

## Observaciones a Informes de Auditorías a SS/EE Primarias

### S/E Andalién

<b>Autor</b>	Departamento de Control de la Operación		
<b>Fecha</b>	3 de diciembre de 2024		
<b>Código</b>	COR-DCO-AUDIT-CGE-V2 Andalien Iter2	<b>Versión</b>	2
<b>Emitido por</b>	Departamento de Control de la Operación		
<b>Revisado por</b>	Erick Lara G. – Andrés Huidobro M.		
<b>Aprobado por</b>	Javiera Ketterer H. – Gretchen Zbinden V.		
<b>Actividad</b>	Informes de Auditoría Técnica Oficio SEC Ord. N°18904 ACC 2342736		

### ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. ALCANCE .....	3
2. DOCUMENTACIÓN .....	3
3. OBSERVACIONES .....	4
3.1 OBSERVACIONES GENERALES .....	4
3.2 OBSERVACIONES ESPECÍFICAS.....	6
3.2.1 PAÑO C1 – S/E ANDALIÉN.....	6
3.2.1.1 Relé SEL 551 .....	6
3.2.2 PAÑO C2 – S/E ANDALIÉN.....	7
3.2.2.1 Relé SEL 551 .....	7
3.2.3 PAÑO C3 – S/E ANDALIÉN.....	8
3.2.3.1 Relé SEL 551C.....	8
3.2.4 PAÑO C4 – S/E ANDALIÉN.....	9
3.2.4.1 Relé SEL 551C.....	9
3.2.5 PAÑO C5 – S/E ANDALIÉN.....	10
3.2.5.1 Relé SEL 351S.....	10
3.2.6 PAÑO C6 – S/E ANDALIÉN.....	12
3.2.6.1 Relé SEL 351S.....	12

3.2.7	PAÑO C7 – S/E ANDALIÉN .....	13
3.2.7.1	Equipo Cooper Kyle Form 6 .....	13
3.2.8	PAÑO CR1 – S/E ANDALIÉN .....	14
3.2.8.1	Relé SEL 351 .....	14
3.2.9	PAÑO CR2 – S/E ANDALIÉN .....	15
3.2.9.1	Relé SEL 751A .....	15
3.2.10	PAÑO CT1 – S/E ANDALIÉN .....	16
3.2.10.1	Relé SEL 387 .....	16
3.2.10.2	Relé SEL 351S .....	18
3.2.11	PAÑO BT1 – S/E ANDALIÉN .....	20
3.2.11.1	Relé SEL 387 .....	20
3.2.12	PAÑO CT2 – S/E ANDALIÉN .....	20
3.2.12.1	Relé SEL 387 .....	20
3.2.12.2	Relé SEL 351S .....	22
3.2.13	PAÑO BT2 – S/E ANDALIÉN .....	23
3.2.13.1	Relé SEL 387 .....	23
3.2.14	PAÑO B9 – S/E CONCEPCIÓN .....	23
3.2.14.1	Relés EE CDG11AF41A5 / GE IAC51A5A .....	23
3.2.15	PAÑO B12 – S/E CONCEPCIÓN .....	24
3.2.15.1	Relés GE 12IAC52B826A / GE 12IAC51ASR .....	24

## 1. ALCANCE

---

El Coordinado CGE Transmisión S.A. ("CGE") se encuentra, producto de la actividad del asunto, realizando auditorías técnicas a las instalaciones de media tensión de las SS/EE primarias de su propiedad, según instrucción de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

El presente documento contiene las observaciones al informe de auditoría asociado a **S/E Andalién**. Los documentos pertinentes se identifican en el apartado 2.

## 2. DOCUMENTACIÓN

---

- [1] Documento: CGE TRANSMISIÓN-RELE-OCT23-PPP- 294 SE ANDALIÉN\_V2, de fecha 15 de junio de 2024.
- [2] Documento: COR-DCO-AUDIT-CGE-V1\_Andalien\_iter1, de fecha 12 de junio de 2024.
- [3] Documento: COR-DCO-AUDIT-CGE-V1\_Andalien\_iter1 Respuestas, de fecha 15 de julio de 2024.
- [4] Documento: Tabla de Hallazgos - Andalién, de fecha 15 de julio de 2024.

### **3. OBSERVACIONES**

---

#### **3.1 OBSERVACIONES GENERALES**

- a) Las nuevas versiones de los informes de auditoría deben ser remitidas junto a los documentos que se indican a continuación:
- Minuta de Respuestas a las Observaciones, la cual debe responder todas y cada una de las observaciones. Además, y según corresponda, las respuestas deben estar incorporadas en la nueva versión del informe de auditoría. En este caso, corresponde al documento [3].
  - Levantamiento de Hallazgos (tabla en formato Excel), la cual debe registrar todos los hallazgos de la auditoría, incorporando las pruebas pendientes de realizar. En este caso, corresponde al documento [4].
- b) Se solicita a la empresa auditada que elabore una tabla que contenga aquellos hallazgos que, a la fecha de emisión de la versión actual del informe de auditoría, ya hayan sido resueltos, indicando la fecha de regularización y una breve descripción de las acciones ejecutadas.

Esta observación va dirigida a la empresa auditada, y se justifica dado el tiempo transcurrido desde la fecha de ejecución de la auditoría, teniendo por objeto mejorar la focalización del plan de acción que debe definir CGE con el Coordinador.

- c) Se solicita a la empresa auditada mantener un registro con la identificación de los PMGD conectados a los alimentadores de esta S/E, con la siguiente clasificación:
- PMGD considerados en el estudio de ajustes de protecciones que se ha utilizado en esta auditoría.
  - PMGD, no considerados en el estudio de ajustes de protecciones que se ha utilizado en esta auditoría, pero conectados con anterioridad a la fecha de ejecución de la auditoría.
  - PMGD conectados con posterioridad a la fecha de ejecución de la auditoría.

Si bien no es necesario incluir este registro en el informe de auditoría, será requerido por el Coordinador para la definición del plan de acción que debe establecer con CGE.

- d) Se solicita incluir un apartado en el informe, donde se señale, para cada paño auditado, si las protecciones cumplen con la NTSyCS y sus anexos técnicos, y en caso de algún incumplimiento, se identifique el artículo que contiene la exigencia no conforme.
- e) Los anexos del documento [1] deben presentarse junto con el archivo principal, o, en su defecto, si se les deposita en alguna plataforma virtual (“nube”), esta debe ser de acceso libre.
- f) En 1, Alcance, segundo párrafo, reemplazar “Camilo Enrique” por “Camilo Henríquez”.
- g) En 2, Resumen Ejecutivo, segundo párrafo, se solicita agregar viñetas con la descripción de las carpetas TABLA DE HALLAZGO y RESPUESTAS A OBSERVACIONES CEN.
- h) En 4, Características de la Instalación, quinto párrafo, reemplazar “Paño C5 – Camilo Henrique” por “Paño C5 – Camilo Henríquez”.

