



INGENIERÍA DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220 KV

PROTOCOLO DE AUDITORÍA DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA

AUDITORÍA DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA “LÍNEA POLPAICO- SANTA FILOMENA 220KV”

CLIENTE	:	CEN
PROYECTO	:	Auditoría de la Información Técnica “Línea Polpaico- Santa Filomena 220kv”
ÁREA	:	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
TÍTULO	:	PROTOCOLO DE AUDITORÍA
ELABORADO POR	:	Transmission Line
CONTROLADO POR	:	Transmission Line
N.U.P. (CEN)	:	

B	23/01/23	Para Revisión Coordinador	A.V.H.	J.T.E.	J.T.E.
A	10/01/23	Para Revisión Interna	A.V.H.	J.T.E.	J.T.E.
REV.	FECHA	MOTIVO DE LA EMISIÓN	PREPARÓ	REVISÓ	APROBÓ

CÓDIGO DOC.	:	TRLI-P-131-DCA-DOC-PA-001	REVISIÓN	
CÓDIGO EXTERNO	:		ACTUAL	B

ÍNDICE

1. INDECTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	3
2. OBJETIVO	3
3. ALCANCE	3
4. ANTECEDENTES Y PLAZO DE ENTREGA	4
5. REQUERIMIENTOS Y PLAZOS DE ENTREGA	4
6. METODOLOGÍA DE TRABAJO	5
6.1. ETAPA I: “Revisión de la Información Técnica”	5
6.2. ETAPA II: “Visita a Terreno y Levantamiento Topográfico”	6
6.3. ETAPA III: “Medición de la distancia del Conductor”	6
6.4. ETAPA IV: “Verificación de la Capacidad Térmica de la Línea de Transmisión”	6
7. ACTIVIDADES DE LA AUDITORÍA	6
7.1. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	6
7.1.1. <i>Visita a Terreno</i>	6
7.1.2. <i>Ingreso a Instalaciones Eléctricas</i>	7
7.1.3. <i>Levantamiento Topográfico</i>	7
7.1.4. <i>Reuniones</i>	7
7.1.5. <i>Trabajo en Oficina</i>	7
7.2. PROTOCOLO DE LAS ACTIVIDADES	8
7.2.1. <i>Visita a Terreno:</i>	8
7.2.2. <i>Ingreso a Instalaciones Eléctricas:</i>	8
7.2.3. <i>Levantamiento Topográfico:</i>	8
7.2.4. <i>Reuniones:</i>	9
7.2.5. <i>Trabajo en Oficina del Auditor</i>	10
7.3. PLAN DE TRABAJO	11
7.4. ESPECIFICACIONES DE ACTIVIDADES	12
7.5. CONDICIONES Y CRITERIOS.....	12
7.6. VARIABLES PARA REGISTRAR	12
7.7. INSTRUMENTACIÓN DE LA AUDITORÍA	13
7.7.1. <i>Instrumentos Topográficos:</i>	13
7.7.2. <i>Instrumentos de Medición de Temperatura y Viento:</i>	13
7.7.3. <i>Software</i>	14
8. ESTRUCTURA INFORME AUDITORÍA	14
9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ACTUALIZADO	15
10. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD	15
11. MEDIDAS DE CONTROL A RIESGO ASOCIADO	16
12. CONTROL DE REGISTROS	19
13. ESTÁNDAR BÁSICO	20
13.1. Elementos de protección personal.	20
13.2. Para realizar la actividad deberá consultar la siguiente documentación.....	20
13.3. Otras recomendaciones.....	20

14. COMUNICACIÓN ANTE EMERGENCIAS.....	20
ANEXO N°1.....	21
ANEXO N°2.....	21
ANEXO N°3.....	21
ANEXO N°4.....	21
ANEXO N°5.....	21
ANEXO N°6.....	21
ANEXO N°7.....	21
ANEXO N°8.....	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Plan de trabajo	11
Tabla 2: Especificaciones de actividades.....	12

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 6-1 Metodología de trabajo	5
--	---

1. INDECTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

- Nombre de la LT: Línea de Transmisión Eléctrica de 1x220kV Polpaico - Santa Filomena.
- Ubicación: Comuna de Colina
- Propietario: Anglo American
- Operador de la Línea: Anglo American
- Equipos a Auditar: Línea de Transmisión Eléctrica de 1x220kV Polpaico - Santa Filomena, en su condición existente.

2. OBJETIVO

El objetivo del siguiente protocolo es proponer al Coordinador Eléctrico Nacional un documento que permita a través de un perfil topográfico, verificar la capacidad térmica de la Línea de Transmisión Eléctrica de 1x220kV Polpaico - Santa Filomena, Anglo American, ubicada en la Región Metropolitana.

3. ALCANCE

El siguiente protocolo, tiene por alcance determinar el procedimiento de trabajo para la Auditoría, por cuanto son parte de esta la metodología, actividades, controles, recursos, plazo, plan de trabajo, exigencias, es decir, todo lo necesario para llevar a cabo los objetivos de planteados.

