la correcta operación de las desconexiones manuales de carga ocurridas en el año.
- t_{DC} : tiempo de desconexión acumulado asociado a las desconexiones válidas ocurridas en el año, medido en horas.
- $t_{EDACxSF}$: tiempo de desconexión acumulado asociado a la correcta operación del esquema de desconexión automática de carga por subfrecuencia ocurridas en el año, medido en horas.
- $t_{EDACxDD}$: tiempo de desconexión acumulado asociado a la correcta operación del esquema de desconexión automática por desenganche directo ocurridas en el año, medido en horas.
- $t_{EDACxCE}$: tiempo de desconexión acumulado asociado a la correcta operación del esquema de desconexión automática por contingencia extrema ocurridas en el año, medido en horas.
- t_{DMC} : tiempo de desconexión acumulado asociado a la correcta operación de las desconexiones manuales de carga ocurridas en el año, medido en horas.

Los indicadores anteriores se acumularán durante el periodo de un año, y una vez que alguno de ellos supere los montos señalados en el Art. 5-8 de la NTSyCS vigente se activará el pago de este SC en función de la energía no suministrada registrada a contar de ese momento. Los límites establecidos para el SEN corresponden a:

- 6 desconexiones o 3 horas, por Barra y Cliente.

2.4.1 Esquema de Desconexión automática de Carga por Subfrecuencia, EDACxSF.

El esquema EDACxSF será analizado de acuerdo con lo indicado en el Título IV del Anexo Técnico “Verificación de la Activación Óptima de los EDAC, EDAG y ERAG”, por lo que la calificación del esquema quedará determinada por:

a) Monto de desconexión:

- Sobreactuación: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada es superior al 120%.
- Correcta: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada se encuentra entre el 80% y 120%.
- Deficiente: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada se encuentra entre el 20% y 80%.
- Incorrecta: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada se encuentra bajo 20%.

b) Operación del sistema de protección:

- Correcta: si se da orden de apertura desde el sistema de protecciones al interruptor.
- Incorrecta: si no se da orden de apertura desde el sistema de protecciones al interruptor.

c) Operación del interruptor:

- Correcta: si se da orden de apertura desde el sistema de protecciones y éste opera.
- Incorrecta: si se da orden de apertura desde el sistema de protecciones y no opera.

d) Tiempo de actuación:

- Correcta: si el tiempo de operación es igual o menor que 200 ms.
- Incorrecta: si el tiempo de operación es mayor que 200 ms.

En caso de que alguno de los puntos anteriores sea calificado como “Incorrecto”, se considerará que el desempeño del esquema fue nulo.

2.4.2 Esquema de desconexión automática de carga por desenganche directo, EDACxDD.

Los esquemas de desconexión automática de carga que serán evaluados en esta categoría corresponden a los siguientes:

- Contingencia específica en Circuito 220 kV Maitencillo – Cardones

- Contingencia Específica en el Sistema Enel Distribución Chile S.A. (SDAC)
- Contingencia Específica de la Línea 66 kV San Javier – Constitución
- Contingencia Específica de una Unidad de Central Guacolda
- EDAC en Zona Coronel por operación del sistema 154 kV Bocamina-Lagunillas

Para cada esquema se evaluarán los montos de desconexión, operación del sistema de protección, operación del interruptor y tiempo de actuación respecto de los requerimientos de diseño de cada esquema.

En caso de que alguno de los criterios de evaluación sea calificado como “Incorrecto”, se considerará que el desempeño del SC fue nulo.

2.4.3 Esquema de desconexión automática de carga por contingencia extrema, EDACxCE.

Los esquemas de desconexión automática de carga que serán evaluados en esta categoría corresponden a las contingencias:

- Falla línea Quillota – Polpaico 2x220 kV.
- Falla sistema de transmisión Charrúa – Ancoa 2x500 kV.
- Falla línea Quillota – San Luis 2x220 kV.

La evaluación de este esquema será realizada considerando los montos de desconexión, operación del sistema de protección, operación del interruptor y tiempo de actuación respecto de las condiciones de diseño del PDCE.

En caso de que alguno de los criterios de evaluación sea calificado como “Incorrecto”, se considerará que el desempeño del SC fue nulo.

2.4.4 Desconexión manual de carga, DMC.

Corresponde a una instrucción emitida por el Coordinador para desconectar a carga a nivel de sistema o un área particular de éste, incluyendo a las instalaciones de distribución y los clientes no sometidos a regulación de precio, con el fin de preservar los estándares de seguridad y calidad de servicios indicados en la NTSyCS.

La DMC se calificará según los siguientes criterios:

a) Monto de desconexión:

- Sobreactuación: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada es superior al 120%.

- Correcta: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada se encuentra entre el 80% y 120%.
- Deficiente: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada se encuentra entre el 20% y 80%.
- Incorrecta: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada se encuentra bajo 20%.

b) Tiempo de actuación:

- Correcta: si el tiempo transcurrido entre la instrucción del Coordinador y la desconexión de consumos es inferior o igual a 5 minutos.
- Incorrecta: si el tiempo transcurrido entre la instrucción del Coordinador y la desconexión de consumos es superior a 5 minutos.

En caso de que alguno de los puntos anteriores sea calificado como “Incorrecto”, se considerará que el desempeño del SC fue nulo.

2.5 Plan de Recuperación de Servicio, PRS.

El Coordinador verificará el desempeño de las instalaciones asociadas a las siguientes categorías del PRS:

- Partida Autónoma.
- Aislamiento Rápido.
- Equipamiento de Vinculación.

Se calcula el Factor de desempeño correspondiente al plan de recuperación de servicios de la unidad generadora o equipo j , aplicando el criterio indicado en el Artículo 232 de la NT SSCC:

$$FD_{PRS_j} = \begin{cases} 1 & \text{si } DM_{PRS_j} \text{ es igual o superior a } \alpha_{prs} \\ 0 & \text{si } DM_{PRS_j} \text{ es inferior a } \alpha_{prs} \end{cases}$$

Siendo α igual a 98% para las instalaciones del SEN, según lo indicado en el Artículo 246 de la NT SSCC.

A efectos de determinar el desempeño mensual, el Coordinador deberá registrar las indisponibilidades de las unidades generadoras o equipos, de acuerdo con el siguiente índice, establecido en el Artículo 232 de la NT SSCC:

$$DM_{PRS_j} = \left[\left(1 - \frac{NH_{j_{ind}}}{NH_{mes}} \right) * 100 \right] * R_{PRS_j}$$

Donde:

- DM_{PRS_j} : desempeño mensual del PRS de la unidad generadora o equipo j.
- $NH_{j_{ind}}$: número de horas en que la unidad generadora o equipo j estuvo indisponible.
- NH_{mes} : número de horas del mes.
- R_{PRS_j} : respuesta de plan de recuperación de servicio de la unidad generadora o equipo j.

Para la evaluación de la respuesta de plan de recuperación de servicio R_{PRS_j} , se aplicarán los criterios establecidos en el Artículo 233 NT SSCC:

- 1, desde que se habilita para participar en el PRS y mientras no se active dicho servicio en el que debe participar, o si ante la activación del PRS la unidad generadora o equipo j opera correctamente.
- Proporcional para el mes respectivo, si es que se activa más de un PRS dentro del mismo mes, siendo igual a 1, si ante todas las activaciones del PRS la unidad generadora o equipo j opera correctamente.
- 0 para el mes respectivo, si ante la activación del PRS la unidad generadora o equipo j no opera correctamente.

Según lo indicado en el Artículo 236 de la NT SSCC, en caso de que el Coordinador lo estime necesario, podrá solicitar la realización de pruebas de operatividad de los recursos disponibles para un Servicio Complementario, a través de pruebas operacionales en el SI.

En caso de que la calificación de este SC sea nula y no haya una activación durante el siguiente periodo, ésta se mantendrá, mientras no se realice la verificación, según lo indicado en el Artículo 233 de la NT de SSCC.

2.5.1 Partida Autónoma

Tal como está indicado en el Artículo 212 de la NT SSCC, se considerará oportuna la participación, durante la aplicación de PRS, cuando ante una instrucción para que se realice la Partida Autónoma de una unidad generadora, ésta se produzca con un tiempo y una tasa de toma de carga que sea consistente con la información técnica que dispone el Coordinador para esa unidad y según lo indicado en el Estudio PRS vigente.