- i) En 4.2, Características de esquema de protección, Tabla 15, paños CT1-B9, se solicita separar ambos paños en filas diferentes, identificando su respectivo interruptor, y todas las funciones de protección que actúan sobre cada uno de ellos. (El interruptor 52CT1-B9 no existe).
- j) En 4.2, Características de esquema de protección, Tabla 15, paños CT2-B12, se solicita separar ambos paños en filas diferentes, identificando su respectivo interruptor, y todas las funciones de protección que actúan sobre cada uno de ellos. (El interruptor 52CT2-B12 no existe).
- k) En 7.1, Prueba de Balance, Imagen 91, leyenda, reemplazar “SCM RAPTOR” por “SMC RAPTOR”.
- l) En 7.1, Prueba de Balance, se solicita agregar una imagen que muestre la tolerancia del equipo de inyección primaria SVERKER 760.
- m) En 7.2, Pruebas Funcionales, se solicita agregar imágenes que muestren las tolerancias de los tiempos de actuación de los relés electromecánicos asociados a los paños B9 y B12 de S/E Concepción.
- n) En 7.2, Pruebas Funcionales, último párrafo, se describe una tolerancia absoluta adicional y arbitraria, la cual no es definida en el manual del fabricante, y que altera los resultados de las verificaciones, haciendo aparecer como correctas, desviaciones que no lo son. Se solicita presentar los resultados de esta sección considerando solo las tolerancias que define el fabricante.
- o) En 8.1.5, Diagrama Unilineal, se solicita revisar las impedancias de secuencia cero de T1 y T2 que se observan en la Imagen 140, pues no corresponden a lo que indican las respectivas fichas de Infotécnica.
- p) En 8.15, Conclusión General, primer párrafo, cuarta viñeta, se solicita modificar la normativa aplicable a este tema: corresponde a lo que establece el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión.
- q) En 9, Conclusión, primer párrafo, undécima y decimotercera viñetas, reemplazar “Protección de sobrecorriente de fase” por “Protección de sobrecorriente residual”.
- r) En 9, Conclusión, sexto párrafo, se solicita modificar su redacción, pues el DUF entregado tampoco contempla el paño C7.
- s) En 9, Conclusión, octavo párrafo, se solicita modificar su redacción, pues es contradictoria (“cuentan con sincronización horaria, incumpliendo...”).
- t) En 9, Conclusión, noveno párrafo, se solicita agregar el incumplimiento respecto del registro de eventos.
- u) En 9, Conclusión, párrafos 17, 18, 19 y 20, se solicita modificar su redacción, pues las bobinas de desenganche se asocian a los interruptores, no a las protecciones.
- v) En 9, Conclusión, se solicita referirse al cumplimiento normativo respecto de las protecciones de las barras de 15 kV.
- w) En el documento [3], la respuesta que más se repite es “Se corrige en nuevo formato”. Sin embargo, en muchos casos, eso no es efectivo. Se solicita mayor consistencia entre estas respuestas y las modificaciones que se realizan al documento [1].
- x) En lo formal, se solicita revisar algunos errores de tipeo y de tildes observados en el documento [1].

## **3.2 OBSERVACIONES ESPECÍFICAS**

### **3.2.1 PAÑO C1 – S/E ANDALIÉN**

#### **3.2.1.1 Relé SEL 551**

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.1, Tabla 1, ítem Comtrades, columna Criticidad Hallazgo, se solicita cambiar por “Sin hallazgo”, en consistencia con la evaluación de situaciones similares en auditorías de otras SS/EE de CGE.
- b) En 6.1.1, Sincronización horaria, Imagen 26, leyenda, reemplazar “tomado el 07/31/2023” por “tomado el 31/07/2023”.
- c) En 6.1.4, Ajustes, segundo párrafo, se solicita aclarar a qué se refiere con el “grupo alternativo”, considerando que en el primer párrafo se informa que solo existe un grupo de ajustes.
- d) En 6.1.4, Ajustes, Tabla 29, se solicita explicar por qué en algunas funciones se muestra la razón de TT/CC (y en otras, no).
- e) En 6.1.4, Ajustes, Tabla 29, funciones 50P y 50N, Ajuste equipo, se solicita agregar el ajuste de tiempo respectivo (dado que se identifican como “tiempo definido”). Además, reemplazar “50N” por “50N2”.
- f) En 6.1.4, Ajustes, Tabla 29, función 50G1, Ajuste equipo, se solicita agregar su ajuste de tiempo, el cual, según el printout entregado, tiene el mismo retardo de la función 50N1 (SV5PU: 4500 ciclos), es decir, también está asociada a la función SEF.
- g) En 6.1.4, Ajustes, Tabla 29, función SEF, Ajuste equipo, se solicita corregir el valor de pick up (40 A Prim).
- h) En 6.1.5, Lógica, Tabla 31, se solicita precisar que la variable lógica temporizada SV6T está ajustada en 0 ciclos.
- i) En 6.1.5, Lógica, Tabla 31, se solicita mejorar la descripción de la variable lógica SV3 (“SELogic variable SV3”), explicando qué función cumple dicha variable.
- j) En 7.2.1, Anexo 1, 2.4, se solicita precisar con cuál de las funciones residuales, 51N1 o 51G1, se verificó la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso.
- k) En 7.2.1, Anexo 1, 2.6, se solicita precisar con cuál de las funciones residuales, 50N2 o 50G2, se verificó la función de sobrecorriente residual de tiempo definido.
- l) En 7.2.1, Anexo 1, 2.7, se solicita precisar con cuál de las funciones de sobrecorriente residual, 50N1 o 50G1, se verificó la función SEF, y explicar por qué solo se verificó una corriente de 1,2 veces pick up, lo que impide determinar la sensibilidad real de esta función.
- m) En 7.2.1, Anexo 1, 2.8, prueba 1 Shot Successful, se solicita modificar la ventana de tiempo del registro gráfico, pues no se observa la falla inicial ni el disparo respectivo.
- n) En 7.2.1, Anexo 1, 2.8, prueba 1 Shot Successful 2 Shot Lockout, se solicita modificar la ventana de tiempo del registro gráfico, pues no se corresponde con los eventos que muestra la tabla del registrador de sucesos.

- o) En 7.2.1, Anexo 1, 2.9, prueba 1 Shot Successful 2 Shot Lockout, se solicita explicar por qué en el registro gráfico la posición del interruptor no es consistente con la evolución de la corriente.
- p) En 8.4.2, Gráficos, Imagen 147, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 118.
- q) En 8.4.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.4.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.

### 3.2.2 PAÑO C2 – S/E ANDALIÉN

#### 3.2.2.1 Relé SEL 551

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.2, Tabla 2, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción (“**No se poseen** archivos Comtrades de falla previos. ya que **no se poseen** registros de falla previos...”).
- b) En 6.2.1, Sincronización horaria, Imagen 30, leyenda, reemplazar “tomado el 07/31/2023” por “tomado el 31/07/2023”.
- c) En 6.2.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “tiempo definido de fase, SEF y reconexión” por “tiempo definido de fase **y residual**, SEF y reconexión”, correspondiente a las funciones 50N2 y 50G2.
- d) En 6.2.4, Ajustes, Tabla 32, se solicita explicar por qué en algunas funciones se muestra la razón de TT/CC (y en otras, no).
- e) En 6.2.4, Ajustes, Tabla 32, funciones 50P y 50N, Ajuste equipo, se solicita agregar el ajuste de tiempo respectivo (dado que se identifican como “tiempo definido”). Además, reemplazar “50N” por “50N2”.
- f) En 6.2.4, Ajustes, Tabla 32, función 50G1, Ajuste equipo, se solicita agregar su ajuste de tiempo, el cual, según el printout entregado, tiene el mismo retardo de la función 50N1 (SV5PU: 4500 ciclos), es decir, también está asociada a la función SEF.
- g) En 6.2.4, Ajustes, Tabla 32, función SEF, Ajuste equipo, se solicita corregir el valor de pick up (40 A Prim).
- h) En 6.2.5, Lógica, Tabla 34, se solicita precisar que la variable lógica temporizada SV6T está ajustada en 0 ciclos.
- i) En 6.2.5, Lógica, Tabla 34, se solicita mejorar la descripción de la variable lógica SV3 (“SELogic variable SV3”), explicando qué función cumple dicha variable.
- j) En 7.2.2, Anexo 2, 2.4, se solicita precisar con cuál de las funciones residuales, 51N1 o 51G1, se verificó la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso.
- k) En 7.2.2, Anexo 2, 2.6, se solicita precisar con cuál de las funciones residuales, 50N2 o 50G2, se verificó la función de sobrecorriente residual de tiempo definido.
- l) En 7.2.2, Anexo 2, 2.7 y 2.8, se solicita presentar registros que permitan validar la verificación de la función de reconexión de fase y residual, respectivamente.