Para cumplir con el objetivo y garantizar el correcto desarrollo y cumplimiento de la auditoría, se consideran una serie de actividades, partiendo por la reunión de inicio donde se define:

- Coordinador del proyecto: Sr. Víctor Alvarez
- El estudio no incluye levantar información en interior de las subestaciones, por tanto, los Marcos de Línea en los extremos de la línea, no se deben levantar.
- Los antecedentes (documentos y planos) y gestión de propietarios deben ser solicitados mediante un protocolo.

En general, las actividades a realizar en la Auditoría se resumen a continuación:

- Revisión de documentos y planos entregados por el coordinado.
- Ingreso a Instalaciones Eléctricas.
- Visita a Terreno
- Levantamiento Topográfico.
- Reuniones
- Trabajo en Oficina.

El desarrollo del protocolo será revisado por el Coordinador determinando su V°B°, para proceder con la Auditoría.

4. ANTECEDENTES Y PLAZO DE ENTREGA

Para llevar a cabo la Auditoría, se solicita los siguientes antecedentes:

- Plano de planta general formato dwg.
- Plano perfil longitudinal en formato dwg.
- Cuadro de cargas de las estructuras.

Estos antecedentes deben ser entregados al momento que se comience a modelar la línea, con el objetivo de comparar la topografía.

Por otra parte, se solicita la gestión de permisos en la faja de la LT 220 kV Polpaico – Santa Filomena y la entrega de Puntos de Referencia con la finalidad que nuestro levantamiento quede vinculado a la información que entregará el Coordinador Eléctrico Nacional. Ambas solicitudes se requieren para la gestión de la visita a terreno y levantamiento topográfico.

5. REQUERIMIENTOS Y PLAZOS DE ENTREGA

Para llevar a cabo nuestra Auditoría, se debe considerar los siguientes requerimientos:

- Permisos de Ingreso a Faja de Instalaciones Auditadas, cuya coordinación deberá ser gestionada con el Coordinador una vez que se emita las observaciones del presente protocolo.
- Cumplimiento de los plazos de revisiones, reuniones y entrega de antecedentes del Coordinador.
- Coordinación del Coordinador con personal de Anglo American para acompañamiento en terreno.
- Entrega de los perfiles de carga de la Línea a Auditar, en los plazos estipulados en el Cronograma de Actividades.

Los plazos de dichas actividades serán gestionados por el mandate de manera de no interferir en el cronograma de actividades propuesto, teniendo como plazo de entrega de Informe final de Auditoría, 28 días hábiles, luego de dar V°B° al presente protocolo.

6. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología de trabajo planteada se resume en el cuadro conceptual de la Figura N°1, la que obedece a los objetivos de la auditoría y requerimiento del Coordinador, las etapas de la metodología de trabajo se resumen en los acápite siguientes.

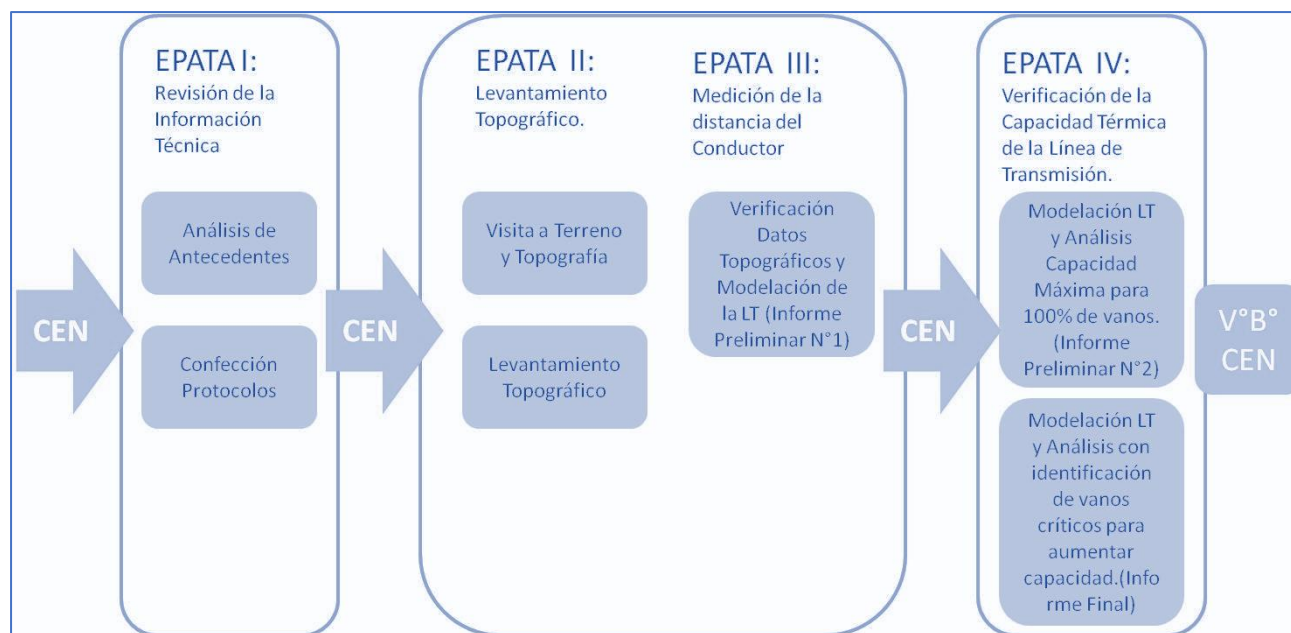


Ilustración 6-1 Metodología de trabajo

6.1. ETAPA I: “Revisión de la Información Técnica”

La notificación de la Auditoría marca el inicio de esta etapa, la cual depende de principalmente del análisis de antecedentes y elaboración de protocolos.

a.- Análisis de Antecedentes: El objetivo de este análisis es extraer los antecedentes necesarios que permitan sintetizar la información y elaborar bases de datos para la visita a terreno, comparación de topografías y de resultados.

