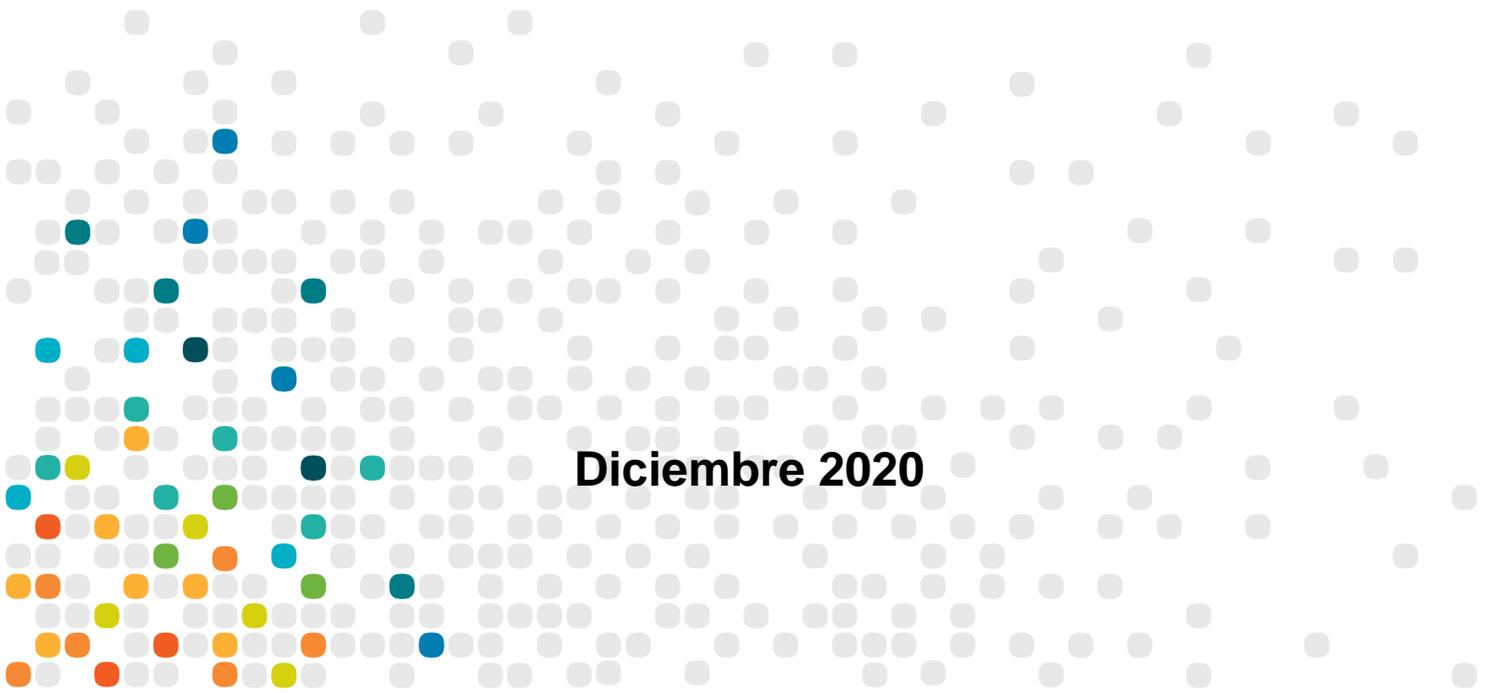


# **Informe**

## **Criterios usados en la elaboración del Cronograma de Verificación de SSCC**

### **Versión 2**



**Diciembre 2020**

# CONTENIDO

---

<b>1.</b>	<b>ABREVIATURAS Y DEFINICIONES</b>	<b>3</b>
1.1	Abreviaturas	3
1.2	Definiciones	3
<hr/>		
<b>2.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<hr/>		
<b>3.</b>	<b>CRITERIOS GENERALES</b>	<b>7</b>
<hr/>		
<b>4.</b>	<b>CRITERIOS DE INTALACIONES DE GENERACIÓN</b>	<b>8</b>
<hr/>		
<b>5.</b>	<b>CRITERIOS DE INTALACIONES DE TRANSMISIÓN</b>	<b>9</b>
5.1	Líneas de Transmisión	9
5.1.1	Sistemas radiales	9
5.1.2	Sistemas no radiales	9
5.2	Transformadores	9
5.3	Equipos de Compensación Reactiva	9
<hr/>		
<b>6.</b>	<b>CRITERIOS DE EQUIPOS ASOCIADOS A CLIENTES</b>	<b>10</b>
<hr/>		
<b>7.</b>	<b>CRITERIOS DE EQUIPOS ASOCIADOS A PDCC Y PDCE</b>	<b>11</b>

