



Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados - PGAPCB

Solicitado por:

**compañía transmisora
norperuana S.A.C.**
CONELSUR.

Elaborado por:

Huming Ingenieros S.A.C.

Octubre 2021



**compañía transmisora
norperuana s.a.c.**
CONELSUR.

Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados - PGAPCB

Elaborado por:

ROCIO VANESSA TRUJILLO JURADO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 103056

Nombre Apellido: Rocío Trujillo Jurado
Cargo: Jefe de Proyecto.

Revisado por:

RAINIER
HUAMAN MALDONADO
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 220314

Nombre Apellido: Rainier Huaman Maldonado
Cargo: Especialista Ambiental

Consultora ambiental:



ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Datos generales	4
1.1. Nombre del titular o proponente	4
1.2. Representante legal de la actividad eléctrica	4
1.3. Datos del responsable encargado de la elaboración del PGAPCB	4
2. Antecedentes	5
2.1. Marco Legal	5
2.1.1. Antecedentes administrativos	5
2.1.2. Antecedentes de gestión ambiental	5
2.1.3. Normativa legal y administrativa	5
2.2. Actividades realizadas	9
3. Descripción de las instalaciones	10
3.1. Ubicación de la instalación	10
3.1.1. Línea de Transmisión	10
3.2. Descripción del proceso operativo	11
3.3. Descripción de las instalaciones	12
3.3.1. Línea de Transmisión	12
3.3.2. Subestación Cajamarca Norte	13
3.3.3. Subestación Cerro Corona	16
4. Diagnóstico situacional de la gestión de PCB.....	19
4.1. Identificación de las fuentes probables con PCB	19
4.1.1. Gestión actual en el manejo de existencias y residuos con PCB	19
5. Gestión ambiental de PCB.....	20
5.1. Identificación de PCB	20
5.1.1. Identificación de existencias y residuos con PCB	20
5.1.2. Elaboración del reporte del inventario	20
5.2. Evaluación de riesgos para la toma de decisiones	20
5.2.1. Metodología	20
5.2.2. Identificación y evaluación de riesgos	24
5.3. Manejo ambientalmente racional de existencias y residuos con PCB	30
5.3.1. Capacitación en el manejo de las existencias y residuos con PCB	30
5.3.2. Medidas de prevención de riesgos ocupacional y contaminación del ambiente	31
5.3.3. Medidas para contar con equipos libres de PCB	37
5.4. Tratamiento y eliminación ambientalmente racional de PCB	40
5.5. Aspectos para definir la tecnología de eliminación	40
5.5.1. Escenarios para la eliminación de PCB	41
5.6. Gestión de sitios contaminados con PCB	43
6. Cronograma, presupuesto y responsables.....	44
7. Plan de contingencias	47



ÍNDICE DE TABLA

Tabla 2-1.	Normas generales aplicables al instrumento de gestión ambiental.....	5
Tabla 2-2.	Normas sectoriales aplicables al instrumento de gestión ambiental.....	6
Tabla 2-3.	Normativa legal en materia de manejo de residuos sólidos.....	7
Tabla 2-4.	Normativa legal en materia de Seguridad.....	8
Tabla 2-5.	Normativa legal en materia a los contaminantes orgánicos persistentes COP.....	9
Tabla 3-1.	Ubicación política del Proyecto Eléctrico Cajamarca Norte.....	10
Tabla 3-2.	Ubicación política de la subestación Cajamarca Norte.....	11
Tabla 3-3.	Ubicación política de la subestación Cerro Corona.....	11
Tabla 4-1.	Cantidad de existencias según año de fabricación.....	19
Tabla 4-2.	Cantidad de existencias según fabricante.....	19
Tabla 5-1.	Criterios de evaluación cualitativa.....	22
Tabla 5-2.	Tabla de valoración para la asignación de riesgos.....	22
Tabla 5-3.	Categorización de impactos.....	23
Tabla 5-4.	Factores ambientales.....	24
Tabla 5-5.	Matriz de identificación de riesgos potenciales.....	25
Tabla 5-6.	Identificación de riesgos potenciales en el suelo durante la etapa de operación de equipos con PCB.....	26
Tabla 5-7.	Identificación de riesgos potenciales en el suelo durante la etapa de operación de equipos con PCB.....	26
Tabla 5-8.	Identificación de riesgos potenciales en el agua durante la etapa de operación de equipos con PCB.....	27
Tabla 5-9.	Identificación de riesgos potenciales en el salud y seguridad durante la etapa de operación de equipos con PCB.....	27
Tabla 5-10.	Identificación de riesgos potenciales en el salud y seguridad durante la etapa de operación de equipos con PCB.....	28
Tabla 5-11.	Identificación de riesgos potenciales en el salud y seguridad durante la etapa de mantenimiento de equipos con PCB.....	29
Tabla 5-12.	Identificación de riesgos potenciales durante la etapa de mantenimiento de equipos con PCB.....	29
Tabla 5-13.	Programación anual de capacitación en Gestión de PCB.....	30
Tabla 5-14.	Relación de equipos y materiales que se fabricaron con PCB.....	38
Tabla 5-15.	Partidas arancelarias sensibles de contener PCB.....	38
Tabla 5-16.	Responsabilidades para la adquisición de equipos.....	39
Tabla 5-17.	Equipos de las instalaciones.....	42
Tabla 5-18.	Equipos de las instalaciones.....	42
Tabla 6-1.	Presupuesto de actividades.....	45
Tabla 6-2.	Cronograma de actividades.....	46



RELACIÓN DE ANEXOS

Nº de anexo	Nombre
Anexo 1	Vigencia de poder del representante legal.
Anexo 2	Resolución de registro como consultora ambiental autorizada para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales del SENACE.
Anexo 3	Diagrama Unifilar
Anexo 4	Inventario de equipos
Anexo 5	Informes de descarte de PCB

RELACIÓN DE PLANOS

Código	Nombre
001	Mapa de ubicación y accesibilidad
-	Mapa de área de influencia



1. DATOS GENERALES

Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados - PGAPCB

1.1. Nombre del titular o proponente

Nombre o razón social: Compañía Transmisora Norperuana S.A.C.
 Número de RUC: 20511721912
 Domicilio legal: Av. Armendáriz Nro. 480 Int. 201a
 Distrito: Miraflores
 Provincia: Lima
 Departamento: Lima
 Teléfono: +51 1-604 3522
 Correo electrónico: mesadepartes@conelsur.com

1.2. Representante legal de la actividad eléctrica

Nombre: Rodrigo Ernesto Moncada Cortés
 Documento de identidad: C.E. 004607998
 Domicilio legal: Av. Armendáriz Nro. 480 Int. 201a
 Distrito: Miraflores
 Provincia: Lima
 Departamento: Lima
 Teléfono: +51 1-604 3522 / Anexo: 3522
 Correo electrónico: mesadepartes@conelsur.com

Ver Anexo 1. Vigencia de poder del representante legal y DNI.

1.3. Datos del responsable encargado de la elaboración del PGAPCB

Razón social: Huming Ingenieros S.A.C.
 R.U.C.: 20521943859
 Domicilio: Calle Los Girasoles 203 - Carabayllo
 Representante legal: Rocío Vanessa Trujillo Jurado
 Teléfono: 01 487-2585
 Correo electrónico: rtrujillo@humingingenieros.com

Ver Anexo 2. Resolución de registro como consultora ambiental autorizada para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales del SENACE.



2. ANTECEDENTES

Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados - PGAPCB

2.1. Marco Legal

2.1.1. Antecedentes administrativos

La empresa *Compañía Transmisora Norperuana S.A.C. (CTNP)*, cuenta con las siguientes autorizaciones:

Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) aprobado mediante el oficio N°2006-INC/DREPH/DA-D obteniendo el CIRA N°2006-0698 en el cual concluye “no Existe vestigios arqueológicos en la superficie en una longitud total de 33.5276 km, correspondiente al proyecto de evaluación arqueológica para la línea de transmisión de 220 KV Cajamarca Norte - Cerro Corona 220Kv y Subestaciones”.

2.1.2. Antecedentes de gestión ambiental

La empresa CTNP, presenta lo siguiente:

- R.D. N° 347-2007-MEM/AAE del 13 de abril de 2007 aprueba el Estudio de impacto ambiental de la Línea de Transmisión. 220 KV S.E. Cajamarca Norte - S.E. Cerro Corona y Subestaciones.
- No cuenta con sanciones ambientales emitidas por la OEFA relacionadas con PCB's.
- No ha sido necesario implementar almacenes para existencias y residuos con PCB.

2.1.3. Normativa legal y administrativa

Las normas y regulaciones ambientales y sociales que constituyen el marco legal, el cual se detallan en este ítem, que son aplicables al proyecto, en relación al Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados:

2.1.3.1. Normas generales

Tabla 2-1. Normas generales aplicables al instrumento de gestión ambiental.

Norma legal	Materia que regula
Constitución política del Perú (1993)	Establece el derecho a un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, reconocido en el Numeral 2.22 del Artículo 2° de la Constitución Política del Perú, exige al Estado adoptar acciones para garantizar la prevención de impactos negativos al ambiente.
Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 (13.10.2005) Modificada por el Decreto Legislativo N° 1055	Cuyo artículo VI de su Título Preliminar desarrolla el principio de prevención, el cual establece que la gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental. Cuando no sea posible eliminar las causas que la generan, se adoptan las medidas de mitigación, recuperación, restauración o eventual compensación, que correspondan.



Norma legal	Materia que regula
	Asimismo, en el numeral 24.1 del artículo 24 de la Ley General del Ambiente establece que toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo está sujeta de acuerdo a ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional
Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Ley N° 27446 (23.04.2001) Modificado por Decreto Legislativo N° 1078	Crea el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control, y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas a través de la ejecución del proyecto de inversión.
Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM (25.09.2009)	El Reglamento reafirma lo ya establecido en la Ley N° 27446, que regula que el MINAM es el órgano rector del sector ambiental, y de esta manera asegura el carácter transectorial del mismo y la debida coordinación en la administración, dirección y gestión del proceso de evaluación de impacto ambiental. Asimismo, en el artículo 13 dispone que los instrumentos de gestión ambiental no comprendidos en el SEIA son considerados instrumentos complementarios al mismo. Las obligaciones que se establezcan en dichos instrumentos deben ser determinadas de forma concordante con los objetivos, principios y criterios que se señalan en la Ley y su Reglamento, bajo un enfoque de integralidad y complementariedad de tal forma que se adopten medidas eficaces para proteger y mejorar la salud de las personas, la calidad ambiental, conservar la diversidad biológica y propiciar el desarrollo sostenible, en sus múltiples dimensiones;
Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, Ley N° 29325 (05.03.2009)	El sistema de Fiscalización tiene por finalidad asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental por parte de todas las personas naturales o jurídicas, así como supervisar y garantizar que las funciones de evaluación, supervisión y fiscalización, control y potestad sancionadora en materia ambiental, a cargo de las diversas entidades del Estado, se realicen de forma independiente, imparcial, ágil y eficiente.
Delitos ambientales (Código Penal Título XIII). 2008.	Regula los denominados Delitos Ambientales. El Código Penal establece responsabilidad penal para quien, violando las normas de protección ambiental, contamina el ambiente.
Resolución Ministerial N° 002-2021-MINEM/DM	Aprueba la "Guía Metodológica para la elaboración del Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados (PGAPCB) aplicable a la actividad eléctrica" y la "Guía Metodológica para el Inventario de Existencias y Residuos para identificación de Bifenilos Policlorados (PCB).