Se cuenta con los siguientes antecedentes, descargados en link del Coordinador Eléctrico Nacional y proporcionado por el coordinado:

- Ficha Técnica del Conductor
- Ficha Técnica del Cable Guardia
- Tabla de Capacidad de la Línea
- Límites térmicos y sobrecarga de la LT
- Memoria Cálculo Parámetros Eléctricos
- Planta General
- Perfiles Longitudinales
- Geometría Estructuras

b.- Elaboración de Protocolos: De acuerdo con los antecedentes, se realiza los presentes protocolos, los cuales contienen la metodología, actividades, controles, recursos, plazo, plan de trabajo exigencias, es decir, todo lo necesario para llevar a cabo los objetivos de la Auditoría.

6.2. ETAPA II: “Visita a Terreno y Levantamiento Topográfico”

La segunda etapa comienza con la coordinación de los permisos de ingreso a propiedades donde se emplazan las instalaciones eléctricas, que permitirán iniciar el levantamiento topográfico a realizar en la Línea de Transmisión de solo 2 vanos. La actividad contempla actividades tanto en terreno como en gabinete (proceso de datos). Además, personal de nuestra empresa procederá a recorrer la línea a auditar levantando información técnica proporcionada por la empresa Coordinada.

6.3. ETAPA III: “Medición de la distancia del Conductor”

La tercera etapa, (desarrollada íntegramente en oficina) corresponde a la recepción de la información topográfica y verificación de datos, lo cual permite extraer información (fecha y hora del levantamiento topográfico de la catenaria de cada vano) para solicitar a través del Coordinador, el perfil de carga, el cual debe ser entregado como potencia (MVA) y/o intensidad (A) de la línea en la fecha y hora solicitadas.

Se realizará la verificación de datos topográficos y el ingreso de los datos al software PLS CADD (tipo estructuras, conductor y faseo, etc.). En esta etapa se genera primer informe preliminar, el cual debe considerar el V°B° del CEN para continuar con el estudio. Dicho Informe tendrá un plazo de 2 días hábiles posterior a la entrega del Levantamiento topográfico.

6.4. ETAPA IV: “Verificación de la Capacidad Térmica de la Línea de Transmisión”

La cuarta etapa corresponde a la modelación y análisis de capacidad máxima de la línea, cuyo resultado debe cumplir con la separación al terreno y cruces eléctricos existentes (100%). Los resultados de este análisis serán expuestos en un informe preliminar N°2, el cual será entregado 5 días hábiles posteriores a la entrega del primer informe.

Se contempla una segunda reunión con el Coordinador con el objetivo de evaluar un aumento de capacidad de la línea (de acuerdo a los requerimientos acordados). Posteriormente se realizará un último análisis definiendo los vanos críticos, cuyos resultados serán indicados en un informe final, el cual será revisado por el Coordinador.

En el caso de la etapa II, no se considera revisiones del Coordinador ya que corresponde a un trabajo de proceso de datos.

7. ACTIVIDADES DE LA AUDITORÍA

7.1. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

De acuerdo a la metodología presentada, se considera 5 actividades para cumplir los objetivos de la Auditoría. A continuación, se resume la descripción de cada actividad:

7.1.1. Visita a Terreno

Corresponde al desplazamiento y permanencia de nuestro equipo de trabajo desde nuestras oficinas hacia sector donde se emplaza la Línea de Transmisión a Auditar, previa coordinación con el Coordinador. Se considera para estos efectos una visita preliminar y otra para el levantamiento topográfico.

Terminada la visita a terreno, las actividades, acuerdos y datos deben ser registradas en el formato “Protocolo Visita a Terreno”.

7.1.2. Ingreso a Instalaciones Eléctricas

Corresponde a las gestiones, permisos y acceso físico a las instalaciones eléctricas a auditar (Faja de LT), las cuales deben ser coordinadas por el Coordinador y supervisadas *in situ* por la empresa Coordinada de la infraestructura si así lo estima.

Terminado el ingreso a instalaciones eléctricas, las actividades y datos deben ser registradas en el formato “Protocolo de ingreso a instalaciones eléctricas”.

7.1.3. Levantamiento Topográfico

Corresponde a las actividades realizadas por el Topógrafo, en base a los datos tomados en terreno, a partir de puntos de referencias preestablecidos, los cuales deben ser confirmados previamente con la empresa Coordinada, según sea su localización, esto es necesario para obtener un respaldo digital de la forma del terreno y con ello dibujar un plano que sirva como elemento de control, para la ubicación y emplazamiento de los recursos existentes de la línea de alta tensión y su entorno (urbanización, árboles, terreno, etc.). Para ejecutar estos trabajos se utilizará Estación Total y Equipo satelital L1/L2 RTK que garanticen la obtención de los datos requeridos.