# 1. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

---

## 1.1 ABREVIATURAS

AR	: Aislamiento Rápido
CPF	: Control Primario de Frecuencia
CRF	: Control Rápido de Frecuencia
CSF	: Control Secundario de Frecuencia
CT	: Control de Tensión
CTF	: Control Terciario de Frecuencia
ECEA	: Equipo de Compensación de Energía Activa
EDAC	: Esquema de Desconexión Automática de Carga
EV	: Equipamiento de Vinculación
ISSCC	: Informe de Servicios Complementarios
LGSE	: Ley General de Servicios Eléctricos
NTSyCS	: Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio
NTSSCC	: Norma Técnica de SSCC
PA	: Partida Autónoma
PDCC	: Plan de Defensa Contra Contingencias Críticas
PDCE	: Plan de Defensa Contra Contingencias Extremas
PRS	: Plan de Recuperación de Servicio
SC	: Servicio Complementario
SSCC	: Servicios Complementarios
SI	: Sistema Interconectado
ST	: Sistema de Transmisión

## 1.2 DEFINICIONES

1. **Coordinador:** Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional, al que se refiere el artículo 212°-1 de la Ley General de Servicios Eléctricos.
2. **Cliente Libre:** Usuario final no sometido a regulación de precios.
3. **Cliente Regulado:** Usuario sometido a regulación de precios de acuerdo con lo establecido en el artículo 147° de la Ley General de Servicios Eléctricos.
4. **Empresa coordinada o coordinado:** Todo propietario, arrendatario, usufructuario o quien opere, a cualquier título, centrales generadoras, sistemas de transporte, instalaciones para la prestación de servicios complementarios, sistemas de almacenamiento de energía, instalaciones de distribución e instalaciones de clientes libres y que se interconecten al sistema eléctrico, así como los pequeños medios de generación distribuida, a que se refiere el artículo 72°-2 de la Ley.

5. **Equipo de Compensación de Energía Activa:** Equipo electrónico de potencia capaz de inyectar potencia activa a la red en forma rápida y sostenerla durante un tiempo prefijado, dentro de todos los rangos aceptables de frecuencia y tensión del SI, ante variaciones de la frecuencia.
6. **Esquema de Desconexión Automática de Carga (EDAC):** Esquema de control que, al detectar condiciones anormales en el sistema interconectado que ponen en riesgo su estabilidad, emite órdenes de desenganche sobre distintos interruptores que alimentan consumos.

Se distinguen EDAC del tipo:

- Por subfrecuencia: en los que el desenganche es habilitado por la operación previa de un relé de subfrecuencia local;
  - Por subtensión: en los que el desenganche es habilitado por la operación previa de un relé de subtensión local;
  - Por contingencia específica: en los que el procesamiento de la decisión de desenganche se realiza en una ubicación remota, sobre la base de la detección de un cambio de estado o de variables eléctricas anormales, que pueden afectar la seguridad y calidad de servicio de un área del SI.
7. **Informe de Servicios Complementarios:** Informe anual del Coordinador a que hace referencia el inciso tercero del artículo 72°-7 de la Ley General de Servicios Eléctricos.
  8. **Nueva Infraestructura:** Instalaciones del sistema eléctrico destinadas a la prestación de Servicios Complementarios que se interconectan al mismo y materializadas a través de licitaciones de dichos servicios o mediante la instrucción de instalación directa por parte del Coordinador.
  9. **Recursos(s) Técnicos(s):** Atributo(s) de las instalaciones del sistema eléctrico que permiten contribuir a la operación segura, de calidad y más económica del sistema. En particular son recursos técnicos la capacidad de inyección de potencia activa y/o capacidad de inyección o absorción de potencia reactiva de unidades generadoras o equipos, y la potencia conectada de los Usuarios Finales o de los Sistemas de Almacenamiento de Energía, entre otros.
  10. **SEN – Norte Grande:** Instalaciones del Sistema Eléctrico Nacional que se encuentran al norte de S/E Los Changos.
  11. **SEN – Centro Sur:** Instalaciones del Sistema Eléctrico Nacional que se encuentran al sur de S/E Los Changos.
  12. **Sistema Interconectado:** conjunto de instalaciones de un sistema eléctrico incluyendo: las centrales eléctricas, líneas de transmisión a nivel nacional, zonal y dedicado; enlaces HVDC, equipos de compensación de energía activa, subestaciones eléctricas, incluidas las subestaciones primarias de distribución y barras de consumo de clientes libres abastecidos directamente desde instalaciones de un sistema de transmisión o a través de alimentadores de uso exclusivo que operan interconectadas entre sí, con el objeto de generar, transportar y distribuir energía eléctrica en dicho sistema eléctrico.

## 2. INTRODUCCIÓN

---

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 6-5 de la NTSSCC, corresponderá al Coordinador elaborar un Cronograma para la verificación de todas las instalaciones conectadas al SEN y que puedan participar en la prestación de SSCC a participar en la prestación de SSCC mediante sus recursos técnicos.

Dicho calendario debe establecer los plazos en los cuales los Coordinados deberán enviar un **Informe Técnico**, donde se verifiquen los recursos técnicos de cada una de las instalaciones que prestan SSCC. Cabe destacar que dicho Informe deberá ser elaborado conforme a lo establecido en la NTSSCC vigente, siendo el plazo para verificar la totalidad de las instalaciones 3 años, contados a partir de la publicación del primer cronograma definitivo de verificación (artículo 6-4 NTSSCC).

Adicionalmente, y según fuera indicado en la Res. Exta. CNE N°145 de fecha 11 de mayo de 2020, se modificó el artículo 6-5 de la Norma Técnica de SSCC, postergando el plazo para emitir el Cronograma Preliminar Verificación de SSCC hasta el 31 de diciembre de 2020.

Conforme a lo anterior y según lo que indica la normativa, el cronograma contempla:

- Nuevas Instalaciones que se estima iniciarán su Puesta en Servicio durante los próximos tres años.
- Instalaciones existentes que deban ser verificadas.

Los recursos técnicos considerados en la elaboración del Cronograma de Verificación de las Instalaciones se asocian a los siguientes SSCC:

- i. CPF: Control Primario de Frecuencia
- ii. CSF: Control Secundario de Frecuencia
- iii. CTF: Control Terciario de Frecuencia
- iv. CT: Control de Tensión
- v. PA: Partida Autónoma
- vi. AR: Aislamiento Rápido
- vii. EDAC: Esquema de Desconexión Automática de Carga (ver literal j)
- viii. EV: equipos de Vinculación
- ix. PDCC: Plan de Defensa Contra Contingencias Críticas.
- x. PDCE: Plan de Defensa Contra Contingencias Extremas.

Los Informes Técnicos que elabore cada empresa coordinada, deberán contener los resultados de las pruebas y/o ensayos, inspecciones y evaluaciones que correspondan, y que permitan la verificación de recursos técnicos asociados a la prestación de los SSCC, acorde a lo establecido en el “Anexo Técnico de Verificación de Instalaciones para la prestación de SSCC” y los instructivos Técnicos para la Verificación de instalaciones que emitirá el Coordinador.

Finalmente, se listan los criterios definidos para elaborar el presente calendario, estando cada uno detallado en los capítulos siguientes:

- a) **Criterios Generales:** aplican a todas las instalaciones a ser verificadas.
- b) **Criterios de Equipos de Generación:** criterios específicos que aplican a las Instalaciones de Generación-.
- c) **Criterios de Equipos de Transmisión;** criterios específicos que aplican a las Instalaciones de Transmisión.
- d) **Criterios de Equipos asociados a los Clientes:** criterios específicos que aplican a los equipos de clientes asociados al EDAC-BF.
- e) **Criterios de Equipos asociados a los PDCC y PDCE:** criterios específicos que aplican a las instalaciones asociados al PDCC y PDCE.