Fuente: Boletín Oficial El Peruano.

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

2.1.3.2. Norma sectorial (Sector electricidad)

Tabla 2-2. Normas sectoriales aplicables al instrumento de gestión ambiental.

Norma legal	Materia que regula
Ley de Concesiones Eléctricas. Decreto Legislativo N° 25844	Esta norma establece disposiciones referentes a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.
Decreto Supremo N° 014-2019-EM "Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas"	El Reglamento tiene por objeto promover y regular la gestión ambiental de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, con la finalidad de prevenir, minimizar, rehabilitar y/o compensar los impactos ambientales negativos derivados de tales actividades, en un marco de desarrollo sostenible. En el artículo 9 del RPAEE establece que el Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados (PGAPCB) es un Instrumento de Gestión Ambiental complementario, el cual debe ser elaborado por el Titular y presentado ante la Autoridad Ambiental



Norma legal	Materia que regula
	<p>Competente para su aprobación. Una vez aprobado dicho Instrumento de Gestión Ambiental complementario, este será de cumplimiento obligatorio por parte de su titular y fiscalizable por la Autoridad Ambiental en materia de Fiscalización.</p> <p>En el artículo 53 del RPAAE define al Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados (PGAPCB) como un Instrumento de Gestión Ambiental complementario que contiene actividades destinadas a la prevención ambiental, así como la progresiva eliminación de equipos, componentes o infraestructuras utilizadas en el desarrollo de las actividades eléctricas, que contengan o estén contaminados con Bifenilos Policlorados (PCB) o que tengan aceite dieléctrico con PCB (mayor o igual a 50 ppm en aceites dieléctricos o a 10 µg/100 cm² para superficies no porosas), identificados en el inventario de sus existencias y residuos, de acuerdo a lo establecido en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes – COP.</p> <p>Del mismo modo, el artículo 85 establece la prohibición de importación, comercialización, distribución y uso de sustancias que contengan PCB en el ámbito de las actividades Eléctricas. Asimismo, establece que el Titular que utilice o almacene equipos que contienen aceites dieléctricos con PCB o que estén contaminados con ellos debe solicitar la evaluación de un PGAPCB que contenga la identificación, inventario y cronograma de eliminación ambientalmente racional de los fluidos, residuos o instalaciones que contengan o estén contaminados con dichas sustancias.</p>
 <p>Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad - R.M. N° 111-2013- MEM/DM (27.03.2013)</p>	<p>Tiene como objetivo establecer normas de carácter general y específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteger, preservar y mejorar continuamente la integridad psico-física de las personas que participan en el desarrollo de las actividades eléctricas, mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales. • Proteger a los usuarios y público en general contra los peligros de las instalaciones y actividades inherentes a la actividad eléctrica. • Que el trabajo se desarrolle en un ambiente seguro y saludable. • Establecer lineamientos para la formulación de los planes y programas de control, eliminación y reducción de riesgos.

Fuente: Boletín Oficial El Peruano.

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

2.1.3.3. Saneamiento y Residuos sólidos

Tabla 2-3. Normativa legal en materia de manejo de residuos sólidos.

Norma legal	Materia que regula
Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	<p>La Ley está basada en principios de economía circular, valorización de los residuos, responsabilidad extendida del generador, de responsabilidad compartida y de protección del ambiente y la salud; establece las obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos de este Decreto Legislativa.</p> <p>Asimismo, busca la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa. En segundo lugar, respecto de los residuos generados, se prefiere la recuperación y la valorización material y energética de los residuos, entre las cuales se cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje, coprocesamiento, entre otras alternativas siempre que se garantice la protección de la salud</p>

Norma legal	Materia que regula
	y del medio ambiente. Asimismo, establece, además, disposiciones para asegurar una gestión adecuada de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en forma sanitaria y ambiental.
Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, "Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos"	Cuyo artículo 55, establece que los residuos peligrosos no podrán permanecer almacenados en instalaciones del generador de residuos sólidos no municipales por más de doce (12) meses, con excepción de aquellos regulados por normas especiales o aquellos que cuenten con plazos distintos establecidos en los Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA). Al respecto, a los residuos contaminados con PCB les aplica la excepción. Del mismo modo, la norma establece las medidas para la importación, tránsito y exportación de residuos sólidos. Haciendo un análisis acorde con el tema del presente documento, se rescata que esta norma incluye los residuos de aceites y solventes industriales.
Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM, Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Establece un régimen especial para la gestión y manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) como residuos de bienes priorizados, mediante la determinación de un conjunto de obligaciones y responsabilidades de los actores involucrados en las diferentes etapas de gestión y manejo, el cual comprende actividades destinadas a la segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de los RAEE, teniendo en cuenta condiciones para la protección del ambiente y la salud humana.
Ley N° 28256, Ley para el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos.	Establece las disposiciones específicas para el transporte de materiales y residuos peligrosos como es el caso de los materiales y residuos que son, contienen o están contaminados con PCB.
Decreto Supremo N° 021-2008-MTC, Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	Establece obligaciones complementarias y especiales con sujeción a los principios de prevención y protección de las personas, el ambiente y la propiedad para las actividades de transporte de materiales y residuos peligrosos. Asimismo, incluye procesos y operaciones del transporte terrestre de los mismos.

Fuente: Boletín Oficial El Peruano.

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

2.1.3.4. Seguridad y Salud en el Trabajo

Tabla 2-4. Normativa legal en materia de Seguridad

Norma legal	Materia que regula
Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.	La Ley tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello, cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.
Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.	El Reglamento tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, y cuenta con la participación de los trabajadores, empleadores y del Estado, quienes a través del diálogo social velarán por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa. Asimismo, es aplicable a todos los sectores económicos, y comprende a todos los empleadores y los trabajadores, bajo el régimen laboral de la actividad privada en el territorio nacional. También explica los pasos para organizar un sistema de gestión de la seguridad y salud en el lugar de trabajo

Fuente: Boletín Oficial El Peruano.

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.



2.1.3.5. Convenios

Tabla 2-5. Normativa legal en materia a los contaminantes orgánicos persistentes COP

Norma legal	Materia que regula
Decreto Supremo N° 067-2005-RE, ratificación del Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes -COP	Mediante la presente norma se ratificó el Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), estableciendo en su artículo 6 que los países deben adoptar medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de existencias y desechos de PCB y otros COP. Asimismo, el artículo 7 señala la obligación de elaborar el Plan de Implementación del Convenio de Estocolmo (en el caso de Perú, se elaboró el contenido del Plan de Acción de Bifenilos Policlorados con metas específicas para la elaboración de inventarios de PCB y eliminación de residuos con PCB).
Resolución Legislativa N° 26234 aprobación del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos	Mediante la presente norma se aprueba el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Residuos Peligrosos y su eliminación (como sucede en el caso de los PCB). Bajo este marco, la autoridad ha establecido los procedimientos administrativos para la exportación de PCB con fines netamente de eliminación.

Fuente: Boletín Oficial El Peruano.

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

2.2. Actividades realizadas

La empresa *Compañía Transmisora Norperuana S.A.C. (CTNP)* S.A., en setiembre de 2021 convoca la licitación para la ejecución del "SERVICIO DE ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE BIFENILOS POLICLORADOS (PGAPCB)" para su instalación de la S.E. Cajamarca Norte que hace parte del Proyecto Línea de Transmisión. 220 KV S.E. Cajamarca Norte - S.E. Cerro Corona y Subestaciones, adjudicándose el servicio a la empresa consultora Huming Ingenieros S.A.C, quien se encuentra inscrita y autorizada ante el SENACE para la elaboración de estudios ambientales en el marco del SEIA para el subsector electricidad mediante el Registro Nacional de Consultoras Ambientales N° de tramite RNC-00880-2018.

La empresa *Compañía Transmisora Norperuana S.A.C. (CTNP)* cuentan con un área de almacenamiento de residuos derivados de hidrocarburos en los cuales pueden almacenarse petróleo, grasas industriales o aceites con residuos PCB contenido ya que este establecimiento presta las condiciones para albergar estos residuos si se presentarán.



3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados - PGAPCB

3.1. Ubicación de la instalación

El Proyecto contempla los siguientes componentes:

- Línea de Transmisión. 220 KV S.E. Cajamarca Norte - S.E. Cerro Corona y Subestaciones.
- Subestación Cajamarca Norte.
- Subestación Cerro Corona.

3.1.1. Línea de Transmisión

Políticamente, el Proyecto Eléctrico Cajamarca Norte se ubica en el departamento y Región Cajamarca, localizándose las instalaciones y equipos del Sistema de Transmisión de Norperuana en el distrito y provincia de Cajamarca, en el distrito de Tumbaden de la provincia de San Pablo, en los distritos de Llapa y Catilluc de la provincia de San Miguel y en el distrito y provincia de Hualgayoc (ver mapa de Ubicación General del Proyecto Eléctrico Cajamarca Norte).

En la Tabla 3-1 se señalan los distritos y provincias donde se ubican las Subestaciones y por los que atraviesa la Línea de Transmisión, y siguientes.

Tabla 3-1. Ubicación política del Proyecto Eléctrico Cajamarca Norte

Región	Departamento	Provincia	Distrito
Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca
		San Pablo	Tumbaden
		San Miguel	Llapa, Catilluc, Conchán
		Hualgayoc	Hualgayoc

Fuente: Estudio de impacto ambiental de la Línea de Transmisión. 220 KV S.E. Cajamarca Norte - S.E. Cerro Corona y Subestaciones
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

+ Subestación Cajamarca Norte

La Subestación Cajamarca Norte se encuentra dentro del predio de la Cooperativa Atahualpa Jerusalén de los Trabajadores Ltda., denominado predio Granja Porcón, en el distrito, provincia y Región Cajamarca, aproximadamente a veinticuatro kilómetros (24 km.) al norte de la ciudad de Cajamarca, capital del departamento de Cajamarca, a una altitud aproximada de 3,600 msnm (en adelante, el "Predio Granja Porcón")



Tabla 3-2. Ubicación política de la subestación Cajamarca Norte

Departamento	Provincia	Distrito	Centro poblado
Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	Cooperativa Atahualpa Jerusalén de los Trabajadores Ltda.