Terminado el levantamiento topográfico, se firmará el “Protocolo de Topografía”, validando el procedimiento de la actividad.

Finalizada la toma de información en terreno, se procede a realizar trabajo en Gabinete (oficina), en la cual se traspasan los datos del levantamiento topográfico de acuerdo con los requerimientos del Consultor: Tabla Excel para software PLS CADD (códigos característicos, cotas y coordenada) y planta en formato DWG.

7.1.4. Reuniones

Corresponde al encuentro entre equipo de trabajo del Auditor y Coordinador, con el objetivo entregar antecedentes, informar, aclarar y/o acordar condiciones sobre la Auditoría.

Todas las reuniones deberán considerar un procedimiento y **"Acta de reunión"** (Anexo N°6), el cual considerará datos de la reunión, Participantes, el acta de los temas a tratar, acuerdos, datos y actividades a realizar, entre otros.

7.1.5. Trabajo en Oficina

Corresponde al traspaso y desarrollo de la información tanto del levantamiento topográfico, como al análisis de los antecedentes, procedimiento de datos, modelación en software PLS CADD y estudio de cumplimiento en la separación conforme a norma, hasta el resultado final (Informe de Auditoría).

La auditoría, contempla gran parte el trabajo en oficina, en la cual intervienen un grupo de profesionales. La coordinación interna se realizará de acuerdo con la metodología presentada y se relazará de acuerdo con **"Protocolos de Trabajo en Oficina"**

7.2. PROTOCOLO DE LAS ACTIVIDADES

7.2.1. Visita a Terreno:

Se describe a continuación el procedimiento para esta actividad:

- a.- Coordinación: Actividad previas para desarrollar la visita a terreno. Coordinación con CEN.
- b.- Permisos: Se coordina los permisos necesarios para la actividad (Empresa Coordinada)
- c.- Desplazamiento a Lugar: Viaje a vanos seleccionado.
- d.- Reunión Previa a trabajos: Charla de inducción y revisión **Protocolo Visita a Terreno**.
- e.- Visita Pedestre: Trayecto por Faja de Línea para toma de datos.
- f.- Al finalizar la actividad se firma **Protocolo Visita a Terreno**. En caso de existir observaciones serán registrados en este documento, con el objetivo de mejorar el desarrollo de esta actividad.

7.2.2. Ingreso a Instalaciones Eléctricas:

Se describe a continuación el procedimiento para esta actividad:

- a.- Coordinación: Actividad previas para desarrollar la visita a terreno. Coordinación con CEN.
- b.- Permisos: Se coordina los permisos necesarios para la actividad (Empresa Coordinada).
- c.- Desplazamiento a Lugar: Viaje de (¿Santiago?) a Polpaico.
- d.- Reunión Previa: Reunión con personal del Coordinador Eléctrico Nacional y/o personal de Anglo American (en caso de que así se estime), Charla de inducción y revisión **Protocolo Ingreso a Instalaciones Eléctricas**.
- g.- Ingreso a Faja de Líneas de Alta Tensión: Trayecto por Faja de Línea para toma de datos.
- h.- Al finalizar la actividad se firma Protocolo Ingreso a Instalaciones Eléctricas. En caso de existir observaciones serán registrados en este documento, con el objetivo de mejorar el desarrollo de esta actividad.

7.2.3. Levantamiento Topográfico:

Se describe a continuación el procedimiento para esta actividad:

- a.- Documentación Previa: Se reúnen, entregan y se aprueban los documentos solicitados por el Coordinador.
- b.- Coordinación: Actividad previas para desarrollo del levantamiento. Coordinación con el Coordinador.
- c.- Permisos: Se coordina los permisos necesarios para la actividad (Empresa Coordinada).
- d.- Desplazamiento Lugar de Levantamiento: Topógrafo y Alarife se desplazan a instalaciones eléctricas.
- e.- Reunión Previa a trabajos: Charla de inducción y revisión **protocolo de topografía**.
- f.- Trabajo de Campo: Se hace un recorrido por la línea donde se indican claramente los accesos vehiculares y pedestres.

g.- Identificación y Ubicación de los Puntos de Control: Se entregará en terreno los Puntos de Control y los correspondientes datos geográficos de cada punto que estarán expresados en coordenadas UTM el Datum y la zona.

h.- Ejecución de los trabajos de campo: Con los antecedentes a la vista, se comienza con la toma de los siguientes datos:

- Levantar Perfil longitudinal y perfiles paralelos a 10 metros del eje de la Línea de Transmisión.
- Levantar estructuras existentes, alturas, ancho de crucetas, puntos de fijación del conductor, etc.
- Levantar cruces eléctricos que tengan incidencia en la línea. (en caso de que existan)
- Levantar detalles de senderos, áreas verdes, caminos, etc.
- Levantar conductor mediante metodología LIDAR con alta densidad de puntos de los vanos con temperatura y velocidad asociada, hora y día del levantamiento.

i.- Al finalizar la actividad se firma Protocolos de Topografía. En caso de existir observaciones serán indicados en este documento, con el objetivo de mejorar el desarrollo de esta actividad.

j.- Proceso, ajuste y dibujo de datos (Gabinete): Esta etapa tiene relación con la oficina donde se realizan los ajustes de la información de campo y los dibujos finales de la Línea de Transmisión.

k. Entrega Planilla Excel con códigos característicos y Planta General al Auditor.