Para cada unidad que preste este servicio, el desempeño se evaluará de la siguiente forma:

Instalación	Unidad	Tasa de toma de carga declarada [MW/min]	Tasa de toma de carga efectiva [MW/min]	Tiempo de partida declarada [minutos]	Tiempo de partida efectivo [minutos]	Cumplimiento efectivo del SC Partida Autónoma
Central XXX	(X)	(A)	(B)	(C)	(D)	

Se considerará que el SC Partida Autónoma fue efectivamente prestado solo si el valor de la tasa de toma de carga efectiva (B) es mayor o igual a la tasa de toma de carga declarada (A) y a la vez el tiempo de partida efectivo (D) es mayor o igual a el tiempo de partida declarada (C). En el caso que las condiciones de tasa de toma de carga y tiempo de partida se cumplan, se considerará $RPRS_j = 1$.

En todos los otros casos se considerará como que NO se logró un cumplimiento efectivo del SC Partida Autónoma y por lo tanto para el evento evaluado se considerará $RPRS_j = 0$.

Los valores utilizados en la evaluación serán obtenidos del informe de novedades, de los archivos de comunicaciones de voz operativa de Coordinador Eléctrico Nacional, de los registros de comunicaciones de voz operativa de los Centros de Control involucrados y de los registros históricos del SCADA.

2.5.2 Aislamiento Rápido

Tal como está indicado en el Artículo 212 de la NT de SSCC, se considerará oportuna la participación en este servicio, cuando ante la ocurrencia de un apagón total o parcial que dé origen a la aplicación del PRS, una unidad o central con capacidad de Aislamiento Rápido quede en condiciones para conectarse y energizar inmediatamente la zona que le fue asignada de acuerdo con el PRS vigente. Se aceptará que dicha reconexión se realice una vez que el sistema se haya estabilizado sólo en aquellas instalaciones que establezca el PRS.

Para cada unidad que preste este servicio, el desempeño se evaluará bajo la verificación de las siguientes variables:

Instalación	Unidad	Presencia Tensión en Bornes	Verificación Estado Interruptor(es)	Cumplimiento efectivo del SC Aislamiento Rápido
Central XXX	(X)	(A)	(B)	

Se considerará que el SC Aislamiento Rápido fue efectivamente prestado cuando se cumpla alguno de los siguientes casos:

- En el momento de haber ocurrido la falla, se genera una isla y la unidad queda inyectando energía en ésta.
- En el momento de haber ocurrido la falla, la unidad se desconecta del sistema, pero queda en condiciones para conectarse y energizar inmediatamente la zona que fue asignada según lo indicado en el PRS y/o ante las instrucciones del CDC. En este caso, se considerará $R_{PRSj} = 1$ si luego de ocurrida la falla existe presencia de Tensión en Bornes de la Unidad y que una vez que la unidad se vuelva a conectar a la zona asignada se pueda verificar que el interruptor de la unidad se encuentra cerrado.

En todos los otros casos se considerará como que no se logró un cumplimiento efectivo del SC Aislamiento Rápido y por lo tanto para el evento evaluado se considerará $R_{PRSj} = 0$.

Los valores utilizados en la evaluación serán obtenidos del informe de novedades, de los archivos de comunicaciones de voz operativa de Coordinador Eléctrico Nacional, de los registros de comunicaciones de voz operativa de los Centros de Control involucrados y de los registros históricos del SCADA.

2.5.3 Equipamiento de Vinculación

Tal como está indicado en el Artículo 212 de la NT SSCC, se considerará oportuna la participación, durante la aplicación de PRS, cuando ante una instrucción, el Equipamiento de Vinculación de islas eléctricas o para cierre de anillos permita la sincronización efectiva de dos o más sistemas energizados, incluso si esos sistemas están aislados eléctricamente, en forma permanente hasta que el Coordinador dé por concluida la recuperación de servicio de acuerdo a lo establecido en el Estudio PRS vigente.

Para cada Instalación que preste este servicio, el desempeño se evaluará de la siguiente forma:

Instalación (S/E, Equipo)	Interruptor	Hora instrucción del CDC	Hora cierre efectivo	Cumplimiento efectivo del SC Cap. Vinculación
S/E XXXXXXXXX	(X)	(A)	(B)	

Donde se verificará como cumplimiento efectivo del SC Equipamiento de vinculación solo si el cierre efectivo del interruptor se realiza en un tiempo igual o inferior a 5 minutos desde que el Centro de Control que opere la instalación reciba la instrucción desde el Centro de Despacho y Control.

3 VERIFICACIÓN CONTROL DE FRECUENCIA

3.1 Control Primario de Frecuencia

A continuación, se presenta en forma tabular la verificación de estos criterios por unidad, a fin de concluir cuales están realizando CPF:

Tabla 1. Verificación prestación SC CPF – SEN.

N°	Unidad	Zona	Cuenta con equipo registrador	Respuesta CPF Normal	Respuesta CPF Contingencia	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CPF
1	Andina CTA	Norte Grande	SI	0,1%	No se registran eventos	100,0%	0,1%	0%
2	Angamos ANG1	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
3	Angamos ANG2	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	97,6%	0,0%	0%
4	Angostura U1	Centro Sur	SI	88,9%	No se registran eventos	100,0%	88,9%	0%
5	Angostura U2	Centro Sur	SI	72,6%	No se registran eventos	100,0%	72,6%	0%
6	Angostura U3	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%
7	Antuco U1	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	0,0%	0,0%	0%
8	Antuco U2	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	0,0%	0,0%	0%
9	Atacama TG1A	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	89,7%	0,0%	0%
10	Atacama TG1B	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
11	Atacama TG2A	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
12	Atacama TG2B	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
13	Candelaria U1	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%
14	Candelaria U2	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%
15	Canutillar U1	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	99,8%	99,8%	100%
16	Canutillar U2	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%
17	Cipreses U1	Centro Sur	SI	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
18	Cipreses U2	Centro Sur	SI	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%

N°	Unidad	Zona	Cuenta con equipo registrador	Respuesta CPF Normal	Respuesta CPF Contingencia	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CPF
19	Cipreses U3	Centro Sur	SI	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
20	Cochrane CCR1	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
21	Cochrane CCR2	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
22	Colbún U1	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%
23	Colbún U2	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%
24	El Toro U1	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	96,9%	96,9%	100%
25	El Toro U2	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%
26	El Toro U3	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%
27	El Toro U4	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%
28	Guacolda U3	Centro Sur	NO	No verificable	No se registran eventos	98,8%	0,0%	0%
29	Guacolda U4	Centro Sur	NO	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
30	Hornitos CTH	Norte Grande	SI	3,4%	No se registran eventos	100,0%	3,4%	0%
31	Kelar TG1	Norte Grande	SI	53,2%	No se registran eventos	100,0%	53,2%	0%
32	Kelar TG2	Norte Grande	SI	55,6%	No se registran eventos	100,0%	55,6%	0%
33	Mejillones CTM1	Norte Grande	SI	2,5%	No se registran eventos	100,0%	2,5%	0%
34	Mejillones CTM2	Norte Grande	SI	0,0%	No se registran eventos	99,9%	0,0%	0%
35	Mejillones CTM3 TG	Norte Grande	SI	7,4%	No se registran eventos	81,1%	6,0%	0%
36	Nueva Tocopilla NTO1	Norte Grande	SI	2,3%	No se registran eventos	100,0%	2,3%	0%
37	Nueva Tocopilla NTO2	Norte Grande	SI	1,6%	No se registran eventos	99,2%	1,6%	0%
38	Pangue U1	Centro Sur	SI	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
39	Pangue U2	Centro Sur	SI	No verificable	No se registran eventos	99,6%	0,0%	0%
40	Pehuenche U1	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%