Fuente: Estudio de impacto ambiental de la Línea de Transmisión. 220 KV S.E. Cajamarca Norte - S.E. Cerro Corona y Subestaciones
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

La Subestación Cajamarca Norte está interconectada con la Subestación Trujillo Norte del SEIN (en adelante, la "Subestación Trujillo Norte"), mediante una línea de transmisión en 220 kV de aproximadamente ciento cuarenta y cinco kilómetros (145 km) de longitud,

+ Subestación Cerro Corona

La Subestación Cerro Corona se encuentra ubicada en las inmediaciones del Cerro Corona, en el distrito y provincia de Hualgayoc, departamento y Región Cajamarca, a una altura aproximada de 3,873 msnm.

Tabla 3-3. Ubicación política de la subestación Cerro Corona

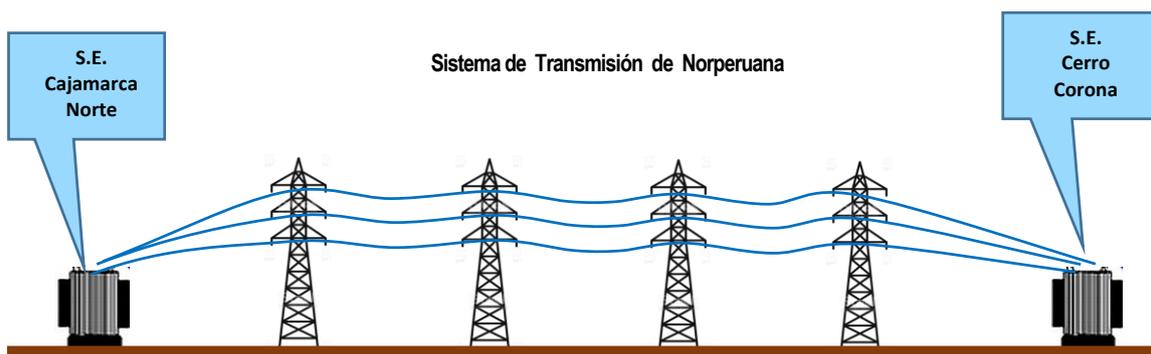
Departamento	Provincia	Distrito	Descripción
Cajamarca	Hualgayoc	Hualgayoc	Inmediaciones del Cerro Corona

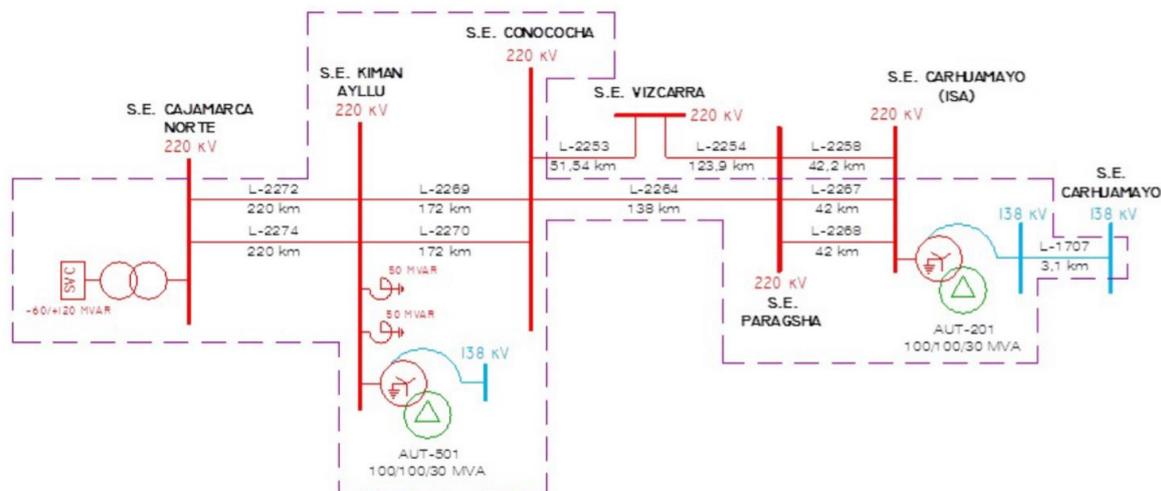
Fuente: Estudio de impacto ambiental de la Línea de Transmisión. 220 KV S.E. Cajamarca Norte - S.E. Cerro Corona y Subestaciones
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

3.2. Descripción del proceso operativo

El proceso operativo de la empresa consta de la compra de energía eléctrica de empresas generadoras en alta tensión (60 kV a 220 kV) y entregarlas a los clientes en baja tensión (220/380 V o 10 kV) A continuación se puede ver el Diagrama Unifilar (ver anexo 3) que representa el flujo del proceso:

Figura 3-1 Proceso operativo de la transmisión de energía





3.3. Descripción de las instalaciones

3.3.1. Línea de Transmisión

La Línea de Transmisión tiene setenta y dos (72) torres y ocho (8) vértices. La ubicación del pórtico de salida y del pórtico de llegada de la Línea de Transmisión es la siguiente:

a) Pórtico de Salida

El pórtico de salida de la Línea de Transmisión se localiza dentro de las instalaciones existentes de la Subestación Cajamarca Norte. Desde el pórtico de salida hasta el vértice cero (V0) de la Línea de Transmisión hay una distancia de aproximadamente 72.74 metros.

b) Pórtico de Llegada

El futuro pórtico de llegada de la Línea de Transmisión se localizará dentro de instalaciones de la Subestación Cerro Corona. Desde el vértice ocho (V8) de la Línea de Transmisión hasta el pórtico de llegada de la misma hay una distancia de aproximadamente 21.41 metros.

La ruta de la Línea de Transmisión es la siguiente: desde el vértice cero (V0) continúa en dirección noroeste al vértice uno (V1), ubicado en la parte baja del Cerro Hualgayoc; de aquí se dirige en dirección norte hasta el vértice dos (V2), ubicado en la falda este del Cerro Morowisha, donde termina el Predio Granja Porcón; de allí continúa en dirección noreste pasando por terrenos que pertenecen a la Comunidad Campesina Morowisha y la Pampa Lagunas Secas hasta el vértice tres (V3), ubicado a cincuenta metros (50 m) al norte de la Trocha Carrozable Lagunas Compuertas - Inगतambo; para luego virar en dirección noreste hasta llegar al vértice cuatro (V4), que se ubica a unos quinientos metros (500 m) al oeste de la Laguna Llalladen en el Sector Alto Perú; de este último vértice sigue en dirección noreste al vértice cinco (V5), que se ubica en la parte baja y al este del Cerro Carhuaquero; para luego virar en dirección noroeste hasta el vértice seis (V6), ubicado en la cima del Cerro Callejones. De este último punto, el eje de la Línea de Transmisión se dirige en dirección noreste pasando por un costado y al este de la Laguna Mishacocha hasta el Cerro Coymolache, donde se ubica el vértice siete (V7) y, finalmente, en esta misma dirección se dirige al vértice ocho (V8), ubicado al suroeste del Cerro Candela o Cerro Corona.



3.3.2. Subestación Cajamarca Norte

3.3.2.1. Sistema de barras

La celda de salida de la Línea de Transmisión será conectada a la barra "B" existente en la Subestación Cajamarca Norte.

3.3.2.2. Niveles de aislamiento (Niveles de tensión admisible impuesta a los equipos)

- + Tensiones de Operación.
 - Tensión Nominal: 220 kV.
 - Tensión Máxima: 245 kV.
 - Tensión de Sostenimiento del Aislamiento Externo:
 - Al impulso tipo rayo kV BIL (kV pico): 1300.
 - A frecuencia industrial (kV rms): 570. Los pararrayos tendrán un margen de protección mayor al 20%.
- + Distancias de Seguridad.
 - Distancia entre Ejes de Fases: 4.5m
 - Distancia Mínima del Soporte de Equipos: 2.6 m.
 - Altura sobre Caminos (Vehículos Medianos de Mantenimiento): 6m
 - Distancia de Borde de Vía a Partes Vivas con tensión : 5m
 - Nivel de Barras: 11.5m
 - Distancia Mínima entre Fases y Tierra de Aislamiento Fase – Tierra.
 - Distancia Mínima entre Fases Cable-Cable: 4.5 m.

3.3.2.3. Corriente de carga

La carga proyectada para la Línea de Transmisión es de 28,5 MVA. Esta carga, a nivel 220 kV, genera una corriente de 74 A, valor bajo dentro de la normalización de equipos de alta tensión en 220 kV. Para prever cualquier incremento de carga, los equipos serán dimensionados para una corriente de 300 A, equivalente a 114 MVA.

3.3.2.4. Potencia Instalada para suministro de carga

En la Subestación Cajamarca Norte se tiene actualmente la carga de Minera Yanacocha S.R.L., con aproximadamente 49 MW en 60 kV.

La capacidad de la Línea de Transmisión que alimenta a la Subestación Cajamarca Norte desde la Subestación Trujillo Norte es de aproximadamente 150 MW, cantidad que garantiza el suministro de la potencia requerida por el Proyecto Minero Cerro Corona, que recibirá dicho suministro de Globelec Perú S.A. a través del Sistema de Transmisión de Norperuana.



Figura 3-2. Subestación Cajamarca Norte



3.3.2.5. Dimensionamiento de equipos de alta tensión

+ Interruptores

Los interruptores serán de las siguientes características normalizadas en sus valores mínimos de conducción de potencia:

- Corriente Nominal: 1250 A.
- Corriente de CC: 16 kA.
- Tipo: Tanque vivo.
- Operación: Uni-tripolar.
- Norma: IEC.
- BIL: 1300 kV p.v.
- Medio de Aislamiento: SF6.
- Carga de Resorte: Con motor.
- Accionamiento: A resorte.
- Distancia entre Fases: 4.5 m.

+ Seccionadores

- Tipo: Tripolares.
- Apertura: Horizontal.
- Mando: Motorizado.
- Norma: IEC.
- BIL: 1300 kV.
- Operación: Con motor.
- Distancia entre Fases: 4.5 m.