- m) En 7.2.2, Anexo 2, 2.9, se solicita precisar con cuál de las funciones residuales, 50N1 o 50G1, se verificó la función SEF, y explicar por qué solo se verificó una corriente de 1,2 veces pick up, lo que impide determinar la sensibilidad real de esta función.
- n) En 8.5.2, Gráficos, Imagen 149, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 121.
- o) En 8.5.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.5.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.

### 3.2.3 PAÑO C3 – S/E ANDALIÉN

#### 3.2.3.1 Relé SEL 551C

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.3, Tabla 3, ítem Verificación de curvas de protecciones, se reporta un hallazgo relacionado con el tiempo de reconexión. Sin embargo, en la Tabla 93 de 7.2.3 se informa que esta prueba fue correcta. Se solicita aclarar esta situación.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.3, Tabla 3, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción (“**No se poseen** archivos Comtrades de falla previos. ya que **no se poseen** registros de falla previos...”).
- c) En 6.3.1, Sincronización horaria, Imagen 34, leyenda, reemplazar “tomado el 08/01/2023” por “tomado el 01/08/2023”.
- d) En 6.3.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “tiempo definido de fase, SEF y reconexión” por “tiempo definido de fase **y residual**, SEF y reconexión”, correspondiente a la función 50N2.
- e) En 6.3.4, Ajustes, Tabla 35, se solicita explicar por qué en algunas funciones se muestra la razón de TT/CC (y en otras, no).
- f) En 6.3.4, Ajustes, Tabla 35, se solicita agregar el ajuste de tiempo (dado que se identifica como “tiempo definido”). Además, reemplazar “50N” por “50N2”.
- g) En 6.3.4, Ajustes, Tabla 35, función SEF, Ajuste equipo, se solicita corregir el valor de pick up (40 A Prim).
- h) En 6.3.4, Ajustes, Tabla 35, función 79, Ajuste equipo, se solicita corregir el tiempo de reconexión (6 s, 79OI1: 300 ciclos, según Imagen 36).
- i) En 6.3.5, Lógica, Tabla 37, se solicita precisar que la variable lógica temporizada SV6T está ajustada en 0 ciclos.
- j) En 6.3.5, Lógica, Tabla 37, se solicita mejorar la descripción de la variable lógica SV7 (“SELogic variable Equation 7 = LT7”), explicando qué función cumple dicha variable (ni SV7 ni LT7 aparecen en la ecuación de disparo de la Imagen 37).
- k) En 7.1.3, Inyección Secundaria, segundo párrafo, se solicita aclarar la frase “los valores de medición de corriente se encuentran fuera del rango de tolerancia indicados por el fabricante del equipo de protección



[Imagen 88]”, pues en la Tabla 73 el error máximo observado es 1,25%, inferior al 2% de tolerancia que indica la Imagen 88.

- l) En 7.1.3, Inyección Primaria, último párrafo, se informa de un hallazgo respecto de la medida de la fase C. Sin embargo, en la Tabla 3 de 2.3 no se reporta hallazgo alguno al respecto. Se solicita aclarar esta situación.
- m) En 7.2.3, Anexo 3, 2.4, se observa que para una corriente de 1,05 veces pick up no se produce disparo alguno. Considerando que el valor de corriente que sigue (con disparo) es 1,5 veces pick up, se solicita aclarar si se determinó la sensibilidad real de la función 51N, es decir, el valor de corriente a partir del cual se produce disparo.
- n) En 7.2.3, Anexo 3, 2.7, se solicita explicar por qué solo se verificó una corriente de 1,2 veces pick up, lo que impide determinar la sensibilidad real de esta función.
- o) En 7.2.3, Anexo 3, 2.8 y 2.9, se solicita presentar registros que permitan validar la verificación de la función de reconexión de fase y residual, respectivamente.
- p) En 8.6.1, Ajustes existentes, Tabla 123, se solicita corregir el ajuste de tiempo de reconexión de la función 79, de acuerdo con lo indicado en el punto 6.3.4.
- q) En 8.6.2, Gráficos, Imagen 151, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 124.
- r) En 8.6.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.6.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.

### 3.2.4 PAÑO C4 – S/E ANDALIÉN

#### 3.2.4.1 Relé SEL 551C

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.4, Tabla 4, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción (“**No se poseen** archivos Comtrades de falla previos. ya que **no se poseen** registros de falla previos...”).
- b) En 6.4.1, Sincronización horaria, Imagen 38, leyenda, reemplazar “tomado el 08/01/2023” por “tomado el 01/08/2023”.
- c) En 6.4.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “sobrecorriente de tiempo definido **de fase** y residual, SEF y reconexión” por “sobrecorriente de tiempo definido residual, SEF y reconexión”.
- d) En 6.4.4, Ajustes, Tabla 38, se solicita explicar por qué en algunas funciones se muestra la razón de TT/CC (y en otras, no).
- e) En 6.4.4, Ajustes, Tabla 38, función 50N, Ajuste equipo, reemplazar “Pick Up: 2400 A Prim.” por “Pick Up: 1800 A Prim.”. Además, reemplazar “50N” por “50N1”.
- f) En 6.4.4, Ajustes, Tabla 38, funciones 50N y 50G2, se solicita agregar el ajuste de tiempo (dado que se identifican como “tiempo definido”).

- g) En 6.4.4, Ajustes, Tabla 38, función 50G1, Ajuste equipo, se solicita agregar el ajuste de tiempo correspondiente (90 s, SV5PU: 4500 ciclos en Imagen 40).
- h) En 6.4.4, Ajustes, Tabla 38, función SEF, Ajuste equipo, se solicita corregir el valor de pick up (30 A Prim).
- i) En 6.4.5, Lógica, Tabla 40, se solicita precisar que la variable lógica temporizada SV6T está ajustada en 0 ciclos.
- j) En 6.4.5, Lógica, Tabla 40, las filas correspondientes a las variables lógicas LT1 y LT3 están repetidas. Se solicita corregir.
- k) En 7.2.4, Anexo 4, 2.4, se solicita precisar con cuál de las funciones residuales, 51N1 o 51G1, se verificó la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso.
- l) En 7.2.4, Anexo 4, 2.5, se observa que para la fase L1, la desviación es de 1617% (267,1% y 266,0% para las otras fases), lo que resulta inaceptable, considerando además que es el único punto verificado (1,05 veces pick up).

Esta observación ya había sido formulada a la versión anterior del informe de auditoría, ante lo cual, en el documento [3] se responde que se debe repetir esta prueba. Sin embargo, en el documento [1] tal repetición no se menciona. Se solicita aclarar y reportar esta situación.

- m) En 7.2.4, Anexo 4, 2.6, se solicita precisar con cuál de las funciones residuales, 50N1 o 50G1, se verificó la función SEF, y explicar por qué solo se verificó una corriente de 1,2 veces pick up, lo que impide determinar la sensibilidad real de esta función.
- n) En 7.2.4, Anexo 4, 2.7 y 2.8, se solicita presentar registros que permitan validar la verificación de la función de reconexión de fase y residual, respectivamente.
- o) En 8.11.2, Gráficos, Imagen 162, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 138.
- p) En 8.11.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.11.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.

### 3.2.5 PAÑO C5 – S/E ANDALIÉN

#### 3.2.5.1 Relé SEL 351S

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, primer párrafo, reemplazar “Camilo Henrique” por “Camilo Henríquez”.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.5, Tabla 5, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción (“**No se poseen** archivos Comtrades de falla previos. ya que **no se poseen** registros de falla previos...”).
- c) En 6.5.1, Sincronización horaria, Imagen 42, leyenda, reemplazar “tomado el 08/02/2023” por “tomado el 02/08/2023”.