N°	Unidad	Zona	Cuenta con equipo registrador	Respuesta CPF Normal	Respuesta CPF Contingencia	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CPF
41	Pehuenche U2	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%
42	Quintero U1	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%
43	Quintero U2	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	99,9%	99,9%	100%
44	Ralco U1	Centro Sur	SI	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
45	Ralco U2	Centro Sur	SI	No verificable	No se registran eventos	98,8%	0,0%	0%
46	Rapel U1	Centro Sur	SI	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
47	Rapel U2	Centro Sur	SI	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
48	Rapel U3	Centro Sur	SI	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
49	Rapel U4	Centro Sur	SI	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
50	Rapel U5	Centro Sur	SI	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
51	Taltal U1	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%
52	Taltal U2	Centro Sur	SI	No participó	No se registran eventos	100,0%	100,0%	100%
53	Tarapaca CTTAR	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	95,8%	0,0%	0%
54	Tarapaca TGTAR	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
55	Tocopilla TG1	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
56	Tocopilla TG2	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
57	Tocopilla TG3	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	98,3%	0,0%	0%
58	Tocopilla U12	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%
59	Tocopilla U13	Norte Grande	NO	No verificable	No se registran eventos	0,0%	0,0%	0%
60	Tocopilla U14	Norte Grande	SI	16,7%	No se registran eventos	100,0%	16,7%	0%
61	Tocopilla U15	Norte Grande	SI	4,2%	No se registran eventos	97,8%	4,1%	0%
62	Tocopilla U16 TG	Norte Grande	SI	0,0%	No se registran eventos	100,0%	0,0%	0%

Los archivos base de cálculo para el periodo de análisis pueden ser descargados desde el siguiente enlace:

<https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/servicios-complementarios/indices-de-desempeno-y-disponibilidad-de-servicios-complementarios/>

3.2 Control Secundario de Frecuencia

A continuación, se muestran los resultados mensuales de la verificación de la prestación efectiva del Control Secundario de Frecuencia por parte de cada unidad generadora:

Tabla 2. Verificación prestación SC CSF – SEN.

N°	Unidad	Zona	Respuesta CSF	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CSF
1	Andina CTA	Norte Grande	No participó	98,9%	98,9%	100%
2	Angamos ANG1 ²	Norte Grande	99,2%	100,0%	99,2%	100%
3	Angamos ANG2 ²	Norte Grande	98,1%	95,6%	93,7%	100%
4	Angostura U1	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
5	Angostura U2	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
6	Angostura U3	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
7	Antilhue U1 ²	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
8	Antilhue U2 ²	Centro Sur	No participó	98,6%	98,6%	100%
9	Antuco U1	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
10	Antuco U2	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
11	Atacama TG1A ²	Norte Grande	No participó	89,7%	89,7%	100%
12	Atacama TG1B ²	Norte Grande	No participó	100,0%	100,0%	100%
13	Atacama TG2A ²	Norte Grande	No participó	100,0%	100,0%	100%
14	Atacama TG2B ²	Norte Grande	No participó	100,0%	100,0%	100%
15	Atacama TV1C ²	Norte Grande	No participó	100,0%	100,0%	100%

² Unidades que actualmente pueden participar del AGC.

N°	Unidad	Zona	Respuesta CSF	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CSF
16	Atacama TV2C ³	Norte Grande	No participó	100,0%	100,0%	100%
17	Candelaria U1 ³	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
18	Candelaria U2 ³	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
19	Canutillar U1 ³	Centro Sur	100,0%	99,8%	99,8%	100%
20	Canutillar U2 ³	Centro Sur	100,0%	100,0%	100,0%	100%
21	Cipreses U1 ³	Centro Sur	100,0%	100,0%	100,0%	100%
22	Cipreses U2 ³	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
23	Cipreses U3 ³	Centro Sur	100,0%	100,0%	100,0%	100%
24	Cochrane CCR1 ³	Norte Grande	99,5%	100,0%	99,5%	100%
25	Cochrane CCR2 ³	Norte Grande	98,3%	100,0%	98,3%	100%
26	Colbún U1 ³	Centro Sur	99,4%	100,0%	99,4%	100%
27	Colbún U2 ³	Centro Sur	99,3%	100,0%	99,3%	100%
28	El Toro U1 ³	Centro Sur	No participó	96,9%	96,9%	100%
29	El Toro U2 ³	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
30	El Toro U3 ³	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
31	El Toro U4 ³	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
32	Guacolda U1 ³	Centro Sur	100,0%	98,9%	98,9%	100%
33	Guacolda U2 ³	Centro Sur	100,0%	86,6%	86,6%	0%
34	Guacolda U3 ³	Centro Sur	100,0%	98,8%	98,8%	100%
35	Guacolda U4 ³	Centro Sur	100,0%	100,0%	100,0%	100%
36	Guacolda U5 ³	Centro Sur	100,0%	98,2%	98,2%	100%
37	Hornitos CTH	Norte Grande	No participó	100,0%	100,0%	100%
38	Kelar TG1 ³	Norte Grande	100,0%	100,0%	100,0%	100%

³ Unidades que actualmente pueden participar del AGC.

N°	Unidad	Zona	Respuesta CSF	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CSF
39	Kelar TG2 ⁴	Norte Grande	100,0%	100,0%	100,0%	100%
40	Kelar TV ⁴	Norte Grande	100,0%	100,0%	100,0%	100%
41	Los Vientos U1 ⁴	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
42	Mejillones CTM1	Norte Grande	No participó	100,0%	100,0%	100%
43	Mejillones CTM2	Norte Grande	No participó	99,0%	99,0%	100%
44	Mejillones CTM3 TG ⁴	Norte Grande	95,6%	81,1%	77,5%	100%
45	Mejillones CTM3 TV ⁴	Norte Grande	95,6%	81,0%	77,5%	100%
46	Nehuenco TG 9B ⁴	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
47	Nueva Renca TG ⁴	Centro Sur	No participó	0,0%	0,0%	0%
48	Nueva Tocopilla NTO1	Norte Grande	No participó	100,0%	100,0%	100%
49	Nueva Tocopilla NTO2	Norte Grande	No participó	99,2%	99,2%	100%
50	Pangue U1 ⁴	Centro Sur	99,5%	100,0%	99,5%	100%
51	Pangue U2 ⁴	Centro Sur	99,3%	99,6%	98,9%	100%
52	Pehuenche U1 ⁴	Centro Sur	99,6%	100,0%	99,6%	100%
53	Pehuenche U2 ⁴	Centro Sur	99,9%	100,0%	99,9%	100%
54	Quintero U1	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
55	Quintero U2	Centro Sur	No participó	99,9%	99,9%	100%
56	Ralco U1 ⁴	Centro Sur	99,3%	100,0%	99,3%	100%
57	Ralco U2 ⁴	Centro Sur	99,6%	98,8%	98,4%	100%
58	Rapel U1 ⁴	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
59	Rapel U2 ⁴	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
60	Rapel U3 ⁴	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
61	Rapel U4 ⁴	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%

⁴ Unidades que actualmente pueden participar del AGC.

N°	Unidad	Zona	Respuesta CSF	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CSF
62	Rapel U5 ⁵	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
63	San Isidro U1 TG ⁵	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
64	San Isidro U1 TV ⁵	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
65	San Isidro U2 TG ⁵	Centro Sur	88,3%	80,5%	71,1%	0%
66	San Isidro U2 TV ⁵	Centro Sur	88,3%	80,5%	71,1%	0%
67	Taltal U1	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
68	Taltal U2	Centro Sur	No participó	100,0%	100,0%	100%
69	Tarapaca CTTAR	Norte Grande	No participó	96,4%	96,4%	100%
70	Tarapaca TGTAR	Norte Grande	No participó	100,0%	100,0%	100%
71	Tocopilla TG1	Norte Grande	No participó	100,0%	100,0%	100%
72	Tocopilla TG2	Norte Grande	No participó	100,0%	100,0%	100%
73	Tocopilla TG3 ⁵	Norte Grande	No participó	98,3%	98,3%	100%
74	Tocopilla U12	Norte Grande	No participó	100,0%	100,0%	100%
75	Tocopilla U13	Norte Grande	No participó	0,0%	0,0%	0%
76	Tocopilla U14 ⁵	Norte Grande	No participó	35,5%	35,5%	0%
77	Tocopilla U15	Norte Grande	No participó	97,8%	97,8%	100%
78	Tocopilla U16 TV ⁵	Norte Grande	95,4%	100,0%	95,4%	100%
79	Tocopilla U16 TG ⁵	Norte Grande	95,4%	93,1%	88,9%	100%

Los archivos base de cálculo para el periodo de análisis pueden ser descargados desde el siguiente enlace:

<https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/servicios-complementarios/indices-de-desempeno-y-disponibilidad-de-servicios-complementarios/>

⁵ Unidades que actualmente pueden participar del AGC.