+ Transformadores de Corriente

- Relación de Transformación: 150- 300 / 1-1 A.
- BIL Exterior: 1300.
- Tensión Aplicada a Frecuencia Industrial: 570 kV.
- Núcleo de Medición: Clase 0,2 10 VA 1 núcleo.
- Núcleo de Protección: Clase 5P20, 10 VA, 3 núcleos.



+ Transformadores de Tensión Capacitiva.

- Equipo: Para operación con un sistema de onda portadora.
- Relación de Transformación: 220/1,73 - 0,1/1,73 kV
- BIL Exterior: 1300 kV
- Número de Núcleos: 2.
- Núcleo de Medición: Clase 0,2 10 VA.
- Núcleo de Protección: Clase 3P, 10 VA.

+ Pararrayos

Se ha determinado la utilización de pararrayos de óxido de zinc de Clase 4, con las siguientes características:

- Tensión Nominal de los Pararrayos: 216 kV.
- Corriente de Descarga: 20 kA.
- Máxima Tensión Residual con Onda de Impulso de Maniobra 1 kA, 30/60 μ s : 437 kV pico.
- Máxima Tensión Residual con Onda de Impulso Atmosférico 8/20 μ s: 539 kV pico.

+ Cadena de aisladores

- Número de Aisladores de Cadena de Suspensión: 21 unidades.
- Número de Aisladores de Cadena de Anclaje: 22 unidades.
- Longitud Máxima del Aislador (incluido herrajes): 3500 mm.
- Carga Mecánica Especificada (SML): 160 kN.
- BIL: 1300 kV.
- Tensión de Aislamiento a Frecuencia Industrial: 570 (kV rms).
- El conductor seleccionado es el AAAC 500 mm²

3.3.2.6. Estructuras metálicas

+ Pórtico de barras

El patio de llaves de la Subestación Cajamarca Norte cuenta con espacio para albergar la salida de la Línea de Transmisión hacia la Subestación Cerro Corona.

+ Criterios de cálculo.

El pórtico de barras será calculado con los siguientes criterios:

- Tipo: Reticulado.
- Cargas Verticales: Peso de conductor, aisladores, ferretería, dos hombres trabajando, componente vertical de acometida de línea.
- Cargas Transversales: presión del viento.
- Ángulo de Acometida del Tiro de conductores: 10°.
- Cargas Excepcionales Efecto Sísmico: Fh: 0,5 W / Fv: 0,2 W.
- Factor de Seguridad: 2,0 (cargas normales) / 1,3 (cargas excepcionales).

+ Materiales

Los materiales a usarse serán del tipo:

- ASTM A 36 para perfiles estructurales.
- ASTM A 394 para pernos y tuercas.
- ASTM A 123 para galvanizado.



+ Estructura de soporte de equipos

La altura mínima de la estructura de soporte de equipos será de 2.6 m a la base de concreto de fijación.

3.3.3. Subestación Cerro Corona

3.3.3.1. Sistema de barras

La Subestación Cerro Corona comprende una celda de llegada principal con su equipo de maniobra, protección y medición alimentando a una barra principal en 220 kV. De esta barra se conectarán tres (3) celdas de salida a sendos transformadores de potencia, dos (2) de propiedad de la empresa Gold Fields La Cima S.A., y uno (1) de propiedad de Norperuana, con sus respectivos equipos de maniobra, protección y medición. Los dos (2) transformadores de propiedad de la citada empresa minera estarán destinados a atender la demanda de la operación del Proyecto Minero Cerro Corona de la misma y el restante transformador estará destinado a atender las necesidades de electricidad de las comunidades locales, merced al programa de electrificación rural que la Dirección Ejecutiva de Proyectos del MEM (en adelante, la "DEP") está desarrollando o la expansión del servicio de distribución de electricidad por la empresa de distribución autorizada para ello.

Figura 3-3. Ubicación de la futura Subestación Cerro Corona



3.3.3.2. Niveles de aislamiento (Niveles de tensión admisible impuesta a los equipos)

+ Tensiones de operación.

- Tensión Nominal: 220 kV / 13,8 kV.
- Tensión Máxima: 245 kV / 17,5 kV.
- Tensión de Sostenimiento del Aislamiento:
 - Externo: Lado 220 kV/ Lado 13.8 Kv.
 - Al impulso tipo rayo KV BIL (KV pico): 1300/125
- A frecuencia industrial (KV rms): 570/125

+ Distancias de seguridad.

- Distancia entre Ejes de Fases: 5 m / 0.5 m.
- Altura Mínima del Soporte de Equipos: 2.6 m / 2.6 m



- Altura sobre Caminos (Vehículos Medianos de Mantenimiento): 6 m / 2.9 m.
 - Distancia de Borde de Vía a Partes Vivas con tensión: 5 m / 2.5 m.

3.3.3.3. Corriente de carga

En alta tensión (220 kV) la corriente será 74 A y en 13,8 KV será 1256 A.

3.3.3.4. Potencia Instalada para suministro de carga

Como se indicó anteriormente, en la Subestación Cerro Corona se instalarán dos (2) transformadores de 32/25 MVA ONAF/ONAN cada uno, para la operación del Proyecto Minero Cerro Corona, y un transformador de 15 MVA ONAN con salidas en 22.9 kV (7 MVA) y 60 kV (12 MVA).

3.3.3.5. Dimensionamiento de equipos de alta tensión

+ Transformadores de Potencia para Carga minera

- Potencia: 25 MVA ONAN 32 MVA ONAF
- BIL Externo: 1300 kV
- Relación de Transformación: 220+6 x 1,251%, -10x1, 25% /13,8 kV.

+ Transformador de potencia para electrificación rural.

- Potencia: 15 MVA ONAN
- BIL Externo: 1300 kV
- Relación de Transformación: 220+6 x 1,251%, -10x1, 25% /60 kV/13,8 kV.

Los tres (3) transformadores descritos contarán con conmutador de tomas bajo carga. Además, deberán incluirse los siguientes dispositivos de protección: (i) indicador de nivel de aceite para el tanque y el conmutador; (ii) termómetro para medición de temperatura aceite con un contacto de alarma y otro de desconexión; (iii) dispositivo de detección de temperatura; y, (iv) relé de imagen térmica.

Asimismo, contarán con cuatro (4) niveles de actuación, arranque de ventiladores, alarma disparo 1, disparo 2 y con termómetro visible. De igual forma, se tendrá relé de sobrepresión con contacto de disparo y relé Bucholtz.

Los puntos de conexión deberán ser fácilmente removibles para efectuar un reemplazo de la unidad fallada en cualquier momento.

+ Interruptores

Los interruptores tendrán las siguientes características normalizadas en sus valores mínimos de conducción de potencia:

- Corriente Nominal: 1250 A
- Corriente de CC: 16 KA.
- Tipo: Tanque vivo.
- Operación: Tripolar
- Norma: IEC
- BIL: 1300 kV
- Medio de Aislamiento : SF6
- Carga de Resorte: Con motor.
- Accionamiento: A resorte.
- Distancia entre Fases: Mínimo 4.5 m.



+ Seccionadores

- Tipo: Tripolares.
- Apertura: Horizontal.
- Mando: Eléctrico.
- Norma: IEC.
- BIL: 1300 KV.
- Operación: Con motor.
- Distancia entre Fases: 4.5 m.

+ Transformadores de corriente

- Relación de Transformación: 75-150/ 1-1 A.
- BIL Exterior: 1300 KV.
- Tensión Aplicada a Frecuencia Industrial: 570 KV.
- Núcleo de Medición: Clase 0.2, 10 VA, 1 núcleo.
- Núcleo de Protección: Clase 5P20, 10 VA, 3 núcleos.

+ Pararrayos

- Clase: 4.
- Tensión Nominal: 216 kV.
- BIL: 1300 KV p.v.
- Corriente de Descarga: 20 kA.
- Máxima Tensión Residual con Onda de Impulso 1 kA, 30/60 μ s: 437 kV pico.
- Máxima Tensión Residual con Onda de Impulso Atmosférica 8/20 μ s: 539 kV pico.

+ Transformadores de tensión capacitiva

- Equipo: Para operación con un sistema de onda portadora.
- Relación de Transformación: 220/1,732: 0,1/1,732 KV.
- BIL Exterior: 1300 KV.
- Número de Núcleos: 2.
- Núcleo de Medición: Clase 0,2 10 VA.
- Núcleo de Protección: Clase 3P 10 VA.

+ Aisladores

Los aisladores estarán de acuerdo con el nivel de aislamiento definido para los equipos de alta tensión.

- Número de Aisladores de Cadena de Suspensión: 23 unidades.
- Número de Aisladores de Cadena de Anclaje: 24 unidades.
- BIL: 1300 kV.
- Tensión de Aislamiento a Frecuencia Industrial: 570 (kV rms).
- Línea de Fuga de Aisladores: 25 mm/kV.

+ Equipos de 13,8 kV.

Serán instalados en celdas metal clad e incluirán los siguientes equipos:

- Interruptor de 13,8 KV tipo enchufable.
- Sistema de barras de cobre para una corriente de 3000 A.
- Celdas de llegada de los transformadores principales y celdas de salida convencionales.



4. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA GESTIÓN DE PCB

Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados - PGAPCB

4.1. Identificación de las fuentes probables con PCB

En el Anexo 4, se presenta el inventario de equipos en las instalaciones de CTNP S.A.C.

Se han identificado 14 fuentes probables de PCB las cuales todos están ubicados en la Subestación Cajamarca Norte y todos son transformadores, el 79% de estos equipos han sido fabricados en el año 2001.

Tabla 4-1 Cantidad de existencias según año de fabricación

Año de fabricación	Cantidad de equipos	Porcentaje
2001	11	79%
2006	1	7%
2007	1	0%
2021	1	0%
Total general	14	100%

Tabla 4-2 Cantidad de existencias según fabricante

Etiquetas de fila	Cantidad	Porcentaje
ABB	4	29%
HAEFELY TRENCH	10	71%
Total general	14	

4.1.1. Gestión actual en el manejo de existencias y residuos con PCB

En la actualidad no se tiene un manejo exclusivo de las existencias y residuos con PCB, para esta empresa, sin embargo, el Titular del Proyecto ha elaborado un inventario preliminar en agosto 2021, cuyos resultados se presentan en el Anexo 5.

En base a ello se tiene como compromiso desarrollar actividades de identificación de existencias y residuos contaminados para las distintas instalaciones según el cronograma establecido en el capítulo 6.



5. GESTIÓN AMBIENTAL DE PCB

Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados - PGAPCB

5.1. Identificación de PCB

5.1.1. Identificación de existencias y residuos con PCB

No se han identificado existencias y residuos con PCB dado que no se ha elaborado un inventario por ende el descarte de PCB, en este sentido el plan de gestión se orientará ante un escenario de riesgo.