### 3. CRITERIOS GENERALES

---

A continuación, se describen los Criterios Generales que se consideraron en la elaboración del cronograma de verificación.

- a) Según se indica en el Artículo 6-4 de la NT-SSCC, se considera un período de tres años, contados desde la emisión del Cronograma del Proceso de Verificación Definitivo (30 diciembre 2020), para realizar la verificación de la totalidad de las instalaciones existentes.
- b) La fecha indicada en el cronograma corresponde a la fecha de entrega de los informes técnicos de verificación de todos los SSCC en que pueda prestar cada instalación.
- c) La recepción de los Informes Técnicos asociados a las pruebas de Verificación de los SSCC, será a partir de marzo de 2021. Lo anterior considera que los coordinados deben iniciar procesos de contratación de servicios y realizar los ensayos de verificación correspondientes a cada SC conforme a la normativa y los Instructivos Técnicos de verificación elaborados por el Coordinador.
- d) Según lo establecido en el Artículo 6-4, las instalaciones consideradas en el Cronograma, corresponden a las instalaciones existentes, acorde a lo indicado en el Informe de SSCC (Anexos: Control de Frecuencia, Control de Tensión, Control de Contingencias y Plan de Recuperación de Servicio) y las instalaciones nuevas previstas que deberán prestar algún SC.
- e) La distribución de la recepción de los Informes Técnicos se realizó por semanas a lo largo de los tres años que dura el proceso. Lo anterior con la finalidad de distribuir las pruebas en el sistema y establecer un flujo de ejecución de ensayos y revisión de Informes adecuado. Cabe destacar que, según el periodo considerado, se obtiene una distribución con un promedio de recepción de Informes Técnicos de: 4 instalaciones por semana para Generación y 5 equipos por semana para Transmisión.
- f) En cada una de las fechas indicadas en el Calendario, el Coordinado deberá entregar un informe por cada instalación ensayada, considerando todos los SC que ésta presta o podría prestar.
- g) Según lo establecido en el Artículo 4-5 de la NTSSCC, el proceso de verificación de instalaciones existentes consistirá en la realización de pruebas por parte de los titulares de las instalaciones y en la revisión de la documentación pertinente que determine el Coordinador.
- h) Los equipos considerados en el Cronograma como instalaciones existentes son los indicados en el Informe SSCC 2021 del 29 de noviembre de 2020, y en los Anexos vigentes.
- i) Según se establece en el Artículo 4-4 de la NTSSCC, las Nuevas Instalaciones que son requeridas para la prestación de SSCC, deberán someterse al Proceso de Verificación de Instalaciones para la Prestación de SSCC previo a la entrada en operación. Por otro lado, según indica el artículo 6-10 de la NTSSCC, las instalaciones que hubiesen iniciado su proceso de puesta en servicio con anterioridad a la publicación del cronograma del Proceso de Verificación preliminar han sido consideradas en éste como instalaciones existentes.

Dado lo anterior, las nuevas instalaciones de generación/transmisión iniciarán el proceso de verificación de SSCC una vez que su prestación sea requerida en el Informe de SSCC vigente.

## **4. CRITERIOS DE INSTALACIONES DE GENERACIÓN**

---

Con el objeto de preservar la seguridad del SI y coordinación de los respectivos ensayos a realizar, la programación de la entrega de los Informes Técnicos de Verificación de Instalaciones de Generación se realiza priorizando las instalaciones de generación acorde a lo siguiente:

- a) Instalaciones de generación que prestaban el SC CPF con anterioridad al nuevo régimen de prestación de SSCC 2020.
- b) Instalaciones de generación que, además de prestar el SC de CPF participan en el SC de CT.
- c) Instalaciones de generación que han presentado un desempeño deficiente en la prestación del SC de CPF, durante los últimos dos meses.
- d) Instalaciones de generación que prestan el SC de CT.
- e) Instalaciones de generación que prestan el SC de PA.
- f) Instalaciones de generación existentes y que iniciarán la prestación de algún SC una vez verificadas.