4 VERIFICACIÓN CONTROL DE TENSIÓN

4.1 Participación de Unidades en el Control de Tensión

A continuación, se muestran los resultados mensuales de la verificación de la prestación efectiva del Control de Tensión por parte de cada unidad generadora:

Tabla 3. Verificación prestación SC CT – SEN.

N°	Unidad	Respuesta CT automática	Respuesta CT manual	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CT
1	Abanico U1	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
2	Abanico U3	No verificable	No verificable	100,0%	0,0%	0%
3	Abanico U5	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
4	Abanico U6	99,6%	No participó	99,9%	99,5%	100%
5	Alfalfal U1	No verificable	No verificable	100,0%	0,0%	0%
6	Alfalfal U2	No verificable	No verificable	100,0%	0,0%	0%
7	Andina CTA	100,0%	33,3%	100,0%	66,7%	0%
8	Angamos ANG1	99,9%	25,0%	100,0%	62,4%	0%
9	Angamos ANG2	100,0%	14,3%	97,6%	55,7%	0%
10	Angostura U1	100,0%	0,0%	100,0%	50,0%	0%
11	Angostura U2	100,0%	0,0%	100,0%	50,0%	0%
12	Angostura U3	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
13	Antihue U1	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
14	Antihue U2	100,0%	No participó	98,6%	98,6%	100%
15	Antuco U1	99,8%	18,8%	100,0%	59,3%	0%
16	Antuco U2	99,7%	23,5%	100,0%	61,6%	0%
17	Atacama TG1A	86,1%	No participó	89,7%	77,2%	0%
18	Atacama TG1B	86,8%	No participó	100,0%	86,8%	0%
19	Atacama TG2A	78,8%	No participó	100,0%	78,8%	0%
20	Atacama TG2B	87,4%	No participó	100,0%	87,4%	0%
21	Atacama TV1C	94,2%	No participó	100,0%	94,2%	0%
22	Atacama TV2C	80,0%	No participó	100,0%	80,0%	0%
23	Blanco	97,4%	0,0%	98,9%	48,2%	0%
24	Bocamina U1	No verificable	No participó	95,7%	0,0%	0%
25	Bocamina U2	100,0%	0,0%	100,0%	50,0%	0%
26	Campiche	99,7%	No participó	100,0%	99,7%	100%
27	Canutillar U1	100,0%	0,0%	99,8%	49,9%	0%
28	Canutillar U2	100,0%	0,0%	100,0%	50,0%	0%
29	Chacayes U1	No verificable	No participó	100,0%	0,0%	0%

N°	Unidad	Respuesta CT automática	Respuesta CT manual	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CT
30	Chacayes U2	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
31	Chapiquiña U1	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0%
32	Chapiquiña U2	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0%
33	Cipreses U1	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
34	Cipreses U2	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
35	Cipreses U3	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
36	Cochrane CCR1	98,3%	0,0%	100,0%	49,1%	0%
37	Cochrane CCR2	100,0%	0,0%	100,0%	50,0%	0%
38	Colbún U1	100,0%	0,0%	100,0%	50,0%	0%
39	Colbún U2	100,0%	0,0%	100,0%	50,0%	0%
40	Confluencia U1	99,9%	No verificable	100,0%	0,0%	0%
41	Confluencia U2	No verificable	No verificable	100,0%	0,0%	0%
42	Coronel U1	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
43	Curillinque U1	100,0%	66,7%	100,0%	83,3%	0%
44	El Toro U1	100,0%	43,5%	96,9%	69,5%	0%
45	El Toro U2	100,0%	32,3%	100,0%	66,1%	0%
46	El Toro U3	100,0%	29,4%	100,0%	64,7%	0%
47	El Toro U4	100,0%	32,3%	100,0%	66,1%	0%
48	Guacolda U1	100,0%	No participó	98,9%	98,9%	100%
49	Guacolda U2	100,0%	No participó	86,6%	86,6%	0%
50	Guacolda U3	100,0%	No participó	98,8%	98,8%	100%
51	Guacolda U4	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
52	Guacolda U5	100,0%	No participó	98,2%	98,2%	100%
53	Hornitos CTH	No verificable	No verificable	100,0%	0,0%	0%
54	Isla U1	100,0%	No participó	99,4%	99,4%	100%
55	Isla U2	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
56	Juncal	99,5%	50,0%	100,0%	74,8%	0%
57	Kelar TG1	92,9%	No participó	100,0%	92,9%	0%
58	Kelar TG2	92,6%	0,0%	100,0%	46,3%	0%
59	Kelar TV	100,0%	0,0%	100,0%	50,0%	0%
60	La Higuera U1	95,9%	14,3%	99,9%	55,0%	0%
61	La Higuera U2	94,5%	14,3%	100,0%	54,4%	0%
62	Lautaro U1	95,0%	No participó	94,6%	89,9%	0%
63	Lautaro U2	94,2%	No participó	100,0%	94,2%	0%
64	Loma Alta	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
65	Los Quilos U1	100,0%	No participó	99,5%	99,5%	100%
66	Los Quilos U2	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%

N°	Unidad	Respuesta CT automática	Respuesta CT manual	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CT
67	Los Quilos U3	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
68	Mejillones CTM1	No verificable	No participó	100,0%	0,0%	0%
69	Mejillones CTM2	100,0%	50,0%	99,9%	74,9%	0%
70	Mejillones CTM3 TG	No verificable	No participó	81,1%	0,0%	0%
71	Mejillones CTM3 TV	No verificable	No verificable	81,0%	0,0%	0%
72	Nehuenco U1 TG	93,8%	No participó	100,0%	93,8%	0%
73	Nehuenco U1 TV	95,0%	No participó	100,0%	95,0%	0%
74	Nehuenco U2 TG	99,9%	No participó	100,0%	99,9%	100%
75	Nehuenco U2 TV	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
76	Nueva Renca TG	100,0%	0,0%	100,0%	50,0%	0%
77	Nueva Renca TV	100,0%	0,0%	99,6%	49,8%	0%
78	Nueva Tocopilla NTO1	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
79	Nueva Tocopilla NTO2	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
80	Nueva Ventanas	No participó	No participó	100,0%	100,0%	100%
81	Pangue U1	84,9%	3,6%	100,0%	44,2%	0%
82	Pangue U2	90,5%	0,0%	99,6%	45,1%	0%
83	Pehuenche U1	100,0%	0,0%	100,0%	50,0%	0%
84	Pehuenche U2	100,0%	0,0%	100,0%	50,0%	0%
85	Pilmaiquen U1	99,7%	No participó	100,0%	99,7%	100%
86	Pilmaiquen U2	99,8%	No participó	100,0%	99,8%	100%
87	Pilmaiquen U3	99,9%	No participó	100,0%	99,9%	100%
88	Pilmaiquen U4	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
89	Pilmaiquen U5	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
90	Pullinque U1	99,9%	No participó	100,0%	99,9%	100%
91	Pullinque U2	99,9%	No participó	100,0%	99,9%	100%
92	Pullinque U3	99,8%	No participó	96,6%	96,4%	0%
93	Ralco U1	98,8%	21,7%	100,0%	60,3%	0%
94	Ralco U2	96,9%	22,2%	98,8%	58,8%	0%
95	Rapel U1	No participó	No participó	100,0%	100,0%	100%
96	Rapel U2	No participó	No participó	100,0%	100,0%	100%
97	Rapel U3	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
98	Rapel U4	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
99	Rapel U5	No participó	No participó	100,0%	100,0%	100%
100	Rucue U1	No verificable	No participó	100,0%	0,0%	0%
101	Rucue U2	No verificable	No participó	99,8%	0,0%	0%

