

Observaciones a Informes de Auditorías a SS/EE Primarias S/E Lo Prado

Autor	Departamento de Control de la Operación		
Fecha	30 de junio de 2025		
Código	COR-DCO-AUDIT-STM Lo Prado Iter1	Versión	1
Emitido por	Departamento de Control de la Operación		
Revisado por	Erick Lara G. – Andrés Huidobro M.		
Aprobado por	Cristian Reyes V.		
Actividad	Informes de Auditoría Técnica Oficio SEC Ord. N°18905 ACC 2342716		

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	ALCANCE	3
2.	DOCUMENTACIÓN.....	3
3.	OBSERVACIONES	4
3.1.	OBSERVACIONES GENERALES	4
3.2.	OBSERVACIONES ESPECÍFICAS	7
3.2.1.	ALIMENTADOR 1 “CENTRO NUCLEAR” – S/E LO PRADO	7
3.2.1.1.	Equipo COOPER FORM 4C	7
3.2.2.	ALIMENTADOR 2 “PLAZA PEAJE” – S/E LO PRADO	7
3.2.2.1.	Equipo COOPER FORM 4C	7
3.2.3.	ANÁLISIS DE LOS TIEMPOS DE OPERACIÓN TEÓRICOS DE PROTECCIONES – ANEXO IV: ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES – SE LO PRADO.....	8

1. ALCANCE

El Coordinado Sociedad Transmisora Metropolitana S.A. (STM) se encuentra, producto de la actividad antes señalada, 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 del Coordinador al informe de auditoría asociado a **S/E Lo Prado**. Los documentos pertinentes se identifican en el apartado 2.

2. DOCUMENTACIÓN

[1] 24003-01-EE-IN-007_RA, de fecha 30 de octubre de 2024.

[2] Tabla de Hallazgos SE Lo Prado, de fecha 30 de octubre de 2024¹.

¹ El documento [2] no indica su fecha de emisión, por lo que se le asigna la del documento [1].

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.
 - 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 [2].

- 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 STM 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 STM.
- d) El Resumen Ejecutivo de este documento debe incluir las tablas de hallazgos, junto con su calificación y recomendaciones, según corresponda. Estas tablas, además, deben ser actualizadas previamente, de acuerdo con lo observado en la presente minuta, y complementadas con los hallazgos provenientes del análisis de los tiempos de operación teóricos de las protecciones.
- e) 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.
- f) Se solicita incorporar en el detalle de información utilizada si los ECAP proporcionados por el Coordinado son los estudios vigentes, y contrastar si cumplen con el artículo 24 punto 10.7 Ajustes del Anexo Técnico “Información Técnica de Instalaciones y Equipamiento”. En el caso de que no corresponda al ECAP existente en la Plataforma Infotécnica, o este no existe, se debe levantar un hallazgo con criticidad Urgente.

De manera análoga, el mismo artículo antes citado establece como exigencia la entrega del Diagrama Unilineal Funciones de Control y Protecciones, en extensión *.dwg y *.pdf, y de los *Print out*, en formato *.pdf, con los ajustes y parámetros vigentes. En el caso de que alguno de estos antecedentes, utilizados en la auditoría, no corresponda al existente en la Plataforma Infotécnica, o este no existe, se debe reportar un hallazgo con criticidad Baja, en la medida que no afecte al propósito o alcance de la auditoría.