Los equipos existentes que se encuentran sellados y se mantendrá en esa condición hasta su vida útil o Si dentro de las especificaciones técnicas menciona que el equipo está libre de PCB ya no es necesario un descarte.

5.1.2. Elaboración del reporte del inventario

No se ha elaborado un reporte de inventario conforme a los dispuesto en la norma sin embargo este reporte será elaborado de acuerdo al cronograma.

5.2. Evaluación de riesgos para la toma de decisiones

5.2.1. Metodología

El propósito de este ítem es identificar, predecir y evaluar los riesgos ambientales y de seguridad que potencialmente podría existir sobre los medios físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales, asociados a las actividades de operación, mantenimiento y reparación de equipos en caso contengan PCB dado que los resultados señalaron que las cantidades están dentro del rango tolerable.

Así mismo esta evaluación corresponde a la Línea de Transmisión. 220 KV S.E. Cajamarca Norte - S.E. Cerro Corona y Subestaciones quien es la única instalación que se encuentra en operación.

La identificación y predicción de los riesgos se ha desarrollo sobre metodologías que han considerado los eventos y riesgos asociados a la presencia de PCB, abarcando los riesgos negativos o adversos y sus correspondientes grados de importancia que dependerán de varios factores. La metodología desarrollada toma como base principal el Documento Técnico N° 398 (Ayres, et al., 1998) del Banco Mundial, la cual es presentada en la siguiente publicación:

Perú. Ministerio del Ambiente Procedimiento de manejo de PCB durante el mantenimiento de equipos / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Calidad Ambiental – Lima: MINAM, 2016. 46 p. : il. Col., gráfs., tbs. 1.CONTAMINANTES ORGANICOS PERSISTENTES 2. BIFENILOS POLICLORADOS 3. IMPACTO AMBIENTAL.

Un impacto de riesgo se define como cualquier alteración directa de las condiciones que afecta a la salud, la seguridad y/o bienestar de los trabajadores o la población, las actividades sociales y económicas, la biota, las condiciones estéticas y sanitarias del medio ambiente y la calidad de los recursos ambientales, causada por



cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades de operación, mantenimiento y reparación de equipos con PCB.

Para la aplicación práctica, el modelo de evaluación utilizado consiste en una serie de hojas de cálculo que permiten la expresión numérica de cada riesgo en términos de su ocurrencia, severidad, prevención y control. Esto permite asignarle un puntaje a cada posible riesgo por cada actividad, para luego clasificarlos de acuerdo a su prioridad relativa y grado de importancia.

Para llevar a cabo la evaluación de impactos se siguen los pasos descritos a continuación:

- Establecimiento de las actividades principales y lo factores ambientales
- Matriz de identificación de riesgos potenciales
- Evaluación cualitativa
- Evaluación cuantitativa

Figura 5-1. Proceso para el análisis de riesgos



Fuente: Huming Ingenieros S.A.C.
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

Es importante destacar que la evaluación del criterio de control, se refiere a la viabilidad de controlar los riesgos (en función a su posible prevención, a la necesidad de aplicación de medidas de mantenimiento y de monitoreo y a su potencial de mitigación), y no a la aplicación de medidas para el efecto.

En este contexto, con el modelo utilizado se establece que si el impacto no es previsible requiere de un intenso mantenimiento y monitoreo y no es mitigable, el parámetro de requerimiento de medidas de control tendrá un puntaje alto que redundará en una calificación final negativa alta del riesgo y su consecuente clasificación como negativo de extrema importancia o significancia. En base a los riesgos identificados y cuantificados se realiza el diseño de las medidas de prevención y mitigación.

5.2.1.1. Establecimiento de las actividades principales y los factores ambientales

Se establecen las actividades principales durante la operación, mantenimiento y reparación de transformadores.

5.2.1.2. Matriz de identificación de riesgos potenciales

Se elabora una matriz de identificación de riesgos potenciales que se pudieran generar sobre cada uno de los factores ambientales y socioeconómicos, a consecuencia del desarrollo de las actividades.

5.2.1.3. Evaluación cualitativa

Para cada impacto identificado se realiza un análisis cualitativo, en función de su relación causa - efecto (directo - indirecto), duración (permanente - temporal), área de impacto (extenso - localizado), predictibilidad, mitigación (mitigable - no mitigable) y control.

Los riesgos se evalúan basándose en la información publicada y no publicada, reconocimiento de campo, entrevistas y procedimientos analíticos y según los siguientes criterios:

Tabla 5-1. Criterios de evaluación cualitativa

Atributo	Descripción
Efecto	El efecto en este caso es siempre adverso o negativo ya que implica un daño o deterioro potencial de las condiciones existentes.
Relación Causa-Efecto	Para este caso solamente se toma en cuenta los directos que es cuando el atributo ambiental o recurso afectado recibe el impacto de las actividades de operación y mantenimiento sin la participación de factores externos.
Duración	<ul style="list-style-type: none"> Permanente: tienen lugar durante las fases de operación que podrían impedir la recuperación del atributo en el período de vida. Temporal: tienen lugar durante las fases de operación y mantenimiento del proyecto y que son reversibles. Como tal, el atributo afectado puede recuperarse en estas fases
Área de Impacto	<ul style="list-style-type: none"> Extendida: cuando el impacto se produce en un área o sector extenso. Localizada: cuando el impacto se produce en un área o sector limitado
Condición	<ul style="list-style-type: none"> Reversible: cuando después de cierto período, el atributo afectado recupera en forma natural su condición inicial (después que la fuente de riesgo ha sido retirada). Irreversible: cuando después de cierto período, el atributo afectado no recupera en forma natural su condición inicial (después que la fuente del impacto haya sido retirada). Estos impactos requerirán medidas de mitigación.
Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> Mitigable: cuando los efectos pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección. No Mitigable: cuando los efectos no pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección.

Fuente: Procedimiento de manejo de PCB durante el mantenimiento de equipos

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

5.2.1.4. Evaluación cuantitativa

Con el sustento del análisis cualitativo para todos los riesgos identificados, se realiza la evaluación cuantitativa correspondiente elaborando las matrices de evaluación, asignando puntajes en función de la ocurrencia, severidad y control de cada impacto. Esto permite obtener un puntaje total y asignar un nivel de importancia o significancia a cada impacto.

Para la evaluación cuantitativa se asignan puntajes a los riesgos ocasionados por las actividades en las diferentes fases. Los rangos de puntaje a utilizar se muestran en la siguiente Tabla. Estos permiten categorizar los impactos de acuerdo a su grado de significancia o importancia.

Para la asignación de los valores de ocurrencia, severidad y medidas de control en la matriz de riesgos, se utiliza la siguiente tabla de valoración:

Tabla 5-2. Tabla de valoración para la asignación de riesgos

A. Probabilidad de ocurrencia	.-ve/+ve impactos	B. Duración del impacto	.-ve/+ve impactos
No ocurrir:	0	Instantáneo:	0
Baja probabilidad de ocurrencia:	2	Corto plazo (< 1 año):	2
Mediana probabilidad de ocurrencia:	5	Mediano Plazo (< 5 años):	5
Alta probabilidad de ocurrencia:	8	Largo Plazo (< 10 años):	8
Certeza de ocurrencia:	10	Permanente/Irreversible:	10
C. Extensión del impacto	.-ve/+ve impactos	D. Población impactada	.-ve/+ve impactos
10 m de radio:	0	0 habitantes:	0
100 m de radio:	1	< 50 habitantes:	1
1 km de radio:	2	< 200 habitantes:	2
En un sector de la ciudad:	3	< 50 000 habitantes:	3



En toda la ciudad	5	< 350 000 habitantes	5
Regional	8	< 1 000 000 habitantes:	8
Nacional/Internacional:	10	> 1 000 000 habitantes:	10
E. Impacto a la salud humana	.-ve/+ve impactos	F. impacto a el ecosistema	.-ve/+ve impactos
Mejoramiento sustancial/ Potencialmente fatal:	10/-10	Mejoramiento sustancial/ Deterioro mayor Ecosistemas sensibles:	10/-10
Mejoramiento mayor/Deterioro mayor:	7/-7	Mejoramiento mayor/Deterioro mayor:	7/-7
Mejoramiento menor/Deterioro menor	2/-2	Mejoramiento mínimo/Deterioro menor:	2/-2
Sin impacto:	0	Sin impacto	0
G. Impacto sociocultural	.-ve/+ve impactos	H. Impacto económico	.-ve/+ve impactos
Mejoramiento sustancial/Pérdida total de recursos:	10/-10	Mejoramiento sustancial/ Deterioro catastrófico:	10/-10
Mejoramiento mayor/Deterioro mayor de recursos	7/-7	Mejoramiento mayor/Deterioro mayor de recursos:	7/-7
Mejoramiento menor/Deterioro menor de recursos:	2/-2	Mejoramiento menor/Deterioro menor de recursos:	2/-2
Sin impacto	0	Sin impacto	0
I. Medidas de prevención	.-ve/+ve impactos	J. Medidas de mitigación	.-ve/+ve impactos
Es posible prevención completa	0/0	Es posible mitigación completa	0/0
Es posible prevención extensiva	2/0	Es posible mitigación extensiva	2/0
Es posible prevención parcial	5/0	Es posible mitigación parcial	5/0
Es posible prevención temporal:	8/0	Es posible mitigación temporal:	8/0
Medidas ineficaces o no disponibles:	10/0	Mitigación ineficaz o no disponible:	10/0
K. Medidas de mantenimiento	.-ve/+ve impactos	L. Medidas de monitoreo	.-ve/+ve impactos
No se requiere mantenimiento	0/10	No se requiere monitoreo	0/10
Mínimo mantenimiento en ejecución	.5/8	Mínimo monitoreo en ejecución:	.5/8
Algún mantenimiento en ejecución	.8/5	Algún monitoreo en ejecución	.8/5
Mantenimiento extensivo requerido en ejecución:	10/0	Monitoreo extensivo requerido en ejecución	10/0

Fuente: Procedimiento de manejo de PCB durante el mantenimiento de equipos.
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

Para el cálculo del Puntaje Total se aplica: $PT=(A+B+C+D)*(E+F+G+H)*(I+J+K+L)/1000$
ve: valor del efecto

Categorización de impactos Categoría de Importancia Resultado del Impacto Negativo Positivo Extrema $\leq -15,0$ $\geq +15$