N°	Unidad	Respuesta CT automática	Respuesta CT manual	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CT
102	San Isidro U1 TG	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
103	San Isidro U1 TV	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
104	San Isidro U2 TG	100,0%	No participó	99,0%	99,0%	100%
105	San Isidro U2 TV	100,0%	No participó	99,0%	99,0%	100%
106	Santa María	96,7%	60,0%	83,8%	65,6%	0%
107	Sauzal U1	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
108	Sauzal U2	99,8%	No participó	100,0%	99,8%	100%
109	Sauzal U3	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
110	Taltal U1	No participó	No participó	100,0%	100,0%	100%
111	Taltal U2	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
112	Tarapaca CTTAR	100,0%	0,0%	96,4%	48,2%	0%
113	Tarapaca TGTAR	No participó	No participó	100,0%	100,0%	100%
114	Tocopilla TG1	No participó	No participó	100,0%	100,0%	100%
115	Tocopilla TG2	No participó	No participó	100,0%	100,0%	100%
116	Tocopilla TG3	100,0%	No participó	98,3%	98,2%	100%
117	Tocopilla U12	No participó	No participó	100,0%	100,0%	100%
118	Tocopilla U13	No verificable	No verificable	0,0%	0,0%	0%
119	Tocopilla U14	100,0%	No verificable	100,0%	0,0%	0%
120	Tocopilla U15	100,0%	No participó	97,8%	97,8%	100%
121	Tocopilla U16 TG	99,9%	No verificable	100,0%	0,0%	0%
122	Tocopilla U16 TV	99,9%	No verificable	100,0%	0,0%	0%
123	Ventanas U1	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%
124	Ventanas U2	100,0%	No participó	100,0%	100,0%	100%

Los archivos base de cálculo para el periodo de análisis pueden ser descargados desde el siguiente enlace:

<https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/servicios-complementarios/indices-de-desempeno-y-disponibilidad-de-servicios-complementarios/>

5 VERIFICACIÓN DESCONEXIÓN DE CARGA

5.1 Número de desconexiones y Tiempo de desconexión del mes

Tabla 4. Desconexiones acumuladas del mes SC Desconexión de Carga – SEN.

N°	Clientes	Barra de Consumo	Acumulado mensual		
			Mki	Tki	ENSfki
			[0/1]	[hrs]	[MWh]
1	CGED	Constitución	0	0	0
2	CGED	Retiro	0	0	0

En la Tabla 4 solo se presentan barras en las que al menos ha operado una vez durante el año en curso alguno de los esquemas asociados al SC de Desconexión de Carga.

5.2 Número de desconexiones y Tiempo de desconexión acumulado anual

En la Tabla 5 solo se presentan barras en las que al menos ha operado una vez durante el año en curso alguno de los esquemas asociados al SC de Desconexión de Carga.

Tabla 5. Desconexiones acumuladas anual SC Desconexión de Carga – SEN.

N°	Clientes	Barra de Consumo	Enero	
			Mkj* [# desconexiones]	Tkj* [Hrs]
1	CGED	Constitución	0	0
2	CGED	Retiro	0	0

Los archivos base de cálculo para el periodo de análisis pueden ser descargados desde el siguiente enlace:

<https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/servicios-complementarios/indices-de-desempeno-y-disponibilidad-de-servicios-complementarios/>

6 VERIFICACIÓN DEL PLAN DE RECUPERACIÓN DE SERVICIO

6.1 Plan de Recuperación del Servicio.

En este periodo de tiempo no se instruyó aplicar el Plan de Recuperación de Servicio.

6.1.1 Desempeño del SC Partida Autónoma

Tabla 6. Verificación prestación SC PRS PA – SEN.

N°	Unidad	Respuesta PRS_PA	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_PRS_PA
1	Agual Blancas AGB2	No participó	100,0%	100,0%	100%
2	Aguas Blancas AGB1	No participó	100,0%	100,0%	100%
3	Arica GMAR1	No verificable	100,0%	0,0%	0%
4	Arica GMAR2	No verificable	88,5%	0,0%	0%
5	Arica GMAR3	No verificable	100,0%	0,0%	0%
6	Arica GMAR4	No verificable	100,0%	0,0%	0%
7	Arica M1AR1	No verificable	100,0%	0,0%	0%
8	Arica M1AR2	No verificable	100,0%	0,0%	0%
9	Arica M1AR3	No verificable	100,0%	0,0%	0%
10	Arica M2AR1	No verificable	100,0%	0,0%	0%
11	Arica M2AR2	No verificable	100,0%	0,0%	0%
12	Atacama TG1A	No participó	89,7%	89,7%	0%
13	Atacama TG2A	No participó	100,0%	100,0%	100%
14	Canutillar U1	No participó	99,8%	99,8%	100%
15	Canutillar U2	No participó	100,0%	100,0%	100%
16	Chapiquiña U1	No participó	100,0%	100,0%	100%
17	Chapiquiña U2	No participó	100,0%	100,0%	100%
18	Colbún U1	No participó	100,0%	100,0%	100%
19	Colbún U2	No participó	100,0%	100,0%	100%
20	Coronel	No participó	100,0%	100,0%	100%
21	Diego de Almagro U1	No participó	100,0%	100,0%	100%
22	El Peñón 1-50	No participó	100,0%	100,0%	100%
23	El Salvador U2	No participó	100,0%	100,0%	100%
24	El Toro U1	No participó	96,9%	96,9%	0%
25	El Toro U2	No participó	100,0%	100,0%	100%
26	El Toro U3	No participó	100,0%	100,0%	100%
27	El Toro U4	No participó	100,0%	100,0%	100%
28	ENAX1	No participó	0,0%	0,0%	0%
29	ENAX2	No participó	0,0%	0,0%	0%

N°	Unidad	Respuesta PRS_PA	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_PRS_PA
30	ENAEX3	No participó	0,0%	0,0%	0%
31	ENAEX4	No participó	0,0%	0,0%	0%
32	Huasco U3	No participó	100,0%	100,0%	100%
33	Huasco U4	No participó	100,0%	100,0%	100%
34	Huasco U5	No participó	100,0%	100,0%	100%
35	INACAL1	No participó	96,6%	96,6%	0%
36	INACAL2	No participó	0,0%	0,0%	0%
37	INACAL3	No participó	100,0%	100,0%	100%
38	INACAL4	No participó	0,0%	0,0%	0%
39	KELAR TG1	No participó	100,0%	100,0%	100%
40	KELAR TG2	No participó	100,0%	100,0%	100%
41	La Portada TECNET_1	No participó	100,0%	100,0%	100%
42	La Portada TECNET_3	No participó	100,0%	100,0%	100%
43	La Portada TECNET_6	No participó	100,0%	100,0%	100%
44	Mantos Blancos MIMB1	No participó	0,0%	0,0%	0%
45	Mantos Blancos MIMB10	No participó	0,0%	0,0%	0%
46	Mantos Blancos MIMB2	No participó	100,0%	100,0%	100%
47	Mantos Blancos MIMB3	No participó	100,0%	100,0%	100%
48	Mantos Blancos MIMB4	No participó	100,0%	100,0%	100%
49	Mantos Blancos MIMB5	No participó	0,0%	0,0%	0%
50	Mantos Blancos MIMB6	No participó	100,0%	100,0%	100%
51	Mantos Blancos MIMB7	No participó	0,0%	0,0%	0%
52	Mantos Blancos MIMB8	No participó	100,0%	100,0%	100%
53	Mantos Blancos MIMB9	No participó	100,0%	100,0%	100%
54	Pehuenche U1	No participó	33,9%	33,9%	0%
55	Pehuenche U2	No participó	33,9%	33,9%	0%
56	Pilmaiquen U1	No participó	100,0%	100,0%	100%
57	Pilmaiquen U2	No participó	100,0%	100,0%	100%
58	Pullinque U1	No participó	100,0%	100,0%	100%
59	Pullinque U2	No participó	100,0%	100,0%	100%
60	Pullinque U3	No participó	96,6%	96,6%	0%

N°	Unidad	Respuesta PRS_PA	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_PRS_PA
61	Quintero U1	No participó	100,0%	100,0%	100%
62	Quintero U2	No participó	99,9%	99,9%	100%
63	Ralco U1	No participó	100,0%	100,0%	100%
64	Ralco U2	No participó	98,8%	98,8%	100%
65	Rapel U1	No participó	100,0%	100,0%	100%
66	Rapel U2	No participó	100,0%	100,0%	100%
67	Rapel U3	No participó	100,0%	100,0%	100%
68	Rapel U4	No participó	100,0%	100,0%	100%
69	Rapel U5	No participó	100,0%	100,0%	100%
70	Tarapaca TGTAR	No participó	100,0%	100,0%	100%
71	Teno 1-36	No participó	100,0%	100,0%	100%
72	Tocopilla TG1	No participó	100,0%	100,0%	100%
73	Tocopilla TG2	No participó	100,0%	100,0%	100%
74	Tocopilla TG3	No participó	98,3%	98,3%	100%
75	Yungay U1	No participó	100,0%	100,0%	100%
76	Yungay U2	No participó	100,0%	100,0%	100%
77	Yungay U3	No participó	100,0%	100,0%	100%

6.1.2 Desempeño del SC Aislamiento Rápido

Tabla 7. Verificación prestación SC PRS AR – SEN.