- g) Se debe tener en consideración que en los paños donde se ha presentado falla u operación indeseada, se debe inyectar el archivo *Comtrade* de dicho evento, para verificar la operación correcta de la protección.
- h) En 2.0, Objetivos, se solicita modificar el texto, indicando, de forma general, que se debe verificar el cumplimiento de las exigencias normativas establecidas en la NTSyCS y sus anexos técnicos, sin entrar en la enumeración detallada de exigencias, las cuales deben especificarse en el apartado solicitado en la observación e).
- i) En 5.1, Diagrama Unilineal, se solicita mostrar la identificación de los interruptores.
- j) En 6.0, Aspectos Generales del Diseño de S/E Lo Prado, tabla, para cada relé de protección, se solicita identificar los TT/CC asociados.
- k) En 7.0, Generalidades de las Pruebas y Ensayos Practicados, primer párrafo, se solicita precisar que se trata de una metodología general, la cual, en este caso, se aplica de acuerdo con las características tecnológicas y topológicas del equipamiento auditado.
- l) En 7.0, Generalidades de las Pruebas y Ensayos Practicados, literal e), se solicita incorporar la cantidad de bobinas disponibles que se considera en la verificación de apertura efectiva de cada interruptor auditado.
- m) En 8.0, Verificación de Ajustes de Protecciones, primer párrafo, se solicita modificar su redacción, pues no se puede soslayar el problema de sensibilidad detectado, argumentando que es “preexistente”, pues es una anomalía que debe ser reportada como hallazgo.
- n) En 9.0, Posiciones Auditadas en S/E Lo Prado, se solicita aclarar a qué se refiere el término “Actual” que se observa en la columna “Tipo” de la tabla.
- o) En 9.0, Posiciones Auditadas en S/E Lo Prado, la tabla indica que el Fusible 89EF-1, lado 44 kV, forma parte de los equipos auditados. Se solicita revisar esta información, pues en el capítulo 11 no hay antecedentes de ello.
- p) En 11.0, Resultados de las Pruebas y Ensayos en Terreno, se solicita agregar, para cada paño y relé analizado, una tabla que muestre una comparación entre las funciones de protección, identificadas según su denominación NEMA, que se encuentren habilitadas según el ECAP, el DUF y el equipo en terreno. Además, las diferencias que se observen en esta comparación deben ser informadas como hallazgos.
- q) En 11.0, Resultados de las Pruebas y Ensayos en Terreno, se reportan hallazgos que hacen referencia a ítems no identificados previamente (A.1.1, etc.). Se solicita agregar un anexo en el cual se presente la lista completa de los ítems evaluados, junto con su descripción.

- r) En 11.0, Resultados de las Pruebas y Ensayos en Terreno, sección Verificaciones y pruebas de la auditoría técnica, se solicita que el ítem Verificación del Estudio de Coordinación y Ajuste de Protecciones de la tabla muestre las conclusiones pertinentes para cada paño que se reportan en el Anexo IV.
- s) En 11.0, Resultados de las Pruebas y Ensayos en Terreno, en la sección Detalle de hallazgos respectiva, se solicita agregar el Índice de Criticidad de cada hallazgo de acuerdo con lo definido en 3.0.
- t) En 12.0, Conclusiones, Comentarios y/o Recomendaciones, tercer y cuarto párrafos, se solicita su modificación, explicitando los problemas de paso de coordinación insuficiente y la falta de sensibilidad de las protecciones para fallas monofásicas, de acuerdo con lo informado en el Anexo IV.
- u) En 12.0, Conclusiones, Comentarios y/o Recomendaciones, se solicita destacar el nivel de cumplimiento normativo de las instalaciones auditadas, e incorporar todos aquellos hallazgos que surjan de las observaciones presentadas en este documento, además de indicar todos aquellos ensayos que hayan quedado en una condición de pendiente o con necesidad de repetición.
- v) Considerando que el documento [1] debe ser autocontenido, las respuestas a las observaciones a esta versión del informe de auditoría deberán ser efectiva y explícitamente incorporadas en la siguiente versión del documento [1].
- w) La Tabla de Hallazgos (documento [2]) debe incorporar todos los hallazgos y comentarios, de acuerdo con lo observado en la presente minuta. Además, **esta debe ajustarse al formato oficial de Tabla de Hallazgos**, el cual se encuentra adjunto a la comunicación mediante la cual se hace envío de esta minuta.
- x) En lo formal, se solicita agregar una numeración correlativa y completa a las tablas y figuras contenidas en el documento [1], para facilitar su referenciación.
- y) En lo formal, se sugiere revisar algunos errores de tipeo y de tildes observados en el documento [1].

3.2. OBSERVACIONES ESPECÍFICAS

3.2.1. ALIMENTADOR 1 “CENTRO NUCLEAR” – S/E LO PRADO

3.2.1.1. Equipo COOPER FORM 4C

- a) En 11.1.9.2, funciones 51 y 51N, se observa que las respectivas verificaciones se realizaron a partir de una corriente de 2 veces pick up. Se solicita agregar que se verificó la sensibilidad real de la protección, esto es, la corriente a partir de la cual se produce el disparo de cada función, presentando los resultados que se indican en el Anexo III.
- b) En 11.1.9.2, funciones 51 y 51N, se indica “ECAP no indica tiempos teóricos”. Sin embargo, en el Anexo III se muestran las curvas teóricas de ambas funciones. Se solicita realizar el análisis de desviaciones de los tiempos de operación medidos, utilizando dicha información.
- c) En 11.1.10, Detalle de hallazgos, literal e), se solicita respaldar el hallazgo informado, pues en el documento [1] solo se muestra una fotografía, y en el Anexo III no hay registro del problema observado (como sí ocurre para el alimentador E2).
- d) En diversas secciones del documento [1], reemplazar “Central Nuclear” por “Centro Nuclear”.