- d) En 6.5.4, Ajustes, Tabla 41, se solicita explicar por qué en algunas funciones se muestra la razón de TT/CC (y en otras, no).
- e) En 6.5.4, Ajustes, Tabla 41, funciones 50P y 50N, se solicita agregar el ajuste de tiempo (dado que se identifican como “tiempo definido”).
- f) En 6.5.4, Ajustes, Tabla 41, función SEF, Ajuste equipo, se solicita corregir el valor de pick up (12 A Prim).
- g) En 6.5.4, Ajustes, Tablas 41 y 42, se solicita agregar los ajustes de la función 50G1, habilitada según se observa en la Imagen 44.
- h) En 7.1.5, Inyección Secundaria, Imágenes 103 y 104, se solicita explicar por qué los ángulos de las corrientes de fase no corresponden a los de las corrientes inyectadas que se observan en el Anexo 5, 2.1 y 2.2.
- i) En 7.1.5, Inyección Secundaria, penúltimo párrafo, reemplazar “[Imagen 86Imagen 88]” por “[Imagen 86]”.
- j) En 7.1.5, Inyección Primaria, último párrafo, reemplazar “[Imagen 86Imagen 88]” por “[Imagen 86]”.
- k) En 7.2.5, Anexo 5, 2.4, se solicita precisar con cuál de las funciones residuales, 51N1 o 51G1, se verificó la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso.
- l) En 7.2.5, Anexo 5, 2.7, se solicita explicar por qué solo se verificó una corriente de 1,2 veces pick up, lo que impide determinar la sensibilidad real de esta función.
- m) En 7.2.5, Anexo 5, 2.8 y 2.9, se solicita explicar por qué el criterio de evaluación acepta, en este caso, desviaciones del tiempo de reconexión de 12% (600 ms), y hasta 14% (700 ms), porcentajes que, en otros casos han motivado el reporte de hallazgos.
- n) En 7.2.5, Anexo 5, 2.8, prueba 1 Shot Successful, se solicita ampliar la ventana de tiempo del registro gráfico, para visualizar la reconexión exitosa.
- o) En 7.2.5, Anexo 5, 2.9, prueba 1 Shot Successful 2 Shot Lockout, se solicita explicar por qué en el registro gráfico la posición del interruptor no es consistente con la evolución de la corriente.
- p) En 8.12.1, Ajustes existentes, Tabla 140, reemplazar “SEL 551C” por “SEL 351S”.
- q) En 8.12.2, Gráficos, Imagen 164, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 141.
- r) En 8.12.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.12.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.

### 3.2.6 PAÑO C6 – S/E ANDALIÉN

#### 3.2.6.1 Relé SEL 351S

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.6, Tabla 6, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción (“**No se poseen** archivos Comtrades de falla previos. ya que **no se poseen** registros de falla previos...”).
- b) En 6.6.1, Sincronización horaria, Imagen 46, leyenda, reemplazar “tomado el 08/02/2023” por “tomado el 02/08/2023”.
- c) En 6.6.4, Ajustes, Tabla 44, se solicita explicar por qué en algunas funciones se muestra la razón de TT/CC (y en otras, no).
- d) En 6.6.4, Ajustes, Tabla 44, funciones 50P y 50N, se solicita agregar el ajuste de tiempo (dado que se identifican como “tiempo definido”).
- e) En 6.6.4, Ajustes, Tabla 44, función SEF, Ajuste equipo, se solicita corregir el valor de pick up (12 A Prim).
- f) En 6.6.4, Ajustes, Tablas 44 y 45, se solicita agregar los ajustes de la función 50G1, habilitada según se observa en la Imagen 48.
- g) En 7.1.6, Inyección Secundaria, penúltimo párrafo, reemplazar “[Imagen 86Imagen 88]” por “[Imagen 86]”.
- h) En 7.1.6, Inyección Primaria, último párrafo, reemplazar “[Imagen 86Imagen 88]” por “[Imagen 86]”.
- i) En 7.2.6, Anexo 6, 2.4, se solicita precisar con cuál de las funciones residuales, 51N1 o 51G1, se verificó la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso.
- j) En 7.2.6, Anexo 6, 2.7, se solicita explicar por qué solo se verificó una corriente de 1,2 veces pick up, lo que impide determinar la sensibilidad real de esta función.
- k) En 7.2.6, Anexo 6, 2.8 y 2.9, se solicita explicar por qué el criterio de evaluación acepta, en este caso, desviaciones del tiempo de reconexión de 12% (600 ms), y hasta 14% (700 ms), porcentajes que, en otros casos han motivado el reporte de hallazgos.
- l) En 7.2.6, Anexo 6, 2.8, prueba 1 Shot Successful, se solicita ampliar la ventana de tiempo del registro gráfico, para visualizar la reconexión exitosa.
- m) En 7.2.6, Anexo 6, 2.9, prueba 1 Shot Successful, se solicita ampliar la ventana de tiempo del registro gráfico, para visualizar la reconexión exitosa.
- n) En 8.13.1, Ajustes existentes, Tabla 143, reemplazar “SEL 551C” por “SEL 351S”.
- o) En 8.13.2, Gráficos, Imagen 166, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 144.
- p) En 8.13.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.13.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.

### 3.2.7 PAÑO C7 – S/E ANDALIÉN

#### 3.2.7.1 Equipo Cooper Kyle Form 6

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.7, Tabla 7, ítem Verificación de curvas de protecciones, se informa “Sin hallazgo”. Sin embargo, en 7.2.7 se reportan resultados incorrectos y pruebas pendientes. Se solicita incorporar a esta tabla tales hallazgos.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.7, Tabla 7, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción (“**No se poseen** archivos Comtrades de falla previos. ya que **no se poseen** registros de falla previos...”).
- c) En 6.7.1, Sincronización horaria, Imagen 50, leyenda, reemplazar “tomado el 08/03/2023” por “tomado el 03/08/2023”.
- d) En 6.7.4, Ajustes, Tabla 47, funciones 50P y 50N, se solicita agregar el ajuste de tiempo (dado que se identifican como “tiempo definido”).
- e) En 6.7.4, Ajustes, Tabla 47, función SEF, Ajuste equipo, se solicita corregir el valor de pick up (12 A Prim).
- f) En 7.1.7, Inyección Secundaria, Imagen 109, leyenda, reemplazar “Inyección balanceada” por “Inyección monofásica”.
- g) En 7.1.7, Inyección Secundaria, penúltimo párrafo, reemplazar “[Imagen 84Imagen 88]” por “[Imagen 84]”.
- h) En 7.1.7, Inyección Primaria, último párrafo, reemplazar “[Imagen 84Imagen 88]” por “[Imagen 84]”.
- i) En 7.2.7, Tabla 97, se solicita corregir las filas 51P y 51N, pues, según el Anexo 7, las medidas incorrectas corresponden al a función 51N.
- j) En 7.2.7, Tabla 97, se solicita agregar los resultados de la verificación de las funciones 50P y 50N.
- k) En 7.2.7, Anexo 7, 2.2, primer párrafo, se solicita aclarar la frase “a través del cable de 14 pines del controlador **SEL 651R**”: si se utilizó un cable asociado a otro equipo, o si es un error en la identificación del equipo.
- l) En 7.2.7, Anexo 7, 2.2, se solicita explicar por qué no se presentan resultados de la verificación de la función 79, ni se informa de una eventual no ejecución de esta prueba.
- m) En 7.2.7, Anexo 7, 2.2.2, Tabla 2, se solicita corregir todos los valores mostrados.
- n) En 7.3.7, Tabla 108, se solicita corregir el tiempo nominal para 2 veces pick up, según lo que indica la Tabla 1 del Anexo 7.
- o) En 8.7.1, Ajustes Existentes, Tabla 126, se solicita corregir los ajustes de pick up de las funciones 50P y 50N, según lo indicado en 6.7.4, y considerar los valores correctos en los análisis que siguen.