N°	Unidad	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
1	Canutillar U1	No participó	99,8%	99,8%	100%
2	Canutillar U2	No participó	100,0%	100,0%	100%
3	Celco TG2	No participó	100,0%	100,0%	100%
4	Viñales	No participó	98,9%	98,9%	100%

6.1.3 Desempeño del SC Equipamiento de Vinculación

Durante el periodo de evaluación no se instruyó la aplicación de ningún PRS, por lo que su desempeño corresponde directamente a la disponibilidad que presentaron. En la Tabla 8 se puede apreciar el detalle por instalación participante en este SC.

Tabla 8. Verificación prestación SC PRS EV – SEN.

N°	Instalación (S/E y paño)	Línea	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
1	Alto Jahuel J6	LT 220kV Alto Jahuel – Chena N°3	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
2	Alto Jahuel J7	LT 220kV Alto Jahuel – Chena N°4	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
3	Alto Jahuel JT4	lado de 220 kV ATR1 500/220 kV	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
4	Alto Jahuel JT5	lado de 220 kV ATR2 500/220 kV	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
5	Alto Jahuel K1	LT 500kV Alto Jahuel – Ancoa N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
6	Alto Jahuel K2	LT 500kV Alto Jahuel – Ancoa N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
7	Alto Jahuel K4	LT 500kV Alto Jahuel – Polpaico	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
8	Alto Jahuel KT4	lado de 500 kV ATR4 500/220kV	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
9	Alto Jahuel KT5	lado de 500 kV ATR5 500/220kV	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
10	Ancoa J4	LT 220kV Ancoa – Pehuenche N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
11	Ancoa J5	LT 220kV Ancoa – Pehuenche N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
12	Ancoa J9	LT 220kV Ancoa – Colbún	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
13	Ancoa JT1	lado de 220 kV ATR1 500/220kV	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
14	Ancoa JT2	lado de 220 kV ATR2 500/220kV	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
15	Ancoa K3	LT 500kV Ancoa – Charrúa N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
16	Ancoa K4	LT 500kV Ancoa – Charrúa N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
17	Ancoa KT1	lado de 500 kV ATR1 500/220kV	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
18	Ancoa KT2	lado de 500 kV ATR2 500/220kV	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
19	Andes 25203	Línea 220 kV Andes - Laberinto	No participó	100,00%	100,00%	100,00%

N°	Instalación (S/E y paño)	Línea	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
20	Angamos J5	Línea 220 kV Angamos – Kapatur N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
21	Angamos J6	Línea 220 kV Angamos – Kapatur N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
22	Angostura J1	LT 220kV Angostura – Mulchén N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
23	Angostura J2	LT 220kV Angostura – Mulchén N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
24	Antuco J1	LT 220kV Antuco - El Toro N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
25	Antuco J2	LT 220kV Antuco - El Toro N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
26	Antuco J3	LT 220kV Antuco - Charrúa N°1	No participó	99,77%	99,77%	100,00%
27	Antuco J4	LT 220kV Antuco - Charrúa N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
28	Antuco J5	LT 220kV Antuco - Pangué - Charrúa N°3	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
29	Atacama J8	Línea 220 kV Atacama – Miraje Circuito N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
30	Bocamina A1	LT 154kV Bocamina – Lagunillas – Coronel	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
31	Canutillar J1	LT 220kV Canutillar - Puerto Montt N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
32	Canutillar J2	LT 220kV Canutillar - Puerto Montt N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
33	Cardones J5	LT 220kV Cardones – Maitencillo N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
34	Cerro Navia J1	LT 220kV Cerro Navia – Rapel N°1 (Lo Aguirre N° 1)	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
35	Cerro Navia J2	LT 220kV Cerro Navia – Rapel N°2 (Lo Aguirre N° 2)	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
36	Cerro Navia J5	LT 220kV Cerro Navia – Chena N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
37	Cerro Navia J6	LT 220kV Cerro Navia – Chena N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
38	Cerro Navia JT6	LT 220kV Cerro Navia – Polpaico N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
39	Cerro Navia JT7	LT 220kV Cerro Navia – Polpaico N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
40	Chacaya J1	Línea 220 kV Chacaya - Mejillones	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
41	Chacaya J2	Línea 220 kV Chacaya - Mantos Blancos	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
42	Chacaya J3	Línea 220 kV Chacaya - Crucero	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
43	Charrúa J16	LT 220kV Charrúa – Ralco N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
44	Charrúa J22	LT 220kV Charrúa – Pangué – Antuco	No participó	100,00%	100,00%	100,00%

N°	Instalación (S/E y paño)	Línea	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
45	Charrúa J24	LT 220kV Charrúa – Ralco N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
46	Charrúa J4	LT 220kV Charrúa – Antuco N°1	No participó	99,77%	99,77%	100,00%
47	Charrúa J7	LT 220kV Charrúa – Antuco N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
48	Charrúa K1	LT 500kV Charrúa - Ancoa N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
49	Ciruelos J1	LT 220kV Ciruelos – Cautín N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
50	Ciruelos J2	LT 220kV Ciruelos – Valdivia N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
51	Ciruelos J3	LT 220kV Ciruelos – Planta Valdivia	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
52	Colbún J1	configuración en anillo	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
53	Colbún J2	configuración en anillo	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
54	Colbún J3	configuración en anillo	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
55	Colbún J4	configuración en anillo	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
56	Colbún J7	LT 220kV Colbún – Candelaria N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
57	Crucero J6	Línea 220 kV Chacaya - Crucero	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
58	Diego de Almagro H8	LT 110kV Diego de Almagro - Emelda	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
59	Diego de Almagro HT3	lado de 110kV T3 220/110kV	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
60	Diego de Almagro HT4	lado de 110kV T4 220/110kV	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
61	Diego de Almagro J1	LT 220kV Diego de Almagro – Carrera Pinto N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
62	Diego de Almagro J3	LT 220kV Diego de Almagro – Paposo N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
63	Diego de Almagro J4	LT 220kV Diego de Almagro – Paposo N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
64	Diego de Almagro JT3	lado de 220 kV TR3 220/110/13.8kV	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
65	Domeyko J2	Línea 220 kV O'Higgins - Domeyko	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
66	Domeyko J3	Línea 220 kV Puri - Domeyko Circuito	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
67	Domeyko J4	Línea 220 kV Chimborazo - Domeyko Circuito	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
68	Domeyko J5	Línea 220 kV Domeyko - Escondida	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
69	Don Goyo J2	LT 220kV Don Goyo - Las Palmas	No participó	100,00%	100,00%	100,00%

N°	Instalación (S/E y paño)	Línea	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
70	Don Goyo J3	LT 220kV Don Goyo - Pan de Azucar	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
71	Don Hector J1	LT 220kV Don Hector - Maitencillo N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
72	Don Hector J10	LT 220kV Punta Colorada - Don Hector N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
73	Don Hector J4	LT 220kV Don Hector - Maitencillo N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
74	Don Hector J7	LT 220kV Punta Colorada - Don Hector N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
75	Don Hector J9	LT 220kV El Pelicano - Don Hector N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
76	Duqueco J1	LT 220kV Charrua - Duqueco	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
77	Duqueco J2	Duqueco, LT 220kV Duqueco - Temuco	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
78	El Cobre J4	Línea 220 kV El Cobre - Esperanza. Circuito N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
79	El Cobre J5	Línea 220 kV El Cobre - Esperanza. Circuito N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
80	El Tesoro J1	Línea 220 kV Encuentro – El Tesoro	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
81	El Toro J1	LT 220kV El Toro – Antuco N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
82	El Toro J2	LT 220kV El Toro – Antuco N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
83	Encuentro J2	Línea 220 kV Crucero - Encuentro. Circuito N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
84	Encuentro J3	Línea 220 kV Crucero - Encuentro. Circuito N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
85	Encuentro J6	Línea 220 kV Miraje – Encuentro Circuito N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
86	Encuentro J7	Línea 220 kV Miraje – Encuentro Circuito N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
87	Escondida J1	Línea 220 kV Domeyko - Escondida	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
88	Escondida J3	Línea 220 kV Zaldívar - Escondida	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
89	Itahue A1	LT 154kV Itahue – Cipreses N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
90	Itahue A2	LT 154kV Itahue – Cipreses N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
91	La Cebada J1	LT 220kV La Cebada - Las Palmas	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
92	La Cebada J2	LT 220kV La Cebada - Pan de Azucar	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
93	Laberinto 52J13L	Línea 220 kV Kapatour - Laberinto N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
94	Laberinto J05L	Línea 220 kV Laberinto – Mantos Blancos	No participó	100,00%	100,00%	100,00%