7.2.4. Reuniones:

Se describe a continuación el procedimiento para esta actividad:

a.- Determinar objetivo de reunión.

b.- Definir y programar el lugar, fecha, horario de inicio y terminación de la sesión.

c.- Coordinar con anticipación, través de un medio formal (correo electrónico).

d.- Revisar y preparar el apoyo logístico.

e.- Al iniciar la reunión, colocar a consideración y aprobación de los participantes la agenda de trabajo, asignando el tiempo de duración para cada tema.

f.- Asignar roles y responsabilidades.

g.- Dar a conocer reglas básicas: Acta de Reunión

h.- Puntos a Tratar por Consultor.

i.- Puntos a tratar por CEN.

j.- Conclusiones.

k.- Asignar la ejecución de tareas y establecer fechas de solución.

l.- Programar próxima reunión.

m.- Copia Acta de Reunión.

7.2.5. Trabajo en Oficina del Auditor

Se describe a continuación el procedimiento para esta actividad:

- a.- Revisión Antecedentes.
- b.- Elaboración Conceptual Protocolos.
- c.- Protocolos por Actividad.
- d.- V°B° Coordinador
- e.- Recepción Información de levantamiento topográfico.
- f.- Revisión Topografía.
- g.- Elaboración Informe Preliminar N°1.
- h.- V°B° Coordinador
- i.- Evaluación Capacidad Máxima (100% Vanos)
- j.- Elaboración Informe Preliminar N°2.
- k.- Reunión Coordinador.
- l.- Identificación de vanos críticos y sugerencias para cumplimiento en la separación al terreno en caso de que sea viable.
- m.- Informe Final.

7.3. PLAN DE TRABAJO

Tabla 1: Plan de trabajo

ACTIVIDAD	LUGAR	CONDICIONES	PERMISOS (Sí/No)	SOLICITUDES	FECHA INICIO	FECHA TÉRMINO	PARTICIPANTES
Visita a Terreno	Polpaico	Las condiciones meteorológicas deben ser óptimas (sin lluvia).	No	Visita Pedestre (Visita fuera de las Instalaciones: en Camino Público)	Por Definir	Por Definir	Personal Proyecto TRLI
			Sí. (Anglo American)	Para acceso Instalaciones Eléctricas se solicita permisos propietarios.	Por Definir	Por Definir	Coordinador CEN, Personal Proyecto TRLI y Especialista Auditados.
Ingreso a Instalaciones Eléctricas	Polpaico	los documentos entregados por TRLI. Las condiciones meteorológicas deben ser óptimas (sin lluvia).	Sí. (Anglo American)	TRLI solicita a CEN que personal de Anglo American se presente en el Ingreso a Instalaciones Eléctricas.	Por Definir	Por Definir	Topógrafo, Coordinador, Personal Proyecto TRLI y Especialista Auditados.
L. Topográfico	Polpaico	Las condiciones meteorológicas deben ser óptimas (sin lluvia).	Sí. (Anglo American u otros propietarios)	TRLI solicita coordinación de ingreso con otros propietarios, en caso de existir en (LLTT).	Por Definir	Por Definir	Topógrafo, Coordinador Personal Proyecto TRLI y Especialista Auditados.
ACTIVIDAD	LUGAR	CONDICIONES	PERMISOS (Sí/No)	SOLICITUDES	FECHA INICIO	FECHA TÉRMINO	PARTICIPANTES
Reuniones	Santiago	Coordinación y V*B° de Mandante (CEN), con antelación de una semana.	No	Reunión Inicial.	Por Definir	Por Definir	Coordinador CEN y Coordinador Personal Proyecto TRLI
	Polpaico (*)		Sí	Reunión Terreno	Por Definir	Por Definir	Coordinador CEN, Coordinador Personal Proyecto TRLI y Especialista Auditados.
	Santiago		No	Reunión Informativa	Por Definir	Por Definir	Coordinador CEN y Coordinador Personal Proyecto TRLI
Trabajo en Oficina	Santiago	Cumplimiento de plazos en correcciones del mandante (CEN)	No	Antecedentes y cumplimiento de plazos.	Por Definir	Por Definir	Coordinador Proyecto TRLI y equipo de trabajo.