- p) En 8.7.2, Gráficos, Imagen 153, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 127.
- q) En 8.7.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.7.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.

### 3.2.8 PAÑO CR1 – S/E ANDALIÉN

#### 3.2.8.1 Relé SEL 351

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.8, Tabla 8, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción (“**No se poseen** archivos Comtrades de falla previos. ya que **no se poseen** registros de falla previos...”).
- b) En 6.8.1, Sincronización horaria, Imagen 55, leyenda, reemplazar “tomado el 08/03/2023” por “tomado el 03/08/2023”.
- c) En 6.8.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “**función de sobrecorriente de tiempo definido de fase y residual**, SEF y reconexión” por “SEF y reconexión”.
- d) En 6.8.4, Ajustes, Tabla 49, función SEF, Ajuste equipo, se solicita corregir el valor de pick up (24 A Prim).
- e) En 6.8.4, Ajustes, Tablas 49 y 50, se solicita agregar la función 50G1, que se observa en las Imágenes 57 y 58, se menciona en la Tabla 51 de 6.8.5 (asociada a SV5T), y que corresponde a la función SEF (junto con 50N1).
- f) En 6.8.5, Lógica, Tabla 51, se solicita precisar que la variable lógica temporizada SV6T está ajustada en 0 ciclos.
- g) En 7.1.8, Inyección Secundaria, penúltimo párrafo, reemplazar “[Imagen 87Imagen 88]” por “[Imagen 87]”.
- h) En 7.1.8, Inyección Primaria, último párrafo, reemplazar “[Imagen 87Imagen 88]” por “[Imagen 87]”.
- i) En 7.2.8, Anexo 8, 1, Tolerancias de Tiempo de Actuación, primer párrafo, reemplazar “protección SEL 351 correspondiente al paño **C7**” por “protección SEL 351 correspondiente al paño **CR1**”.
- j) En 7.2.8, Anexo 8, 2, Desarrollo de las Pruebas, reemplazar “protección SEL 351 del paño **C7**” por “protección SEL 351 del paño **CR1**”.
- k) En 7.2.8, Anexo 8, 2.4, se solicita precisar con cuál de las funciones residuales, 51N1 o 51G1, se verificó la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso.
- l) En 7.2.8, Anexo 8, 2.6, se solicita precisar con cuál de las funciones residuales, 50N1 o 50G1, se verificó la función SEF, y explicar por qué solo se verificó una corriente de 1,2 veces pick up, lo que impide determinar la sensibilidad real de esta función.

- m) En 7.2.8, Anexo 8, 2.7 y 2.8, se solicita explicar por qué el criterio de evaluación acepta, en este caso, desviaciones del tiempo de reconexión de 20%, porcentajes que, en otros casos han motivado el reporte de hallazgos.
- n) En 7.2.8, Anexo 8, 2.7, prueba 1 Shot Successful, se solicita ampliar la ventana de tiempo del registro gráfico, para visualizar la falla inicial y el disparo.
- o) En 7.2.8, Anexo 8, 2.8, prueba 1 Shot Successful 2 Shot Lockout, se solicita explicar por qué en el registro gráfico la posición del interruptor no es consistente con la evolución de la corriente.
- p) En 7.3.8, se presentan los resultados de pruebas de disparo a través de inyecciones primarias a la función 51N. Por otra parte, en el Anexo 7, 2.5, se observa una prueba de disparo mediante inyección secundaria a la función 51. Se solicita aclarar esta situación, y modificar lo que corresponda.
- q) En 8.8.1, Ajustes existentes, Tabla 129, reemplazar “SEL 551C” por “SEL 351”.
- r) En 8.8.2, Gráficos, Imagen 155, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 130.
- s) En 8.8.3, Coordinación de protecciones, Tabla 130, reemplazar “Alimentador CR1” por “Paño CR1 (Acoplador N°1)”.
- t) En 8.8.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.8.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- u) En “8.8.6”, Conclusiones, primer párrafo, reemplazar “alimentador CR1” por “pañó CR1”.

### 3.2.9 PAÑO CR2 – S/E ANDALIÉN

#### 3.2.9.1 Relé SEL 751A

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.9, Tabla 9, ítem Verificación de vías de disparo, reemplazar “interruptor **CR1**” por “interruptor **CR2**”.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.9, Tabla 9, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción (“**No se poseen** archivos Comtrades de falla previos. ya que **no se poseen** registros de falla previos...”).
- c) En 6.9.1, Sincronización horaria, Imagen 59, leyenda, reemplazar “tomado el 08/04/2023” por “tomado el 04/08/2023”.
- d) En 6.9.4, Ajustes, segundo párrafo, reemplazar “En la Imagen **57** e Imagen 62 , se muestran” por “En las Imágenes 61 y 62 se muestran”.
- e) En 6.9.4, Ajustes, Tabla 52, se solicita explicar por qué en algunas funciones se muestra la razón de TT/CC (y en otras, no).
- f) En 6.9.4, Ajustes, Tabla 52, función 51N, Ajuste equipo, reemplazar “Pick Up: **64** A Prim” por “Pick Up: **96** A Prim”.



- g) En 6.9.4, Ajustes, Tabla 52, funciones 50P y 50N, se solicita agregar el ajuste de tiempo (dado que se identifican como “tiempo definido”).
- h) En 6.9.4, Ajustes, Tabla 52, función SEF, Ajuste equipo, se solicita corregir el valor de pick up (40 A Prim).
- i) En 6.9.5, Lógica, Tabla 54, leyenda, reemplazar “pañó **CR1**” por “pañó **CR2**”.
- j) En 7.1.9, Inyección Secundaria, penúltimo párrafo, reemplazar “[Imagen 89Imagen 88]” por “[Imagen 89]”.
- k) En 7.1.9, Inyección Primaria, Tabla 86, se solicita corregir los valores de la columna Error (A).
- l) En 7.1.9, Inyección Primaria, último párrafo, reemplazar “[Imagen 89Imagen 88]” por “[Imagen 89]”.
- m) En 7.2.9, primer párrafo, reemplazar “pañó **CR1**” por “pañó **CR2**”.
- n) En 7.2.9, párrafo anterior a Tabla 99, reemplazar “protección [Imagen 86]” por “protección [Imagen 89]”.
- o) En 7.2.9, Anexo 9, **el documento presentado es idéntico al Anexo 5**. Se solicita presentar los resultados de la verificación del paño CR2.
- p) En 8.14.2, Gráficos, Imagen 168, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 147.
- q) En 8.14.3, Coordinación de protecciones, Tabla 147, reemplazar “Alimentador CR2” por “Paño CR2 (Acoplador N°2)”.
- r) En 8.14.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.14.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- s) En “8.14.6”, Conclusiones, primer párrafo, reemplazar “alimentador CR2” por “pañó CR2”.

### 3.2.10 PAÑO CT1 – S/E ANDALIÉN

#### 3.2.10.1 Relé SEL 387

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítems Documentación Técnica y Comparación de ajustes de Protección, se solicita aclarar la aparente contradicción que se observa respecto de la calidad y del estado de actualización de los ECAP entregados que se informan, respecto de los ajustes del equipo.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítem Cumplimiento NTSyCS, se indica “Comparación con ECAP adjunto en INFOTÉCNICA: No Cumple”. Por otra parte, en 6.12.2.4, se lee “cumple con el artículo 8-22 de la NTSyCS y el artículo 24-10.7 del anexo técnico “Información Técnica de Instalaciones y Equipamiento””. Se solicita aclarar esta situación.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítem Cumplimiento NTSyCS, Tiempos de actuación, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), respecto de la protección de las barras MT.