N°	Instalación (S/E y paño)	Línea	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
95	Laberinto J08L	Línea 220 kV Andes - Laberinto	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
96	Laberinto J11L	Línea 220 kV Kapatour - Laberinto N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
97	Lagunas J3	Línea 220 kV Lagunas - Collahuasi. Circuito N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
98	Lagunas J4	Línea 220 kV Lagunas - Collahuasi. Circuito N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
99	Los Vilos J1	LT 220kV Los Vilos – Nogales N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
100	Los Vilos J2	LT 220kV Los Vilos – Nogales N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
101	Los Vilos J3	LT 220kV Los Vilos – Las Palmas N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
102	Los Vilos J4	LT 220kV Los Vilos – Las Palmas N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
103	Maitencillo J1	LT 220kV Maitencillo – Cardones N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
104	Maitencillo J10	LT 220kV Maitencillo – Guacolda N°4	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
105	Maitencillo J3	LT 220kV Maitencillo – Punta Colorada N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
106	Maitencillo J4	LT 220kV Maitencillo – Punta Colorada N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
107	Maitencillo J5	LT 220kV Maitencillo – Guacolda N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
108	Maitencillo J6	LT 220kV Maitencillo – Guacolda N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
109	Maitencillo J9	LT 220kV Maitencillo – Guacolda N°3	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
110	Mantos Blancos J04L	Línea 220 kV Laberinto – Mantos Blancos	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
111	Mejillones J1	Línea 220 kV Chacaya - Mejillones	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
112	Mulchén J5	LT 220kV Mulchén – Angostura N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
113	Mulchén J6	LT 220kV Mulchén – Angostura N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
114	Nogales J1	LT 220kV Nogales - Ventanas N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
115	Nogales J2	LT 220kV Nogales - Ventanas N°1 y N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
116	Nogales J3	LT 220kV Nogales - Ventanas N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
117	Nueva Zaldívar J01L	Línea 220 kV Andes – Nueva Zaldívar N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
118	Nueva Zaldívar J02L	Línea 220 kV Andes – Nueva Zaldívar N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
119	O'Higgins J10	Línea 220 kV Kapatour - O'Higgins Circuito N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%

N°	Instalación (S/E y paño)	Línea	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
120	O'Higgins J5	Línea 220 kV O'Higgins - Puri	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
121	O'Higgins J7	Línea 220 kV Kapatour - O'Higgins Circuito N°1	No participó	91,48%	91,48%	0,00%
122	O'Higgins J9	Línea 220 kV O'Higgins - Farellón	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
123	OGP1 J3	Línea 220 kV Nueva Zaldívar – OGP1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
124	Pan de Azúcar J1	LT 220kV Pan de Azúcar – Punta Colorada N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
125	Pan de Azúcar J2	LT 220kV Pan de Azúcar – Punta Colorada N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
126	Pan de Azúcar J3	LT 220kV Pan de Azúcar – Las Palmas N°2 (Don Goyo)	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
127	Pan de Azúcar J4	LT 220kV Pan de Azúcar – Las Palmas N°1 (La Cebada)	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
128	Pehuenche J1	LT 220kV Pehuenche – Ancoa N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
129	Pehuenche J2	LT 220kV Pehuenche – Ancoa N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
130	Polpaico J6	LT 220kV Polpaico - Cerro Navia N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
131	Polpaico J7	LT 220kV Polpaico – Cerro Navia N°2	No participó	98,87%	98,87%	100,00%
132	Polpaico J8	LT 220kV Polpaico – Quillota N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
133	Polpaico J9	LT 220kV Polpaico – Quillota N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
134	Polpaico K1	LT 500kV Polpaico – Alto Jahuel	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
135	Polpaico K2	LT 500kV Polpaico – Lo Aguirre	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
136	Pozo Almonte B1	Línea 66 kV Iquique - Pozo Almonte Circuito N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
137	Pozo Almonte B5	Línea 66 kV Iquique - Pozo Almonte. Circuito N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
138	Puerto Montt J1	LT 220kV Puerto Montt – Rahue	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
139	Puerto Montt J2	LT 220kV Puerto Montt – Valdivia N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
140	Puerto Montt J3	LT 220kV Puerto Montt – Canutillar N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
141	Puerto Montt J4	LT 220kV Puerto Montt – Canutillar N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
142	Pullinque B2	LT 66kV Pullinque – Loncoche N°1	No participó	98,86%	98,86%	100,00%
143	Pullinque B3	LT 66kV Pullinque - Los Lagos N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
144	Pullinque B4	LT 66kV Pullinque – Loncoche N°2	No participó	98,86%	98,86%	100,00%

N°	Instalación (S/E y paño)	Línea	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
145	Punta Colorada J7	LT 220kV Punta Colorada - P. Lama	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
146	Punta Colorada J8	LT 220kV P. Lama - Punta Colorada - Maitencillo	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
147	Punta Colorada J9	LT 220kV Punta Colorada - C. Punta Colorada	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
148	Quillota J5	LT 220kV Quillota - San Luis N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
149	Quillota J6	LT 220kV Quillota - San Luis N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
150	Quillota J7	LT 220kV Quillota – Piuquenes N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
151	Quillota J8	LT 220kV Quillota – Piuquenes N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
152	Rahue J1	LT 220kV Rahue – Puerto Montt	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
153	Rahue J2	LT 220kV Rahue – Valdivia	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
154	Rahue J5	LT 220kV Rahue – Antillanca	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
155	Rancagua A3	LT 154kV Rancagua – Sauzal	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
156	Rapel J1	LT 220kV Rapel - Lo Aguirre N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
157	Rapel J2	LT 220kV Rapel - Lo Aguirre N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
158	San Luis J11	LT 220kV San Luis - Quillota N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
159	San Luis J9	LT 220kV San Luis - Quillota N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
160	San Pedro H6	LT 110kV San Pedro – Ventanas N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
161	San Pedro H7	LT 110kV San Pedro – Ventanas N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
162	Sauzal H1	LT 110kV Sauzal - Jahuel N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
163	Sauzal H2	LT 110kV Sauzal - Jahuel N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
164	Sauzal HT4	lado de 110 TR4 y TR7 154/110kV	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
165	Tarapacá J1	Línea 220 kV Tarapacá - Lagunas N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
166	Tarapacá J2	Línea 220 kV Tarapacá - Lagunas N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
167	Temuco J2	LT 220kV Temuco – Duqueco	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
168	Tinguiririca A5	LT 154kV Tinguiririca – La Higuera N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
169	Tinguiririca A6	LT 154kV Tinguiririca – La Higuera N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%

N°	Instalación (S/E y paño)	Línea	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
170	Valdivia J5	LT 220kV Valdivia – Ciruelos N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
171	Valdivia J6	LT 220kV Valdivia – Rahue N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
172	Ventanas H3	LT 110kV Ventanas – San Pedro N°1	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
173	Ventanas H4	LT 110kV Ventanas – San Pedro N°2	No participó	100,00%	100,00%	100,00%
174	Ventanas HT1	lado de 110 kV ATR1 220/110kV	No participó	100,00%	100,00%	100,00%

Los archivos base de cálculo para el periodo de análisis pueden ser descargados desde el siguiente enlace:

<https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/servicios-complementarios/indices-de-desempeno-y-disponibilidad-de-servicios-complementarios/>

7 ANEXOS

ANEXO 1. ALGORITMO DE VERIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO CT AUTOMÁTICO Y MANUAL.

A. CT AUTOMÁTICO:

El siguiente glosario es válido para las definiciones indicadas a continuación, que se relacionan con el desempeño del servicio complementario (SC) de Control de Tensión.