Nota:

(*) Se indica una reunión en Terreno entre el Auditor Técnico, el Coordinador Eléctrico Nacional y el personal especialista del o los Coordinados, considerando las diferencias que se observaron en la visita pedestre

7.4. ESPECIFICACIONES DE ACTIVIDADES

Tabla 2: Especificaciones de actividades

ACTIVIDAD	CARACT. ACTIVIDAD	MEDIDAS DE SEGURIDAD	CONDICIONES MEDIDAS
Visita a Terreno	Terreno	EPP, Charla de Inducción, Charla Seguridad en Instalaciones Eléctricas.	1.- Antes de comenzar la actividad el Supervisor a cargo en conjunto con los trabajadores deberá realizar un AST. Además de charla de 5 minutos de acuerdo a la actividad a desarrollar. 2.- Protocolos de Actividad.
Ingreso a Instalaciones Eléctricas	Terreno	EPP, Charla de Inducción, Charla Seguridad en Instalaciones Eléctricas.	1.- Antes de comenzar la actividad el Supervisor a cargo en conjunto con los trabajadores deberá realizar un AST. Además de charla de 5 minutos de acuerdo a la actividad a desarrollar. 2.- Protocolos de Actividad.
L. Topográfico	Terreno	EPP, Charla de Inducción, Charla Seguridad en Instalaciones Eléctricas.	1.- Antes de comenzar la actividad el Supervisor a cargo en conjunto con los trabajadores deberá realizar un AST. Además de charla de 5 minutos de acuerdo a la actividad a desarrollar. 2.- Protocolos de Actividad.
Reuniones	Oficina/Terreno	EPP, Charla de Inducción, Charla Seguridad en Instalaciones Eléctricas.	1.- Protocolos de Actividad.
Trabajo en Oficina	Oficina	Análisis deficiente de los riesgos asociados a la tarea.	1.- Protocolos de Actividad.

7.5. CONDICIONES Y CRITERIOS

Se ha considerado para cada actividad un protocolo el cual debe ser entregado, leído y firmado por los participantes con el objetivo de informar los procedimientos de cada actividad.

Como parte importante de cada protocolo, es registrar observaciones que permitan mejorar y controlar cada actividad a realizar en la Auditoría.

Se consulta por Autorización Subcontratos de Topografía, el cual debe ser parte del procedimiento.

7.6. VARIABLES PARA REGISTRAR

Las variables a registran corresponden a dos tipos:

- Las variables, condiciones y criterios que se generan de cada actividad, las cuales deben ser registradas en el documento de cada protocolo.
- Las variables físicas del levantamiento topográfico: condición física de la línea, temperatura y viento, las cuales serán medidas con instrumentos a detalla en siguiente ítem.

7.7. INSTRUMENTACIÓN DE LA AUDITORÍA

7.7.1. Instrumentos Topográficos:

- 1 estación total trimble modelo 3605 DR
- 1 equipo satelital L1/L2 RTK
- Tres radios de comunicación marcan Vertex Standard de 4W c/u
- 1 trípode de madera
- 1 jalón de aplomar de 4.7 m con prisma y tarjeta de puntería.
- Camioneta 4 x 4
- Estacas de madera
- Marcadores de metal
- Combo 4 lb. o 6 lb.
- Martillo
- Herramientas menores
- Conos naranjos y reflectantes (En caso de ser necesarios)
- GPS geodésico doble frecuencia CHNAV CT5552
- GPS geodésico doble frecuencia CHNAV CT5553
- SISTEMA LASER TERRESTRE BLK 360
- SISTEMA DRONE L1 M300
- SISTEMA DRONE MAVIC 3 THERMAL

Los equipos topográficos sólo serán manipulados por el profesional y sus alarifes.

El transporte de los instrumentos topográficos debe realizarse con todos los elementos de protección que el fabricante proporciona (caja, fundas, etc.) para evitar golpes y descalibración.

Los instrumentos topográficos deben ser almacenados en sus cajas en lugares libres de vibraciones, polvo, calor y humedad excesivos.

El certificado de calibración y especificaciones del equipo se adjunta en Anexo N°7.

7.7.2. Instrumentos de Medición de Temperatura y Viento:

Se consulta el siguiente equipo para medir temperatura y viento " Termo anemómetro Mini, 1,1-20,0m/s, -15,0+50,0 C, 0-100% HR (D8063047)".

Las especificaciones se detallan a continuación:

- **Velocidad del Aire**

Rango	Resolución	Exactitud
60 - 3937 pie/min	1 pie/min	
1,1 - 20,0 mt/seg	0,1 mt/seg	
0,8 - 72,0 km/h	0,1 km/h	+3% leído + 0,2 m/seg
0,5 - 44,7 mph	0,1 mph	
0,4 - 38,8 nudos	0,1 nudos	

- **Temperatura**

Rango : -15 + 50 °C
Exactitud : +1 °C
Resolución : 0,1 °C

- **Humedad**

Rango : 0 - 100 % HR
Exactitud : +3% HR
Resolución : 1% HR

7.7.3. Software

Se utilizará Software de asistencia para líneas de transmisión PLS CADD V. 16.2.

8. ESTRUCTURA INFORME AUDITORÍA

La estructura del Informe de Auditoría se dividirá en dos partes:

- Primera Parte: Corresponde al desarrollo del proceso de la Auditoría, la cual contiene un resumen de desarrollo de las actividades, es decir, el procedimiento de trabajo para llegar al resultado Final. Se incluye las actas de reuniones, protocolos y formalidades del proceso.
- Segunda Parte: Corresponde al desarrollo del estudio propiamente tal.

La estructura de la Primera Parte se expone a continuación:

- Alcances
- Objetivos
- Análisis Antecedentes.
- Actividades realizadas.
- Protocolos.