Tabla 5-3. Categorización de impactos

Categoría de importancia	Resultado del Impacto	
	Negativo	Positivo
Extrema	$\leq -15,0$	$\geq +15,0$
Alta	$\leq -5,0$	$\geq +5,0$
Media	$\leq -1,0$	$\geq +1,0$
Baja	$> -1,0$	$< +1,0$

Fuente: Procedimiento de manejo de PCB durante el mantenimiento de equipos
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

Se considera como significativo a los categorizados como de importancia media, alta y extrema



5.2.2. Identificación y evaluación de riesgos

5.2.2.1. Establecimiento de las actividades principales y lo factores ambientales

O1: Operación de transformadores
O2: Temperatura de los transformadores
O3: Inspección de juntas, piezas de fijación y válvulas
O4: Limpieza de aisladores
O5: Toma de muestra de aceite dieléctrico
O6: Cambio de taps
O7: Inspección de sistema de refrigeración y reparación de ventiladores
O8: Toma de nivel de aceite dieléctrico
O9: Inspección de ruido
O10: Inspección de válvula de sobrepresión
O11: Inspección de bujes
O12: Mantenimiento de sílica gel
O13: Mantenimiento e inspección de los relés de protección
M1: Normas de mantenimiento del aceite aislante
M2: Mantenimiento e inspección de las empaquetaduras
M3: inspección del aislamiento de los bujes
M4: Mantenimiento e inspección de los relés de protección
M5: Reparación de núcleo, arrollamiento de alta y baja tensión

5.2.2.2. Factores ambientales

Los factores ambientales se han considerado en la evaluación inicial son los siguientes:

Tabla 5-4. Factores ambientales

Factor	Componente	Parámetro ambiental/ Actividades
Medio físico	Suelo	Calidad de suelo
		Uso potencial
	Aire	Calidad de Aire
		Ruidos
		Radiaciones electromagnéticas
		Procesos geodinámicos
	Geología	Erosión
	Agua	Calidad de agua
		Áreas hidromórficas
Medio biológico	Flora	Cobertura herbácea
		Cobertura arbustiva
		Cobertura arbórea
		Especies protegidas
	Fauna	Fauna acuática
		Reptiles/Anfibios
		Aves
		Mamíferos
		Especies en peligro
Medio social	Sociales	Salud
		Seguridad
		Modo de vida
		Conflictos
		Educación
		Transporte



Factor	Componente	Parámetro ambiental/ Actividades
	Económicas	Saneamiento
		Abastecimiento de energía
		Empleo
		Valor de la Tierra
		Agricultura
		Ganadería
		Contaminación cruzada
		Restos arqueológicos
		Paisaje

Fuente: Procedimiento de manejo de PCB durante el mantenimiento de equipos
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

5.2.2.3. Matriz de identificación de riesgos potenciales

Durante las actividades de operación con equipos con PCB se presentan riesgos principalmente en los siguientes factores ambientales.

Tabla 5-5. Matriz de identificación de riesgos potenciales

Factor	Riesgo
Suelo	Contaminación de suelos, contaminación de aguas superficiales y subterráneas con PCB Contaminación de trabajadores y población en general
Aire	Incendio, liberación de dioxinas y furanos
Agua	Contaminación de flora, fauna y población
Salud y seguridad	Contaminación de la población y trabajadores

Fuente: Huming Ingenieros S.A.C.

A continuación, se desarrolla los riesgos de cada uno de estos factores:

5.2.2.4. Evaluación cualitativa y evaluación cuantitativa

Conforme a las directivas que presenta la guía, se han considerado 1 nivel de riesgo debido a que los resultados señalan que los equipos contienen PCB dentro del rango permitido, es decir se ha considerado situaciones de menor riesgo.

- Contacto con productos o artículos que contengan o estén contaminados con PCB en pequeñas cantidades o bajas concentraciones.
- Transformadores eléctricos u otro equipo que utilicen aceite mineral que contiene PCB en concentraciones menores a 50 ppm.

Ambas situaciones no se han identificado sin embargo la evaluación de riesgos se hace ante el peor escenario.

Se señala además que el Titular del Proyecto considera dentro de su gestión no importar equipos con PCB o aceites dieléctricos con PCB, así como está considerando que no fabrica tales equipos y que en su reparación no contemplara el empleo de PCB haciendo extensiva esa directriz a sus proveedores.

5.2.2.4.1. Actividades de operación

+ Suelo

Durante las actividades de operación de equipos con PCB los principales riesgos que se presentan son las que se realizan con relación a la operación misma de los equipos aunque esto no involucre maniobras o cambios de las condiciones de su operación, este riesgo está valorizado en -8,16 que corresponde a un alto riesgo con impactos severos en el parámetro en estudio.



Las actividades de limpieza de aisladores también constituyen una actividad de alto riesgo ambiental, para el factor suelo debido a la severidad de contaminación que representa la contaminación de suelos con sustancias contaminadas con PCB, el riesgo esta valorizado en -9,69. En menor grado, pero sin dejar de ser riesgos de calificación alta se encuentran las actividades de temperatura de los transformadores (-6,63), toma de muestra de aceite dieléctrico (-6,63) y mantenimiento de silica gel (-6,63), principalmente debido:

- El incremento de temperatura produce fisuras en la carcasa de los equipos y por lo tanto fugas, que es la principal causa de contaminación de suelos.
- La toma de muestra de aceite dieléctrico, por el riesgo de derrames de líquido que representa.
- Mantenimiento del silica gel, que implica la posibilidad de derrame del líquido.

Tabla 5-6. Identificación de riesgos potenciales en el suelo durante la etapa de operación de equipos con PCB

Actividad	Calidad de suelo
O1: Operación de transformadores	-8.16
O2: Temperatura de los transformadores	-6.63
O3: Inspección de juntas, piezas de fijación y válvulas	0.00
O4: Limpieza de aisladores	-9.69
O5: Toma de muestra de aceite dieléctrico	-6.63
O6: Cambio de taps	0.00
O7: Inspección de sistema de refrigeración y reparación de ventiladores	0.00
O8: Toma de nivel de aceite dieléctrico	0.00
O9: Inspección de ruido	0.00
O10: Inspección de válvula de sobrepresión	0.00
O11: Inspección de bujes	0.00
O12: Mantenimiento de silica gel	-6.63
O13: Mantenimiento e inspección de los relés de protección	0.00

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

+ Aire

El riesgo en la calidad del aire es severo durante las actividades de operación de los equipos con PCB debido principalmente al riesgo de incendio que puede producirse por incremento de la temperatura, falla u otro factor que puede derivarse de la sobrecarga operativa (-5,67).

Tabla 5-7. Identificación de riesgos potenciales en el suelo durante la etapa de operación de equipos con PCB

Actividad	Calidad de Aire
O1: Operación de transformadores	-5.67
O2: Temperatura de los transformadores	0.00
O3: Inspección de juntas, piezas de fijación y válvulas	0.00
O4: Limpieza de aisladores	0.00
O5: Toma de muestra de aceite dieléctrico	0.00
O6: Cambio de taps	0.00
O7: Inspección de sistema de refrigeración y reparación de ventiladores	0.00
O8: Toma de nivel de aceite dieléctrico	0.00
O9: Inspección de ruido	0.00
O10: Inspección de válvula de sobrepresión	0.00
O11: Inspección de bujes	0.00
O12: Mantenimiento de silica gel	0.00
O13: Mantenimiento e inspección de los relés de protección	0.00

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.



+ Agua

Los riesgos en la calidad del agua presentan un agravante en cuanto a la posible contaminación con PCB y es el hecho que la magnitud de su contaminación puede ser muy grande por la extensión que puede alcanzar, peor aun cuando se trata de contaminación de aguas subterráneas donde resulta más difícil el seguimiento y el impacto es impredecible. Lo anteriormente mencionado hace que este riesgo sea mayor con una severidad valorizada en -7,92 para las actividades de operación del equipo sin maniobras y la limpieza de los aisladores. Las actividades de temperatura de los transformadores, toma de aceite dieléctrico y el mantenimiento del silica gel aunque represente menor riesgo no dejan de ser grave (-6,34); en todos los casos los riesgos están asociados a la posibilidad de derrame del líquido y filtración hasta alcanzar cuerpos de agua superficial o subterránea.

Riesgos de la operación de equipos con PCB en la calidad de aguas.

Tabla 5-8. Identificación de riesgos potenciales en el agua durante la etapa de operación de equipos con PCB

Actividad	Calidad de agua
O1: Operación de transformadores	-7.92
O2: Temperatura de los transformadores	-6.34
O3: Inspección de juntas, piezas de fijación y válvulas	0.00
O4: Limpieza de aisladores	-7.92
O5: Toma de muestra de aceite dieléctrico	-6.34
O6: Cambio de taps	0.00
O7: Inspección de sistema de refrigeración y reparación de ventiladores	0.00
O8: Toma de nivel de aceite dieléctrico	0.00
O9: Inspección de ruido	0.00
O10: Inspección de válvula de sobrepresión	0.00
O11: Inspección de bujes	0.00
O12: Mantenimiento de silica gel	-6.00
O13: Mantenimiento e inspección de los relés de protección	0.00

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

+ Salud y seguridad

En esta fase de análisis (operación de equipos con PCB), prácticamente todas las operaciones que representen maniobras o intervención de los equipos por parte de los trabajadores constituye un riesgo para la salud así como de la sociedad circundante a las instalaciones. Este impacto alcanza un valor de -6,63 para la salud y -8,67 para la seguridad de la sociedad.

Tabla 5-9. Identificación de riesgos potenciales en el salud y seguridad durante la etapa de operación de equipos con PCB

Actividad	Salud	Seguridad
O1: Operación de transformadores	-6.63	-8.67
O2: Temperatura de los transformadores	-6.63	-8.67
O3: Inspección de juntas, piezas de fijación y válvulas	-6.63	-8.67
O4: Limpieza de aisladores	-6.63	-8.67
O5: Toma de muestra de aceite dieléctrico	-6.63	-8.67
O6: Cambio de taps	-6.63	-8.67
O7: Inspección de sistema de refrigeración y reparación de ventiladores	-6.63	-8.67
O8: Toma de nivel de aceite dieléctrico	-6.63	-8.67
O9: Inspección de ruido	-6.63	-8.67
O10: Inspección de válvula de sobrepresión	-6.63	-8.67
O11: Inspección de bujes	-6.63	-8.67

Elaborado por: Huming Ingenieros S.A.C.