- d) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), segunda viñeta, se solicita modificar la redacción, pues el Art. 5-40, literal e), de la NTSyCS, no se refiere a la sensibilidad de las protecciones; además, tampoco se puede hablar de que el “tiempo de paso de coordinación es menor a 15 ciclos”, si las protecciones involucradas no detectan una falla.
- e) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), cuarta viñeta, se solicita modificar la normativa aplicable a este tema: corresponde a lo que establece el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión.
- f) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítem Verificación de curvas de protecciones, se solicita informar respecto de la verificación de la función 87T.
- g) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítem Verificación de vías de disparo, se solicita modificar la redacción de la conclusión, precisando el número de bobinas de desenganche de **cada uno de los interruptores**, 52CT1 y 52B9.
- h) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción (“**No se poseen** archivos Comtrades de falla previos. ya que **no se poseen** registros de falla previos...”).
- i) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, último párrafo, se solicita modificar la redacción (“con la sensibilidad y selectividad necesarias”), pues previamente se ha descrito un problema de sensibilidad. Además, se debe precisar que el paño B9 corresponde a la S/E Concepción.
- j) En 6.12.2.4, Ajustes, segundo párrafo, se solicita modificar su redacción, agregando la función diferencial, y precisando a qué devanado corresponden las funciones de sobrecorriente.
- k) En 6.12.2.4, Ajustes, Tabla 62, reemplazar “Brake” por “Límite Slope 1”.
- l) En 6.12.2.5, Lógica, se solicita agregar la descripción de las señales TR2, TR3 y TR4, especificando, además, los interruptores asociados. En particular, se debe precisar cómo se produce el despeje de fallas por el lado de 66 kV cuando opera la función diferencial, y qué ocurre cuando la S/E Andalién opera alimentada desde la S/E Concepción solo mediante el circuito 2, o desde la S/E Alonso de Ribera.
- m) En “7.1.13.1”, primer párrafo, se solicita precisar la ubicación de los TT/CC asociados al lado de 66 kV de T1: en el paño B9 de S/E Concepción, como se indica, o en el paño BT1 de S/E Andalién.
- n) En “7.1.13.1”, Imágenes 119 y 120, se solicita explicar la diferencia angular que se observa en las corrientes de fase, respecto de las corrientes inyectadas que se muestran en el Anexo 11, puntos 2.1 y 2.2.
- o) En “7.1.13.1”, penúltimo párrafo, reemplazar “[Imagen 85Imagen 88]” por “[Imagen 85]”.
- p) En 7.2.10.1, Anexo 11, 2.3, se solicita explicar por qué todas las corrientes “Imed” de las tablas de resultados muestran solo valores nulos.
- q) En 7.2.10.1, Anexo 11, 2.3, se solicita explicar por qué en las pruebas de fallas L1-E, L2-E y L3-E en el lado secundario (delta), la distribución de corrientes de fase “Ipru” no corresponde a una falla monofásica.

- r) En 7.3.12.1, la Imagen 135 corresponde al relé SEL 351S, pese a que el título se refiere solo al relé SEL 387. Se solicita aclarar esta situación.
- s) En 7.3.12.1, se solicita explicar a qué corresponden los registros “Relay settings changed” que se observan en la Imagen 136, y su relación con los demás registros de la prueba de disparo, aclarando además a qué se refiere el “Interruptor 52CT1-B9” que se menciona en dicha imagen.
- t) En 7.3.12.1, se solicita explicar cómo se verificó el disparo de este relé en el lado de 66 kV.
- u) En 8.3.1, Ajustes existentes. Tabla 113, reemplazar “**EG**-CDG-11AF41A5” por “**EE**-CDG-11AF41A5”.
- v) En 8.3.2, Gráficos, Imágenes 144 y 145, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 115.
- w) En 8.3.2, Gráficos, Imágenes 144 y 145, falla 3F, se solicita revisar la magnitud de la corriente de falla indicada en el lado de 66 kV, pues difiere significativamente de las corrientes de fase de las fallas 2F y 2FT de ese mismo lado (líneas rojas). Esto incide además en los tiempos de operación y de paso que se muestran en la Tabla 115.
- x) En 8.3.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.3.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- y) En “8.3.6”, Observación N°2, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.3.4.2). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- z) En “8.3.7”, Conclusiones, segundo párrafo, se solicita modificar la redacción, pues el Art. 5-40, literal e), de la NTSyCS, no se refiere a la sensibilidad de las protecciones; además, tampoco se puede hablar de que el “tiempo de paso de coordinación es menor a 15 ciclos”, si las protecciones involucradas no detectan una falla.
- aa) En “8.3.7”, Conclusiones, cuarto párrafo, se solicita modificar la normativa aplicable a este tema: corresponde a lo que establece el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión.

### 3.2.10.2 Relé SEL 351S

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítems Documentación Técnica y Comparación de ajustes de Protección, se solicita aclarar la aparente contradicción que se observa respecto de la calidad y del estado de actualización de los ECAP entregados que se informan, respecto de los ajustes del equipo.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítem Cumplimiento NTSyCS, Tiempos de actuación, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), respecto de la protección de las barras MT.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), segunda viñeta, se solicita modificar la redacción, pues el Art. 5-40, literal e), de la NTSyCS, no se refiere a la sensibilidad de las protecciones; además, tampoco se puede hablar de que el “tiempo de paso de coordinación es menor a 15 ciclos”, si las protecciones involucradas no detectan una falla.

- d) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), cuarta viñeta, se solicita modificar la normativa aplicable a este tema: corresponde a lo que establece el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión.
- e) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítem Comparación de configuraciones Lógicas, se solicita reportar el hallazgo descrito en el punto 6.12.1.5.
- f) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítem Verificación de vías de disparo, se solicita modificar la redacción de la conclusión, precisando el número de bobinas de desenganche de **cada uno de los interruptores**, 52CT1 y 52B9.
- g) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, Tabla 12, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción (“**No se poseen** archivos Comtrades de falla previos. ya que **no se poseen** registros de falla previos...”).
- h) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.12, último párrafo, se solicita modificar la redacción (“con la sensibilidad y selectividad necesarias”), pues previamente se ha descrito un problema de sensibilidad. Además, se debe precisar que el paño B9 corresponde a la S/E Concepción.
- i) En 6.12.1.4, Ajustes, Tablas 59 y 60, se solicita agregar los ajustes de la función 51G1, según lo mostrado en la Imagen 68.
- j) En 6.12.1.4, Ajustes, último párrafo, se solicita revisar la pertinencia de la nota, pues menciona una función de reconexión inexistente.
- k) En 7.1.13, Paño CT1 – Relé SEL 351S, se solicita corregir su numeración (debe decir 7.1.12.1). Esto afecta además a la numeración de las secciones siguientes.
- l) En “7.1.13”, penúltimo párrafo, reemplazar “[Imagen 86Imagen 88]” por “[Imagen 86]”.
- m) En 7.2.10.2, párrafo anterior a Tabla 101, reemplazar “protección [Imagen 89]” por “protección [Imagen 86]”.
- n) En 7.2.10.2, Anexo 10, 2.4, se solicita precisar con cuál de las funciones residuales, 51N1 o 51G1, se verificó la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso.
- o) En 7.3.12, se solicita aclarar si se realizó una prueba de disparo desde el relé SEL 351S, pues no se menciona, indicando además si corresponde a la prueba descrita en el punto 2.5 del Anexo 10.
- p) En 8.3.1, Ajustes existentes. Tabla 113, reemplazar “**EG**-CDG-11AF41A5” por “**EE**-CDG-11AF41A5”.
- q) En 8.3.2, Gráficos, Imágenes 144 y 145, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 115.
- r) En 8.3.2, Gráficos, Imágenes 144 y 145, falla 3F, se solicita revisar la magnitud de la corriente de falla indicada en el lado de 66 kV, pues difiere significativamente de las corrientes de fase de las fallas 2F y 2FT de ese mismo lado (líneas rojas). Esto incide además en los tiempos de operación y de paso que se muestran en la Tabla 115.