La estructura de la Segunda Parte se expone a continuación:

- Metodología
- Consideraciones Generales
- Análisis y Comparación Levantamiento Topográfico
- Desarrollo del Estudio
 - Cumplimiento de la Línea
 - Aumento de Capacidad e Identificación de Vanos Críticos.
- Comentarios y Conclusiones.

La Auditoría de la información técnica de la **Línea de Transmisión Eléctrica de 220 kV Polpaico – Santa Filomena, tendrá los siguientes entregables:**

a.- Documentos:

- Protocolos
- Informe Preliminar N°1.
- Informe Preliminar N°2.
- Informa Final de Auditoría.

b.- Modelación

- Modelación LT 1x 220 kV Polpaico – Santa Filomena.

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ACTUALIZADO

Es necesario mencionar, que como parte de las actividades se consideran las revisiones y V°B° de parte del Coordinador Eléctrico Nacional. Se adjunta cronograma de actividades en Anexo N°8.

10. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

Antes de iniciar las actividades, el Auditor Técnico Jefe a cargo de la Auditoría deberá asegurarse de:

- Contar con registro de capacitación firmado por todo el personal que participe en dicha actividad
- Todo el personal deberá dejar registro de firma, nombre completo, en registro (Registro Capacitación).

El Auditor Técnico Jefe y/o Auditor Técnico deberá realizar antes de iniciar el trabajo las siguientes actividades:

- Charla de seguridad y explicación del alcance del trabajo.
- Llenar y firmar la ATS.
- ARO (Cuando la tarea lo requiera).
- Registro de Capacitación de Procedimiento.
- Antes de comenzar con la Auditoría, el ATJ debe realizar una inspección de las áreas de trabajo para identificar y evaluar los riesgos del entorno (trabajos cercanos, etc.). Se determinarán las medidas de seguridad que se deberán implementar.
- Asimismo, deberán verificar el buen estado de los equipos, maquinaria y herramientas a emplear, (cámaras fotográficas y dron) quedando registro de acuerdo a los requerimientos de Proyecto.
- Los trabajos deben contar con el Análisis de Riesgos (AROs) y Procedimientos de Trabajo (PTS) correspondientes.
- Los auditores deben tener un acceso definido y seguro en la zona de trabajo

11. MEDIDAS DE CONTROL A RIESGO ASOCIADO

Realizar, de acuerdo con el nivel de riesgo del trabajo de Auditoría:

Clasificación del Riesgo = Consecuencia +					
Consecuencia	Clasificación del Riesgo				
5	6	7	8	9	10
4	5	6	7	8	9
3	4	5	6	7	8
2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5
	Probabilidad				

	Secuencia para realizar actividad	Peligros de la actividad	Riesgos Asociados a la actividad	Tratamiento Seguro
1	1.1.-Charla de seguridad antes del inicio del trabajo de auditoría. A.S.T para la actividad a realizar y permiso de trabajo según la actividad a realizar.	1.1.- No Capacitar a los Trabajadores. 1.2.1.-Incidentes por utilización de equipos y herramientas defectuosos	1.1.1- Desconocimiento de los riesgos asociados a las actividades	1.1.1.1.- El Auditor Técnico Jefe y Auditor Técnico, son los responsables de dar a conocer las etapas del trabajo y los riesgos asociados a la actividad y la responsabilidad de los auditores es dar cumplimiento a lo estipulado en este procedimiento. 1.2.1.1.-Realizar Check list de cámaras, cargadores computadoras, dron y baterías de estos equipos. 1.2.1.2.- Revisar la Codificación color mes.

	Secuencia para realizar actividad	Peligros de la actividad	Riesgos Asociados a la actividad	Tratamiento Seguro
2	2.1.-Revisión de equipos y herramientas a utilizar en los trabajos	2.1. Equipos y herramientas en mal estado.	2.1.1.-Mantenimiento inadecuada. 2.1.2.- Transito de personal ajena al trabajo. 2.1.3.- Caídas distinto o igual nivel.	2.1.1.1 - En lo que respecta a los Equipos de fotografía, y computación, estos deben ser inspeccionados, para evaluar el estado en que se encuentran, técnicamente, y a los accesorios que lo complementan. 2.1.2.1.- Se demarcará el área de trabajo con conos u otros dispositivos de señalización.
3	3.1.- Traslado de los auditores y equipos, para realizar la auditoria	3.1- Daño de los equipos a ser utilizados en la Auditoria, lesiones en los auditores	3.1.1.-Colisiones, choques, volcamientos, atropellamiento. 3.1.2.-Condiciones de los caminos.	3.1.1.1.-El tránsito vehicular debe realizarse en forma defensiva, respetando la señalización del tránsito, y no exceder los límites de velocidad existentes en el área. 3.1.2.2.- El conductor deberá reducir marchas en pendientes pronunciadas, cuando el camino se encuentre mojado o existan pozas de agua o baches sin reparar.
4	4.1.- Trabajos con equipos a nivel de piso.	4.1.1.- No tener información del montaje de los equipos	4.1.1.-Sobre esfuerzo y atrapamiento de manos. 4.1.2.-Lesiones por corte y golpe. 4.1.3.-Caídas de mismo nivel.	4.1.1.- Los trabajadores deberán coordinar con sus compañeros cualquier movimiento que deseen hacer en las cercanías de los equipos. 4.1.2.-Todo el personal deberá usar en todo momento guantes de cuero para evitar cortes con cantos vivos o rebarbas.