3.2.2. ALIMENTADOR 2 “PLAZA PEAJE” – S/E LO PRADO

3.2.2.1. Equipo COOPER FORM 4C

- a) En 11.2.9.2, funciones 51 y 51N, se observa que las respectivas verificaciones se realizaron a partir de una corriente de 2 veces pick up. Se solicita agregar que se verificó la sensibilidad real de la protección, esto es, la corriente a partir de la cual se produce el disparo de cada función, presentando los resultados que se indican en el Anexo III.
- b) En 11.2.9.2, funciones 51 y 51N, se indica “ECAP no indica tiempos teóricos”. Sin embargo, en el Anexo III se muestran las curvas teóricas de ambas funciones. Se solicita realizar el análisis de desviaciones de los tiempos de operación medidos, utilizando dicha información. Adicionalmente, como antecedente, en el Anexo III se informa que “Los tiempos de operación Fase y Residual no coinciden con el ajuste programado en el control”.
- c) En 11.2.10, Detalle de hallazgos, literal b), reemplazar “información actualizada de la i instalación” por “información actualizada de la instalación”.
- d) En 11.2.10, Detalle de hallazgos, literal c), se solicita su modificación, considerando lo informado en el Anexo III (ver observación b)), y que la Recomendación específica no tiene relación alguna con el hallazgo reportado.

3.2.3. ANÁLISIS DE LOS TIEMPOS DE OPERACIÓN TEÓRICOS DE PROTECCIONES – ANEXO IV: ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES – SE LO PRADO

- a) En 1, Introducción, primer párrafo, reemplazar “coordinador eléctrico nacional” por “Coordinador Eléctrico Nacional”.
- b) En 1, Introducción, se solicita aclarar a qué se refiere el tipo “Actual” que se observa en la Tabla 1 para todas las protecciones (incluido el fusible 89EF-1 del lado de 44 kV), más aún, considerando que en el punto 11 del documento [1] se recomienda el reemplazo de las protecciones auditadas.
- c) En 2, Antecedentes, primer párrafo, primera viñeta se solicita confirmar o corregir la información “Modelo DIGSILENT “22058_BD PF El Manzano””.
- d) En 3.1, Diagrama unilineal simplificado del Transformador B.T.H., Ilustración 1, se indica que la conexión del transformador es “Ynyn0”. Sin embargo, en la plataforma Infotécnica del Coordinador, la fotografía de su placa muestra la existencia de un enrollado terciario conectado en delta. Se solicita verificar la información presentada, y, eventualmente, corregir la modelación del transformador utilizada en el cálculo de las fallas de este estudio.
- e) En 4.1, Relés alimentadores Centro Nuclear y Plaza Peaje de SE LO PRADO, primer párrafo, segunda viñeta, reemplazar “no direccionados” por “no direccionales”.
- f) En 7, Tablas de Coordinación, Tabla 5, se solicita agregar una columna que muestre las corrientes de fase “vistas” desde el lado de 44 kV para las distintas fallas en la barra de 12 kV.
- g) En 7, Tablas de Coordinación, párrafo siguiente a Tabla 6, se solicita revisar la referencia que se hace a las tablas “8” y “9”, pues al parecer es errónea.
- h) En 8, Conclusiones, Tabla 7, se solicita eliminar las filas correspondientes a los relés SEL 787 y SEL 751, pues no intervienen en el estudio presentado, y agregar una fila para el fusible 89EF-1 del lado de 44 kV.
- i) En 8, Conclusiones, último párrafo, primera viñeta, se solicita modificar su redacción, pues no se puede soslayar el problema de sensibilidad detectado, argumentando que es “preexistente”, pues es una anomalía que debe ser reportada como hallazgo.
- j) En 8, Conclusiones, último párrafo, se solicita agregar una viñeta asociada al paso de coordinación insuficiente que se observa en la Tabla 6 para diferentes fallas en ambos alimentadores.