- s) En 8.3.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.3.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- t) En “8.3.6”, Observación N°2, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.3.4.2). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- u) En “8.3.7”, Conclusiones, segundo párrafo, se solicita modificar la redacción, pues el Art. 5-40, literal e), de la NTSyCS, no se refiere a la sensibilidad de las protecciones; además, tampoco se puede hablar de que el “tiempo de paso de coordinación es menor a 15 ciclos”, si las protecciones involucradas no detectan una falla.
- v) En “8.3.7”, Conclusiones, cuarto párrafo, se solicita modificar la normativa aplicable a este tema: corresponde a lo que establece el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión.

### **3.2.11 PAÑO BT1 – S/E ANDALIÉN**

#### **3.2.11.1 Relé SEL 387**

- a) Tratándose del mismo equipo a analizar, y dado que no se expusieron observaciones que solo se relacionaran con el paño CT1, las observaciones presentadas en el punto 3.2.10.1 de este documento, hasta el literal p), son absolutamente aplicables al paño BT1, y no tiene sentido repetirlas. Por otra parte, salvo la función 87T, este relé no dispone de funciones de protección asociadas a las fallas en los bushings de 66 kV de T1 que se analizan en la sección 8.2.

### **3.2.12 PAÑO CT2 – S/E ANDALIÉN**

#### **3.2.12.1 Relé SEL 387**

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.13, Tabla 13, ítems Documentación Técnica y Comparación de ajustes de Protección, se solicita aclarar la aparente contradicción que se observa respecto de la calidad y del estado de actualización de los ECAP entregados que se informan, respecto de los ajustes del equipo.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.13, Tabla 13, ítem Cumplimiento NTSyCS, se indica “Comparación con ECAP adjunto en INFOTÉCNICA: No Cumple”. Por otra parte, en 6.14.2.4, se lee “cumple con el artículo 8-22 de la NTSyCS y el artículo 24-10.7 del anexo técnico “Información Técnica de Instalaciones y Equipamiento””. Se solicita aclarar esta situación.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.13, Tabla 13, ítem Cumplimiento NTSyCS, Tiempos de actuación, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), respecto de la protección de las barras MT.
- d) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.13, Tabla 13, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), cuarta viñeta, se solicita modificar la normativa aplicable a este tema: corresponde a lo que establece el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión.

- e) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.13, Tabla 13, ítem Verificación de curvas de protecciones, se solicita informar respecto de la verificación de la función 87T.
- f) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.13, Tabla 13, ítem Verificación de vías de disparo, se solicita modificar la redacción de la conclusión, pues los interruptores 52CT2 y 52B12 no son “reconectores de cabecera”, y se debe precisar el número de bobinas de desenganche de **cada uno** de ellos.
- g) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.13, Tabla 13, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción (“**No se poseen** archivos Comtrades de falla previos. ya que **no se poseen** registros de falla previos...”).
- h) En 6.13.2.4, Ajustes, segundo párrafo, se solicita modificar su redacción, agregando la función diferencial, y precisando a qué devanado corresponden las funciones de sobrecorriente.
- i) En 6.13.2.4, Ajustes, Tabla 68, reemplazar “Brake” por “Límite Slope 1”.
- j) En 6.13.2.5, Lógica, se solicita agregar la descripción de las señales TR2, TR3 y TR4, especificando, además, los interruptores asociados. En particular, se debe precisar cómo se produce el despeje de fallas por el lado de 66 kV cuando opera la función diferencial, y qué ocurre cuando la S/E Andalién opera alimentada desde la S/E Concepción solo mediante el circuito 1, o desde la S/E Alonso de Ribera.
- k) En “7.1.14.1”, primer párrafo, se solicita precisar la ubicación de los TT/CC asociados al lado de 66 kV de T2: en el paño B12 de S/E Concepción, como se indica, o en el paño BT2 de S/E Andalién.
- l) En “7.1.14.1”, Imágenes 123 y 124, se solicita explicar la diferencia angular que se observa en las corrientes de fase, respecto de las corrientes inyectadas que se muestran en el Anexo 13, puntos 2.1 y 2.2.
- m) En “7.1.14.1”, penúltimo párrafo, reemplazar “[Imagen 85Imagen 88]” por “[Imagen 85]”.
- n) En 7.2.11.1, Anexo 13, 2.3, se solicita explicar por qué todas las corrientes “Imed” de las tablas de resultados muestran solo valores nulos.
- o) En 7.2.11.1, Anexo 13, 2.3, se solicita explicar por qué en las pruebas de fallas L1-E, L2-E y L3-E en el lado secundario (delta), la distribución de corrientes de fase “Ipru” no corresponde a una falla monofásica.
- p) En 7.3.13.1, la Imagen 137 corresponde al relé SEL 351S, pese a que el título se refiere solo al relé SEL 387. Se solicita aclarar esta situación.
- q) En 7.3.13.1, se solicita explicar a qué corresponde el registro “Relay settings changed” que se observa en la Imagen 138, y su relación con los demás registros de la prueba de disparo, aclarando además a qué se refiere el “Interruptor 52CT2-B12” que se menciona en dicha imagen.
- r) En 7.3.13.1, se solicita explicar cómo se verificó el disparo de este relé en el lado de 66 kV.
- s) En 8.10.2, Gráficos, Imágenes 159 y 160, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 135.
- t) En 8.10.2, Gráficos, Imágenes 159 y 160, falla 3F, se solicita revisar la magnitud de la corriente de falla indicada en el lado de 66 kV, pues difiere significativamente de las corrientes de fase de las fallas 2F y

2FT de ese mismo lado (líneas rojas). Esto incide además en los tiempos de operación y de paso que se muestran en la Tabla 135.

- u) En 8.10.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.10.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- v) En “8.10.6”, Conclusiones, cuarto párrafo, se solicita modificar la normativa aplicable a este tema: corresponde a lo que establece el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión.

### 3.2.12.2 Relé SEL 351S

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.13, Tabla 13, ítems Documentación Técnica y Comparación de ajustes de Protección, se solicita aclarar la aparente contradicción que se observa respecto de la calidad y del estado de actualización de los ECAP entregados que se informan, respecto de los ajustes del equipo.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.13, Tabla 13, ítem Cumplimiento NTSyCS, Tiempos de actuación, se solicita referirse al cumplimiento del Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (diciembre 2019), respecto de la protección de las barras MT.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.13, Tabla 13, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), cuarta viñeta, se solicita modificar la normativa aplicable a este tema: corresponde a lo que establece el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión.
- d) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.13, Tabla 13, ítem Verificación de vías de disparo, se solicita modificar la redacción de la conclusión, pues los interruptores 52CT2 y 52B12 no son “reconectores de cabecera”, y se debe precisar el número de bobinas de desenganche de **cada uno** de ellos.
- e) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.13, Tabla 13, ítem Comtrades, se solicita modificar la redacción (“**No se poseen** archivos Comtrades de falla previos. ya que **no se poseen** registros de falla previos...”).
- f) En “7.1.14.1”, Tabla 89, leyenda, reemplazar “pañó CT1” por “pañó CT2”.
- g) En “7.1.14.1”, penúltimo párrafo, reemplazar “[Imagen 86Imagen 88]” por “[Imagen 86]”.
- h) En 7.2.11.2, párrafo anterior a Tabla 103, reemplazar “protección [Imagen 89]” por “protección [Imagen 86]”.
- i) En 7.2.11.2, Tabla 103, leyenda, reemplazar “Paño CT1” por “Paño CT2”.
- j) En 7.2.11.2, Anexo 12, 2.4, se solicita precisar con cuál de las funciones residuales, 51N1 o 51G1, se verificó la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso.
- k) En 7.3.13, se solicita aclarar si se realizó una prueba de disparo desde el relé SEL 351S, pues no se menciona, indicando además si corresponde a la prueba descrita en el punto 2.5 del Anexo 12.
- l) En 8.10.2, Gráficos, Imágenes 159 y 160, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 135.