	Secuencia para realizar actividad	Peligros de la actividad	Riesgos Asociados a la actividad	Tratamiento Seguro
				4.1.3.-Se deberá mantener en todo momento el área ordenada a fin de evitar tropezar.
5	5.1 Trabajo con drones	5.1.1 No tener la experiencia en el manejo de drones	5.1.1 Choque de dron contra equipos. 5.1.2 Choque de dron contra estructuras y conductores	5.1.1.1. Mantener al dron a una distancia prudente de los equipos. 5.1.1.2 Mantener al dron a una distancia prudente de estructuras y cables
6	6.1.- Riesgo de accidentes eléctricos en toda la actividad de Auditoria	6.1.1. Tocar elementos a potencial.	6.1.1.-Quemaduras internas o externas. - Tetanización muscular - Asfixia - Fibrilación ventricular - Muerte.	6.1.1.1.- Se revisarán los equipos y la información técnica de sus placas, manteniendo las distancias eléctricas mínimas. 6.1.1.2.- Antes de utilizar los guantes y zapatos dieléctricos, se les deberá realizar un chequeo, quedando registro de esto, siendo responsable del seguimiento Auditor Técnico Jefe y Prevencionista de Riesgos. 6.1.1.3 Mantener la distancia de equipos que lleven la señal de Peligro.

	Secuencia para realizar actividad	Peligros de la actividad	Riesgos Asociados a la actividad	Tratamiento Seguro
7	7.1.- Consideraciones generales y housekeeping	7.1.1.- No proceder según estándar del proyecto	7.1.1.- Desconocimiento. 7.1.2.- Contaminación con desechos domésticos, industriales y/o peligrosos. Impacto visual.	7.1.1.1.- Los vehículos, deberán transitar solo por los caminos existentes, habilitados y autorizados por el mandante, quedando prohibido acortar caminos a través de huellas o accesos que no se encuentren debidamente señalizados. 7.1.2.1.- Al término de las operaciones el área intervenida quedará en óptimas condiciones, sin materiales u objetos que vuelen o ensucien y contaminen, los suelos, causes superficiales o subterráneos.
8	8.1.- En toda la tarea	8.1.1.- no entender el mensaje o problemas de comunicación	8.1.1.- Problemas de comunicación, pudiendo esto provocar: - Accidentes - Trabajo mal ejecutado	8.1.1.1.- Será obligatorio, la prueba de comunicaciones, debiendo quedar registro de esto, en el permiso de trabajo. 8.1.1.2.- El lenguaje utilizado debe ser de carácter formal y se deben utilizar frases breves y claras a fin de que el receptor, pueda entender claramente el mensaje.

12. CONTROL DE REGISTROS

Se deberá cumplir con el respaldo de la información entregada desde terreno o desde la administración:

- Charla de Capacitación del Procedimiento.
- Documentos asociados a equipos a utilizar.
- Charla de 5 minutos.
- ATS: Asignación de Trabajo Seguro

13. ESTÁNDAR BÁSICO

13.1. Elementos de protección personal.

Equipos de protección personal básico:

- Casco de seguridad.
- Lentes de protección visual (Herméticos) con mica. oscura para sol (claro y oscuros).
- Guante de cabritilla corto.
- Zapatos de seguridad
- Chaleco reflectante

Equipos de protección personal específico:

- Bloqueador Solar.
- Pantalla solar

13.2. Para realizar la actividad deberá consultar la siguiente documentación.

- Charla de 5 Minutos.
- ATS
- Permiso de trabajo
- Procedimiento específico de la tarea
- Check list de los equipo a ser utilizados en la Auditoria

13.3. Otras recomendaciones.

- Se recomienda un trabajo en equipo.
- Uso permanente de EPP.
- Mantener siempre el orden y aseo del área de trabajo.
- Respetar zonas delimitadas c/prohibición de acceso.
- Respetar las normas.
- Respetar las instrucciones de carácter ambiental

14. COMUNICACIÓN ANTE EMERGENCIAS

Procedimiento de comunicaciones, N° de Teléfonos de emergencia:

- CARABINEROS 133
- ARMADA DE CHILE
- BOMBEROS 132
- MUTUAL DE SEGURIDAD FONO RESCATE 1407

ANEXO N°1

PROTOCOLO VISITA A TERRENO

(Archivo Digital)

ANEXO N°2

PROTOCOLO INGRESO A INSTALACIONES ELÉCTRICAS

(Archivo Digital)

ANEXO N°3

PROTOCOLO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

(Archivo Digital)

ANEXO N°4

PROTOCOLO REUNIONES

(Archivo Digital)

ANEXO N°5

PROTOCOLO TRABAJO EN OFICINA

(Archivo Digital)

ANEXO N°6

ACTA DE REUNIÓN

(Archivo Digital)

ANEXO N°7

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Y ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

(Archivo Digital)

ANEXO N°8

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

(Archivo Digital)