Glosario

P: Potencia Activa

Q: Potencia Reactiva

V: Tensión

NV: No verificable

NVC: No verificable por curva

1. Verificable

Se considerará que el Control de Tensión Automático es Verificable solo si la Potencia Activa, Potencia Reactiva y Tensión en Bornes del generador cumplen con el criterio de calidad exigidos por el SITR:

$$Calidad(P_i, Q_i, V_i,)$$

Los criterios de calidad son los definidos en el “Título IV Calidad de las Variables a Transmitir al SITR” del Anexo Técnico “Definición de Parámetros Técnicos y Operativos para el Envío de Datos al SITR” de la NTSyCS.

2. Integro

Se considerará que el Control de Tensión automático es íntegro solo si es verificable y cumple con una de las siguientes condiciones:

$$(P_i \geq 3 MW \text{ y } V_i \geq 0.8 V_{nom})$$

ó

$$(|P_i| < 3MW)$$

3. En Servicio

Se considerará de la unidad o elemento está en servicio solo si el Control de Tensión Automático es íntegro y además cumple una de las siguientes condiciones:

- Si es unidad o elemento síncrono:

$$V_i \geq 0.8 V_{nom}$$

- Si es unidad o elemento no síncrono:

$$V_i \geq 0.8 V_{nom} \quad y \quad P_i \geq 0.9 P_{min}$$

4. Tensión en Bornes Constante

Si una unidad está **En Servicio** y la tensión en los bornes V_i del generador se mantiene constante entonces se indica que la **Tensión en Bornes es No verificable (NV)**, en caso contrario continúa la evaluación.

5. Cumple Margen Exigido (1° criterio)

Si la unidad está **En Servicio** y su tensión en bornes no es constante y además se cumple que:

$$|V_{i-1} - V_i| \leq 0.1 \text{ kV};$$

Entonces se considerará que cumple con el “Criterio 1” (C1) y se evaluará su desempeño en el servicio complementario como satisfactorio.

6. Cumple Curva PQV (2° criterio):

Si no cumple el “Criterio 1” (C1), se debe verificar que cumpla la curva PQ, es decir, que la unidad no tenga reservas de reactivos que aportar, entonces la distancia del punto de operación en el eje Q debe estar cercana a la frontera.

Si se verifica que la unidad no presenta reservas de reactivos que aportar, se considerará que cumple con el “Criterio 2” (C2) y se evaluará su desempeño en el SC como satisfactorio.

7. Punto P-Q fuera de Curva PQV

Solo si la unidad tiene reserva reactiva, se verifica si el punto de operación está fuera de la curva calculada para el nivel de tensión dado, lo cual sería un error en la data entregada, de ser así, será calificada como No verificable por Curva (NVC). En caso contrario implica que la unidad tenía reserva reactiva que no aportó, y será calificada como No cumple (NC).

B. CT MANUAL:

El siguiente glosario es válido para las definiciones indicadas a continuación, que se relacionan con el desempeño del servicio complementario (SC) de Control de Tensión.

Glosario

P: Potencia Activa

Q: Potencia Reactiva

V: Tensión

t0: tiempo de instrucción.

t15: tiempo de evaluación.

Qt0: Q evaluada en t0.

Qt15: Q evaluada en t15.

BAT: Barra de Alta Tensión.

ΔV : $V_{t15_BAT} - V_{t0_BAT}$

Instrucción: Solicitud de bajar o subir kV en BAT.

1. Verificable

Se considerará que el control de tensión manual es Verificable solo si la Potencia Activa, Reactiva y Tensión en bornes del generador y la Tensión en la Barra de Alta Tensión de la Central (VBAT) cumplen con los criterios de calidad exigidos por el SITR:

$$Calidad(P_i, Q_i, V_i, V_{BAT})$$

Los criterios de Calidad son los definidos en el “Título IV Calidad de las Variables a Transmitir al SITR” del Anexo Técnico “Definición de Parámetros Técnicos y Operativos para el Envío de Datos al SITR” de la NTSyCS.

2. Integro

Se considerará que el control de tensión manual es Integro solo si es verificable y cumple con una de las siguientes condiciones:

Solo si es verificable y cumple:

$$(P_i \geq 3MW \text{ y } V_i \geq 0.8V_{nom})$$

ó

$$(|P_i| < 3MW)$$

3. En Servicio

Se considerará que la unidad está en servicio solo si el Control de Tensión Manual es íntegro y además cumple una de las siguientes condiciones:

- Si es condensador síncrono:

$$V_i \geq 0.8V_{nom}$$

- Si no es condensador síncrono:

$$V_i \geq 0.8V_{nom} \text{ y } P_i \geq 0.9P_{min}$$

4. Tensión en Barra de Alta tensión de la Central constante:

Solo si unidad en servicio, y $\Delta V = 0$, entonces la instrucción es No verificable debido a que la Tensión en la Barra de Alta Tensión de la central (V_{BAT}) se mantiene constante, en caso contrario continua evaluación de instrucción.

$$\Delta V = 0$$

5. ΔV dentro de Margen

Si tensión en barra de alta tensión es verificable y además la ΔV cumple con margen establecido como aceptable:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$2 * Instrucción \leq \Delta V \leq 0.8 * Instrucción$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$0.8 * Instrucción \leq \Delta V \leq 2 * Instrucción$$

5.1. Comportamiento de potencia reactiva 15 minutos después de la instrucción (Qt15):

i. Q no se movió o Q se movió en dirección contraria a la Instrucción:

Solo si se cumplen cualquiera de las dos condiciones:

- Q no se movió:

$$Qt0 - 0.5 MVar \leq Qt15 \leq Qt0 + 0.5 MVar$$

- Q se movió en dirección contraria a la Instrucción:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$Qt15 > Qt0$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$Qt15 < Qt0$$

Se considerará que la unidad No Participó en la Instrucción (NP).

ii. Q Constante (Qt15 = Qt0):

Solo si $Qt15 - Qt0 = 0$, es decir la medida de Q es constante, lo que implica un error en la medida. Para este caso la unidad será calificada como NV.

iii. Q se movió en dirección a la Instrucción:

Solo si se cumplen cualquiera de las dos condiciones:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$Qt15 < Qt0$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$Qt15 > Qt0$$

Se considerará que la unidad cumple con el Criterio 1 (C1) y calificará el SC con un desempeño satisfactorio.

6. ΔV mayor a Margen:

Si tensión en barra de alta tensión es verificable y además la ΔV superó al margen establecido como aceptable:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$\Delta V < 2 * Instrucción$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$\Delta V > 2 * Instrucción$$

Se considerará que la unidad No Cumple (NC).

7. ΔV menor que Margen

Si tensión en barra de alta tensión es verificable y además la ΔV es menor al valor inferior del margen establecido como aceptable:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$\Delta V > 0.8 * Instrucción$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$\Delta V < 0.8 * Instrucción$$

7.1. Comportamiento de potencia reactiva 15 minutos después de la instrucción (Qt15):

i. Q se movió en dirección contraria a la Instrucción:

Solo si se cumple cualquiera de las siguientes condiciones:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$Qt15 > Qt0$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$Qt15 < Qt0$$

Se considerará que la unidad No Cumple con la Instrucción (NC).

ii. Q Constante (Qt15 = Qt0):

Solo si $Qt15 - Qt0 = 0$, es decir la medida de Q es constante, lo que implica un error en la medida. Para este caso la unidad será calificada como No Verificable (NV).

iii. **Q no se movió o Q se movió en dirección a la Instrucción:**

Solo si se cumplen cualquiera de las dos condiciones:

- Q no se movió:

$$Qt0 - 0.5 MVar \leq Qt15 \leq Qt0 + 0.5 MVar$$

- Q en dirección a la Instrucción:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$Qt15 < Qt0$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$Qt15 > Qt0$$

En cualquiera de los casos anteriores se evaluará lo siguiente:

- **Cumple Curva PQV:**

Si no cumple "Criterio 1" (C1), se debe verificar que cumpla la curva PQ, es decir, que la unidad no tenga reservas de reactivos que aportar, entonces la distancia del punto de operación en el eje Q debe estar cercana a la frontera.

En caso de que la unidad no presente reservas de reactivos, se considerará que se cumple con el "Criterio 2" (C2) y se calificará el SC con un desempeño satisfactorio.

- **Punto P-Q fuera de Curva PQV**

Solo si la unidad tiene reserva de reactivos, se verifica si el punto de operación está fuera de la curva calculada para el nivel de tensión dado, lo cual sería un error en la data entregada, de ser así, será calificada como No verificable por Curva (NVC). En caso contrario implica que la unidad tenía reserva reactiva que no aportó, y será calificada como No cumple (NC).