Actividad	Salud	Seguridad
O12: Mantenimiento de silica gel	-7	-9
O13: Mantenimiento e inspección de los relés de protección	-6.63	-8.67

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

+ Contaminación cruzada

Aunque la contaminación cruzada, que significa la contaminación de equipos libres de PCB, no es un factor ambiental, se considera importante en el contexto en el que se realiza este documento por la gran cantidad de casos que se tienen y la alta posibilidad de ocurrencia que tiene. La contaminación cruzada se produce ya sea por el contacto directo o uso de accesorios y elementos de equipos con PCB, transfiriéndose de este modo el contaminante. Las concentraciones en las cuales se realiza este traspaso puede ser alto, mayor a 50 ppm o menor a este valor. Sin embargo, independientemente del grado de concentración de PCB, este fenómeno implica por un lado la dilución del contaminante y principalmente la expansión del mismo, asegurándose de este modo su permanencia en el medio ambiente con la gravedad que esto significa cuando el contaminante llega a los seres vivos y se produce la bioacumulación. Las actividades de operación de equipos con PCB no son muy riesgosas para la contaminación cruzada ya que se limitan a los eventos donde exista contacto de herramientas con el fluido que luego podrían ser utilizadas en equipos libres de PCB. En este caso, el riesgo es moderado y se manobra como limpieza de aisladores, toma de muestra de aceite dieléctrico y el mantenimiento del silica gel (valorizado como -5,00).

Tabla 5-10 Identificación de riesgos potenciales en el salud y seguridad durante la etapa de operación de equipos con PCB

Actividad	Seguridad
O1: Operación de transformadores	0.00
O2: Temperatura de los transformadores	0.00
O3: Inspección de juntas, piezas de fijación y válvulas	0.00
O4: Limpieza de aisladores	0.00
O5: Toma de muestra de aceite dieléctrico	0.00
O6: Cambio de taps	0.00
O7: Inspección de sistema de refrigeración y reparación de ventiladores	0.00
O8: Toma de nivel de aceite dieléctrico	0.00
O9: Inspección de ruido	0.00
O10: Inspección de válvula de sobrepresión	0.00
O11: Inspección de bujes	0.00
O12: Mantenimiento de silica gel	-5.00
O13: Mantenimiento e inspección de los relés de protección	0.00

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

5.2.2.4.2. Actividades de mantenimiento

Las empresas que utilizan equipos como transformadores no realizan las reparaciones en sus propios talleres, cuando estos requieren servicios de mantenimiento general o reparaciones son enviados a las empresas de servicio especializadas. Estas empresas por lo general cuentan con procedimientos y medidas de seguridad que evitan de accidentes a los trabajadores, sin embargo para efectos del presente documento, se ha aplicado la metodología desde la perspectiva de la posibilidad de ocurrencia de accidentes ambientales, contaminación cruzada y principalmente la salud de los trabajadores en relación a contaminación por PCB.

En este análisis se ha considerado las siguientes actividades:



- Mantenimiento del aceite aislante
- Mantenimiento e inspección de las empaquetaduras
- Inspección del aislamiento de los bujes
- Mantenimiento e inspección de los relés de protección
- Reparación de núcleo, arrollamiento de alta y baja tensión Los principales riesgos que se presentan en estas actividades en relación a la presencia de PCB en estos equipos son, en la salud y seguridad de los trabajadores y la contaminación cruzada que se puede presentar con equipos que son libres de PCB.

+ Salud y seguridad

Durante las actividades de mantenimiento se presentan un riesgo alto de contaminación a los trabajadores de la empresa de servicio con valores de incidencia de -6,63 para el factor salud y -8,67 para el factor seguridad. Estos riesgos se presentan durante las actividades de mantenimiento del aceite aislante, mantenimiento e inspección de las empaquetaduras, inspección del aislamiento de los bujes y reparación de núcleo, arrollamiento de alta y baja tensión.

Tabla 5-11. Identificación de riesgos potenciales en el salud y seguridad durante la etapa de mantenimiento de equipos con PCB

Actividad	Salud	Seguridad
M1: Normas de mantenimiento del aceite aislante	-8.67	-6.63
M2: Mantenimiento e inspección de las empaquetaduras	0.00	0.00
M3: inspección del aislamiento de los bujes	0.00	0.00
M4: Mantenimiento e inspección de los relés de protección	0.00	0.00
M5: Reparación de núcleo, arrollamiento de alta y baja tensión	0.00	0.00

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

+ Contaminación cruzada

La posibilidad de contaminación cruzada en talleres de las empresas de servicio de reparación y mantenimiento es alta si no se tiene procedimientos específicos para evitar este hecho. En este caso, la contaminación cruzada se produce ya sea por el contacto directo o uso de accesorios y elementos de equipos con PCB, transfiriéndose de este modo el contaminante.

Como se indicó anteriormente, las concentraciones en las cuales se realiza este traspaso puede ser mayor a 50 ppm o menor a este valor; sin embargo, se destaca la involuntaria liberación de PCB en equipos libres de PCB asegurándose de este modo su permanencia en el medio ambiente con la gravedad que esto significa cuando el contaminante llega a los seres vivos y se bioacumula en estos. El riesgo de contaminación en este caso es valorizado según la metodología seleccionada en -8,57 durante las actividades de mantenimiento del aceite aislante, mantenimiento e inspección de las empaquetaduras, inspección del aislamiento de los bujes y reparación de núcleo, arrollamiento de alta y baja tensión.

Tabla 5-12. Identificación de riesgos potenciales durante la etapa de mantenimiento de equipos con PCB

Actividad	Salud y seguridad
M1: Normas de mantenimiento del aceite aislante	-8,57
M2: Mantenimiento e inspección de las empaquetaduras	0.00
M3: inspección del aislamiento de los bujes	0.00
M4: Mantenimiento e inspección de los relés de protección	0.00
M5: Reparación de núcleo, arrollamiento de alta y baja tensión	0.00

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.



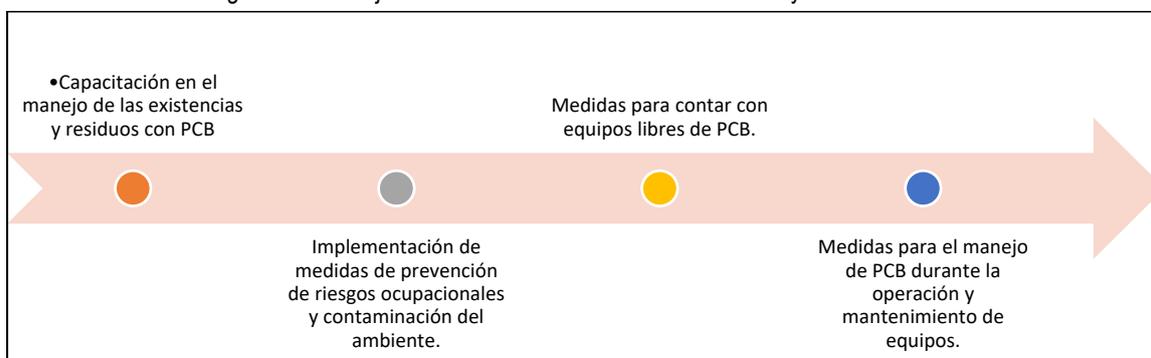
5.3. Manejo ambientalmente racional de existencias y residuos con PCB

Teniendo en cuenta que se puede seguir utilizando equipos con PCB o contaminados con PCB hasta el año 2025, es importante que el personal esté entrenado para el manejo de estos equipos, con la finalidad de prevenir una exposición ocupacional y accidentes que signifiquen la liberación del aceite dieléctrico al ambiente.

La empresa Compañía Transmisora Norperuana S.A.C. implementará medidas de control y seguimiento de los equipos que contienen PCB (tanto en las existentes como residuos), pero esto requiere que su personal tenga el conocimiento de los riesgos que implica el trabajo con PCB y de las buenas prácticas ambientales a aplicarse durante el uso, manipulación, mantenimiento, así como para la adquisición de equipos libres de PCB.

Este plan de gestión ambiental para PCB se ha estructurado con el siguiente esquema:

Figura 5-2. Manejo ambientalmente racional de existencias y residuos con PCB



Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

- Capacitación en el manejo de las existencias y residuos con PCB.
- Implementación de medidas de prevención de riesgos ocupacionales y contaminación del ambiente.
- Medidas para contar con equipos libres de PCB.
- Medidas para el manejo de PCB durante la operación y mantenimiento de equipos.

5.3.1. Capacitación en el manejo de las existencias y residuos con PCB

Una adecuada gestión de PCB requiere que el personal que tenga a su cargo las actividades de manejo de equipos y procesos operativos para la generación, transformación y distribución, estén suficientemente capacitado y aplicando las prácticas ambientalmente más saludables en salvaguarda de la salud humana y el medio ambiente.

Dicho esto, la empresa requerirá llevará a cabo un programa de capacitación anual que cubra esta necesidad tomando en cuenta los siguientes temas:

1. Identificación, descarte y análisis de PCB.
2. Descarte y análisis de PCB.
3. Uso y Manipulación de Equipos con PCB.
4. Transporte, almacenamiento y disposición final de residuos con PCB.
5. Eliminación de PCB.

Tabla 5-13. Programación anual de capacitación en Gestión de PCB

N°	Tema	2021	2022	2023	2024	2025
1	Identificación, descarte y análisis de PCB	X	X			
2	Descarte y análisis de PCB	X		X		

Elaborado por: Huming Ingenieros S.A.C.

N°	Tema	2021	2022	2023	2024	2025
3	Uso y Manipulación de Equipos con PCB	X			X	
4	Transporte, almacenamiento y disposición final de residuos con PCB	X				X
5	Eliminación de PCB	x				x

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

5.3.2. Medidas de prevención de riesgos ocupacional y contaminación del ambiente

La empresa Compañía Transmisora Norperuana S.A.C. adoptará medidas que puedan prevenir, reducir o controlar los riesgos ocupacionales y de contaminación del ambiente para ello ha considerado lo dispuesto en los anexos de la Guía Metodológica para la elaboración del Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados (PCB) aplicable a la Actividad Eléctrica.

La presentación de las medidas de prevención de riesgos ocupacional y contaminación del ambiente planteadas será presentada de acuerdo a los siguientes ítem's:

- Durante el uso y manipulación de PCB.
- Mantenimiento
- Transporte (interno y externo)

5.3.2.1. Durante el uso y manipulación

Se deberán adoptar las siguientes medidas:

5.3.2.1.1. Prevención de pérdidas y derrames

Las medidas preventivas serán ejecutadas en las instalaciones de la Compañía Transmisora Norperuana S.A.C. de ser el caso.