## 5. CRITERIOS DE INTALACIONES DE TRANSMISIÓN

---

### 5.1 Líneas de Transmisión

La distribución de la recepción de los Informes Técnicos de verificación de los Equipos de Vinculación (EV) de líneas de transmisión, se establece por nivel de tensión considerando el siguiente orden: 220 kV - 154 kV - 110 kV - 66 kV - 500 kV (considerando que el sistema de 500 kV ha entrado en servicio recientemente y sus protecciones verificadas por un experto técnico).

#### 5.1.1 Sistemas radiales

Estas líneas corresponden a circuitos que no poseen redundancia, por lo que su salida de servicio genera desabastecimiento de clientes. Los ensayos de verificación de los Equipos de Vinculación (EV) de estas líneas, serán coordinados con el mantenimiento de la línea y/o con los consumos aguas debajo de ésta, con la finalidad de no afectar el abastecimiento de la demanda y la seguridad del SEN. Los ensayos de los EV asociados a líneas de Generación, deben ser coordinados con la producción de la planta, a fin de no afectar la seguridad ni el costo marginal del sistema.

El cronograma se ha definido utilizando fechas estimadas que podrían sufrir modificaciones según se defina con el o los Coordinado(s) propietario(s) de la(s) instalación(es).

#### 5.1.2 Sistemas no radiales

Corresponden a líneas que poseen redundancia y cuya salida de servicio no afecte el suministro de clientes aguas abajo. Los ensayos de verificación de los Equipos de Vinculación (EV) de estas líneas se programan considerando que estas pruebas pueden realizarse el mismo día.

### 5.2 Transformadores

La distribución de la recepción de los Informes Técnicos de verificación de los Equipos de Vinculación (EV) de transformadores de transmisión, se establece por nivel de tensión del lado de alta del transformador, considerando el siguiente orden: 220 kV - 154 kV - 110 kV - 66 kV - 500 kV (considerando que el sistema de 500 kV ha entrado en servicio recientemente y sus protecciones verificadas por un experto técnico).

La programación de la recepción de los Informes de verificación de EV de transformadores se plantea en una única semana considerando que los ensayos a todos EV (lado de alta, media y baja, si corresponde) se realiza en paralelo, y de ser posible con el mantenimiento del transformador.

### 5.3 Equipos de Compensación Reactiva

- a) La programación de la recepción de los Informes Técnicos de verificación asociados a la prestación del SC de Control de Tensión en Equipos de Compensación Reactiva (bancos de condensadores, reactores y condensadores activos) se agrupó por Coordinado y subestación. El cronograma se ha definido utilizando fechas estimadas que podrían sufrir modificaciones según se defina con el o los Coordinado(s) propietario(s) de la(s) instalación(es).
- b) La programación de la recepción de los Informes Técnicos de verificación a la prestación del SC de Partida Autónoma en Instalaciones de Compensación Reactiva (condensadores activos) se agrupó por Coordinado y subestación.

## **6. CRITERIOS DE EQUIPOS ASOCIADOS A CLIENTES**

---

Los criterios para la verificación de los equipos asociados al EDAC por subfrecuencia serán definidos una vez que el nuevo esquema del EDAC por subfrecuencia esté operativo, luego que se implementen los cambios que se propondrán en el Estudio de EDAC, considerando la correcta operación de las protecciones según se indique en este estudio y los instructivos Técnicos para la Verificación de instalaciones que emitirá el Coordinador.

## **7. CRITERIOS DE EQUIPOS ASOCIADOS A PDCC y PDCE**

---

Los esquemas de PDCC y PDCE se verificarán según el Coordinador determine su necesidad. Es importante destacar, que estos esquemas quedaron operativos gracias al cumplimiento exitoso de los protocolos de puesta en servicio que contemplaron distintas pruebas a sus respectivas filosofías de operación, adicionalmente, en actuaciones reales se ha analizado su correcto desempeño.