- m) En 8.10.2, Gráficos, Imágenes 159 y 160, falla 3F, se solicita revisar la magnitud de la corriente de falla indicada en el lado de 66 kV, pues difiere significativamente de las corrientes de fase de las fallas 2F y 2FT de ese mismo lado (líneas rojas). Esto incide además en los tiempos de operación y de paso que se muestran en la Tabla 135.
- n) En 8.10.5, Observación N°1, se solicita corregir su numeración (debe decir 8.10.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- o) En “8.10.6”, Conclusiones, cuarto párrafo, se solicita modificar la normativa aplicable a este tema: corresponde a lo que establece el Art. 3-24, literal b), numeral III, de la NTSyCS (2019), en lugar del Art. 95 del Anexo Técnico Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión.

### **3.2.13 PAÑO BT2 – S/E ANDALIÉN**

#### **3.2.13.1 Relé SEL 387**

- a) Tratándose del mismo equipo a analizar, y dado que no se expusieron observaciones que solo se relacionaran con el paño CT2, las observaciones presentadas en el punto 3.2.12.1 de este documento, hasta el literal o), son absolutamente aplicables al paño BT2, y no tiene sentido repetirlas. Por otra parte, salvo la función 87T, este relé no dispone de funciones de protección asociadas a las fallas en los bushings de 66 kV de T2 que se analizan en la sección 8.9.

### **3.2.14 PAÑO B9 – S/E CONCEPCIÓN**

#### **3.2.14.1 Relés EE CDG11AF41A5 / GE IAC51A5A**

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), segunda viñeta, se solicita modificar la redacción, pues el Art. 5-40, literal e), de la NTSyCS, no tiene relación con la sensibilidad de las protecciones.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Comparación de ajustes de Protección, reemplazar “paño B9 de la subestación Andalien” por “paño B9 de la subestación Concepción”.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Verificación de curvas de protecciones, se informa que se realizaron pruebas de inyección secundaria. Sin embargo, ni en 7.1 ni en 7.2 se describen tales pruebas. Se solicita aclarar esta situación.
- d) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Verificación de vías de disparo, se señala que el 52B9 de S/E Concepción fue verificado mediante inyecciones primarias, lo que no coincide con lo que se informa en 7.3.10. Se solicita aclarar esta situación, y corregir lo que corresponda.
- e) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Batería de Respaldo, el hallazgo descrito no corresponde a la S/E Concepción. Se solicita eliminar.
- f) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.10, Tabla 10, ítem Comtrades, se solicita modificar la descripción, pues estos relés no tienen la capacidad para manejar este tipo de archivos.

- g) En 6.10.4, Ajustes, segundo párrafo, se solicita modificar la redacción (“el relé de protección **de fase** posee una función de sobrecorriente inversa **de fase y residual**”), pues las funciones de fase y residual están implementadas en diferentes relés.
- h) En 6.10.4, Ajustes, se solicita agregar una imagen que sirva de respaldo a los ajustes del relé de sobrecorriente residual que se muestran en la Tabla 55.
- i) En 7.3.10, se solicita aclarar a qué selector se refiere el texto como medio para realizar la verificación de disparo, y explicar por qué en la Imagen 133 aparece también el estado del 52CT1.
- j) En 8.2.2, Gráficos, Imagen 142, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 112.
- k) En 8.2.5, Observación N°1, se solicita corregir la numeración de la observación (debe decir 8.2.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- l) En “8.2.6”, Conclusiones, segundo párrafo, se solicita modificar su redacción, pues el Art.5-40, literal e), de la NTSyCS, no tiene relación con la sensibilidad de las protecciones.
- m) En “8.2.6”, Conclusiones, se solicita advertir que, para todas las fallas a tierra evaluadas, los tiempos de operación de la función 51G del paño B9 que se observan en la Tabla 112 originan un paso de coordinación insuficiente respecto de la función 87T1. Además, si se cerrara el seccionador de barra de 66kV de S/E Andalién, se podría producir la desconexión de sus 2 transformadores, sin perjuicio de la operación previa de la protección diferencial del transformador respectivo.

### **3.2.15 PAÑO B12 – S/E CONCEPCIÓN**

#### **3.2.15.1 Relés GE 12IAC52B826A / GE 12IAC51ASR**

- a) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.11, Tabla 11, ítem Coordinación de Protecciones (Verificado en DIgSILENT), segunda viñeta, se solicita modificar la redacción, pues el Art. 5-40, literal e), de la NTSyCS, no tiene relación con la sensibilidad de las protecciones.
- b) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.11, Tabla 11, ítem Comparación de ajustes de Protección, reemplazar “paño B12 de la subestación Andalien” por “paño B12 de la subestación Concepción”.
- c) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.11, Tabla 11, ítem Verificación de curvas de protecciones, se informa que se realizaron pruebas de inyección secundaria. Sin embargo, ni en 7.1 ni en 7.2 se describen tales pruebas. Se solicita aclarar esta situación.
- d) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.11, Tabla 11, ítem Verificación de vías de disparo, se señala que el 52B12 de S/E Concepción fue verificado mediante inyecciones primarias, lo que no coincide con lo que se informa en 7.3.11. Se solicita aclarar esta situación, y corregir lo que corresponda.
- e) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.11, Tabla 11, ítem Batería de Respaldo, el hallazgo descrito no corresponde a la S/E Concepción. Se solicita eliminar.



- f) En 2, Resumen Ejecutivo, 2.11, Tabla 11, ítem Comtrades, se solicita modificar la descripción, pues estos relés no tienen la capacidad para manejar este tipo de archivos.
- g) En 6.11, título, reemplazar “Paño B12 - Relé CDG11-IAC51” por “Paño B12 - Relés IAC52-IAC51”.
- h) En 6.11.4, Ajustes, segundo párrafo, se solicita modificar la redacción (“el relé de protección **de fase** posee una función de sobrecorriente inversa **de fase y residual**”), pues las funciones de fase y residual están implementadas en diferentes relés.
- i) En 6.11.4, Ajustes, se solicita agregar una imagen que sirva de respaldo a los ajustes de los relés de sobrecorriente de fase que se muestran en la Tabla 57. (La Imagen 65 corresponde a fotografías del relé de sobrecorriente residual).
- j) En 7.3.10, se solicita aclarar a qué selector se refiere el texto como medio para realizar la verificación de disparo, y explicar por qué en la Imagen 134 aparece también el estado del 52CT2.
- k) En 8.9.2, Gráficos, Imagen 157, se solicita mostrar los gráficos en el mismo orden que se presentan las fallas en la Tabla 132.
- l) En 8.9.5, Observación N°1, se solicita corregir la numeración de la observación (debe decir 8.9.4.1). Esto afecta además a la numeración de la sección siguiente.
- m) En “8.9.6”, Conclusiones, segundo párrafo, se solicita modificar su redacción, pues el Art.5-40, literal e), de la NTSyCS, no tiene relación con la sensibilidad de las protecciones.
- n) En “8.9.6”, Conclusiones, se solicita advertir que, para todas las fallas a tierra evaluadas, los tiempos de operación de la función 51G del paño B12 que se observan en la Tabla 132 originan un paso de coordinación insuficiente respecto de la función 87T2. Además, si se cerrara el seccionador de barra de 66kV de S/E Andalién, se podría producir la desconexión de sus 2 transformadores, sin perjuicio de la operación previa de la protección diferencial del transformador respectivo.