- Se verificará en forma periódica y se documentará el estado de cada equipo, de observarse la presencia de derrames de aceite de las válvulas, grifos, juntas de aisladores, junta de tapa, visor de nivel, tanque de expansión y en general en la estructura del equipo. En caso se observará pérdidas, se evaluará la posible afectación del entorno en función de la misma para establecer la prioridad de mantenimiento. En caso se observe solo mancha de aceite, juntas resacas sin evidencia de pérdida, se deja constancia y se verificará en la próxima inspección el avance de dicho problema. En caso se observe aceite libre, goteo del mismo fuera del equipo o cualquier otra pérdida no controlada, se debe proceder a la coordinación de una operación de mantenimiento que resuelva la pérdida.
- En aquellos equipos instalados en interiores o lugares de escasa ventilación, se recomienda realizar controles ambiente laborales, según normativa de referencia (norma NIOSH 5503 o equivalente). Asimismo, se recomienda una frecuencia anual y tomar las medidas de higiene necesarias, de acuerdo a los niveles que sean detectados y las recomendaciones que se realce el profesional higienista.

5.3.2.1.2. Equipos de protección personal

La empresa de generación eléctrica CTNP S.A. Proveerá de Equipos de Protección Personal (EPP) al personal que realice operaciones que involucren manipulación con contacto PCB para todas sus instalaciones solo de ser el caso, los que se describen a continuación:

+ Protección del cuerpo

Ropa de Trabajo.- Se debe usar ropa tipo overol y equipos de protección individual como: casco, guantes, lentes y botas de seguridad, y otros necesarios según los riesgos que se presentan en la actividad que se desarrolle. La vestimenta y los EPP deben ser resistentes a los químicos, específicamente impermeable a



los PCB (ejemplo, se usan overoles de Tyvek). El trabajador debe vestir ropa de trabajo limpia antes de comenzar a trabajar. Si la ropa ha tenido contacto con los PCB debe ser desechada.

+ Protección de manos

Guantes de Viton, es el mejor material para los guantes que se emplean en la protección de la exposición a los PCB, según la NIOSH66; no obstante, para la extracción de muestras se puede utilizar los guantes de nitrilo o guantes a prueba de productos químicos.

Asimismo, los EPP (casco, guantes, lentes y botas de seguridad entre otros necesarios) deben estar limpios, previendo su correcta conservación, asimismo, se debe evaluar permanentemente su estado para removerlos de su uso, cuando sea necesario.

+ Protección de los ojos

Al trabajar con líquidos, use gafas a prueba de salpicaduras y un escudo de protección de la cara, a menos que use protección respiratoria con pieza facial de cara completa. Si en el lugar de trabajo hay polvo, use gafas a prueba de polvo y un escudo de protección de la cara, a no ser que use protección respiratoria con pieza facial de cara completa.

+ Protección respiratoria

Se debe usar los respiradores (máscaras protectoras) en base a un programa escrito disponible en las instalaciones donde se manejan los PCB, el que debe tener en cuenta las condiciones en el lugar de trabajo, requisitos para el entrenamiento de los trabajadores, pruebas del ajuste de los respiradores y exámenes médicos, como los que se describen en OSHA 1910.134. Donde exista una potencial exposición a PCB por contener el aire una concentración por encima de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, se debe usar un respirador de línea de aire con pieza facial de cara completa, aprobado por OSHA/NIOSH, que funcione a presión-demanda u otro modo de presión positiva. Para una protección mayor, se debe usar en combinación con un aparato respirador auto contenido que funcione a presión-demanda u otro modo de presión positiva. Cuando la concentración de PCB en el aire es menor a $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ se emplearán máscaras completas con presión negativa y con cartuchos para material particulado y vapores orgánicos.

En general, los proveedores y/o fabricantes de equipos de seguridad pueden suministrar recomendaciones acerca de los equipos de protección personal para proveer la mayor protección para operar con los equipos, materiales y residuos con PCB.





5.3.2.1.3. Precauciones generales para el manejo de equipos contaminados con PCB

De ser el caso, en la manipulación de líquidos y materiales contaminados con PCB se deben tomar las siguientes precauciones:

- a) Verificar que el área de trabajo tenga buena ventilación; si esto no es así, especialmente en casos de subestaciones de caseta o subterráneas, se debe utilizar ventiladores portátiles que serán instalados a nivel del piso.
- b) No se debe permitir, en ningún caso, que el personal fume en el área donde se esté manipulando material con PCB.
- c) En caso de derrame de PCB, éste debe contenerse con materiales absorbentes que serán depositados en barriles de acero para su posterior eliminación autorizada. El personal encargado de derrames debe tener en cuenta las siguientes precauciones de primeros auxilios:
 - Si ha habido contacto de los ojos con PCB, hay que enjuagarlos de inmediato con agua, por lo menos durante 15 minutos y solicitar atención médica.
 - Si ha habido contacto de la piel con PCB; quitarse de inmediato toda la ropa contaminada y lavar la parte del cuerpo afectada con jabón y agua.
 - En caso de ingestión, enjuagarse la boca varias veces con agua limpia, tomar agua, y solicitar atención médica.
 - En caso de inhalación, retirarse a un área de aire fresco y solicitar atención médica.



5.3.2.2. Procedimiento para manipulación de equipos con PCB

5.3.2.2.1. Objetivo

Sistematizar las operaciones de control de equipos que se encuentren inventariados con PCB en el ámbito del Titular. Este procedimiento se debe aplicar en tanto no se realice la eliminación de PCB en las existencias y residuos en los plazos especificados en las normas nacionales.

5.3.2.2.2. Alcance

Comprende todas las existencias y residuos con PCB, estén o no en uso. Puede ser aplicado en otros campos de la industria o servicios teniendo en cuenta las características específicas que puedan darse en las distintas actividades.

5.3.2.2.3. Responsabilidades

El responsable del cumplimiento de estas medidas es la empresa CTNP S.A.

- Programa de revisión de pérdidas

El Titular no posee existencias y residuos con PCB con concentraciones mayores a las permitidas por lo que no se ha incluido un programa especial de revisión de pérdidas para minimizar el riesgo de liberación de PCB al ambiente y la afectación de trabajadores y la población en general, así como el medio ambiente.

5.3.2.3. Transporte (interno y externo)

5.3.2.3.1. Objetivo

Dar pautas para realizar el retiro de equipos con PCB para gestionarlos adecuadamente durante el almacenamiento temporal, así como realizar el transporte al interior, como fuera de las instalaciones para tratamiento o disposición final.

5.3.2.3.2. Alcance

Este procedimiento comprende todas las tareas que deben desarrollarse para el retiro de equipamiento que ha sido identificado con concentraciones de PCB mayores a las permitidas, dentro o fuera del ámbito de las instalaciones. También incluye todas las operaciones de transporte, tanto internas como externas, hacia depósitos, centros de tratamiento (decoloración) u otra instalación.

5.3.2.3.3. Responsabilidades

La empresa de CTNP S.A. es la responsable ante eventuales incidentes que pudieran ocurrir durante el transporte fuera de las instalaciones, de acuerdo a la legislación vigente. El transportista será responsable de la carga de acuerdo a la normatividad sobre transporte de materiales y residuos peligrosos por carretera.

La Autoridad Competente tendrá la responsabilidad de registrar y autorizar a las empresas transportistas, choferes, y eventualmente realizar el control de las operaciones que se realicen.

En función de los movimientos, se exigirá a los poseedores, la actualización de los inventarios, indicando la ubicación nueva de los equipos retirados.

+ Transporte de equipos con PCB de ser el caso

Operaciones preliminares al retiro Para realizar el retiro de equipos que puedan contener PCB, hay que tener en cuenta varios factores con la finalidad de controlar riesgos de exposición del personal y de contaminación del ambiente.



1. Riesgo eléctrico.
2. Riesgos generales de seguridad e higiene relacionados a la manipulación de objetos.
3. Riesgos de contaminación ambiental por derrames.
4. Riesgo de incendio que involucre PCB.

+ Movimiento interno de equipos con PCB de ser caso

Se entiende como tal todo transporte de equipos con PCB desde la instalación donde se encuentra hacia otra perteneciente a la misma empresa, sin tener para ello que transitar por caminos públicos. Si los contenedores o equipos a transportar poseen pérdidas de fluido, éstos deberán ser colocados en bateas o bandejas de capacidad suficiente para la contención de un volumen al menos igual al 110 % del total del líquido en el/los contenedores. En este caso, se deberá utilizar un recipiente por cada equipo. El líquido que sea derramado en las bateas deberá ser recolectado e incorporado a tambores o contenedores con cierre hermético lo más pronto posible. Una vez realizado esto, el movimiento de equipos en bateas o tambores será considerado en forma similar a equipos estancos, considerándose toda pérdida como una situación de contingencia. El personal que realice las operaciones deberá tener conocimiento sobre los riesgos inherentes a las operaciones de embalaje y transporte de PCB, y estar preparado para resolver contingencias que puedan ocurrir. Con este fin deberá estar capacitado por personal técnico o profesional.

5.3.2.4. Características del almacenamiento de existencias y residuos con PCB.

En la gestión de los PCB, el almacenamiento es muy importante, toda vez que no es posible ir eliminando los PCB identificados en existencias y residuos cada vez, puesto que se debe tener cantidades suficientes que justifiquen la contratación de los servicios, sean de descontaminación o de eliminación sin recuperación, es decir la exportación para la incineración en el exterior.

En este sentido, el almacenamiento temporal es necesario, más aún cuando se tiene el plazo del 2028 para la eliminación de los PCB.

Los equipos con concentraciones de PCB mayores a los 50 ppm (sea que estén en reserva -considerados como existencias o en calidad de residuo), deben estar etiquetados y almacenados en un lugar separados del resto de equipos, guardando todos los cuidados que el caso amerita.

En este caso no se han registrado equipos en esa condición sin embargo se indica las características que deben tener si se da el caso.

Es una buena práctica tener espacios definidos dentro del almacén temporal para las existencias y para los residuos, toda vez que las existencias podrían volver a servicio y también deben estar sujetas a las inspecciones de rutina. Las existencias de PCB que estén en operación o almacenados como reserva, deberán estar en buenas condiciones; es decir, no presentar fugas ni goteos, el lugar donde estén almacenados deberá ser acondicionado de manera que se asegure su confinamiento en caso de fugas aparte de otras medidas que se detallarán para el almacenamiento de los mismos.

Las existencias y residuos con PCB deben estar debidamente etiquetadas a fin de ser identificadas fácilmente. Es muy importante que los equipos tengan los datos de placa ya que la Marca de Fabricante y el Número de Serie permiten su identificación sin opción a dudas. En los casos en los cuales no se cuente con los datos de placa (debido a su pérdida, desgaste u otra razón) al momento de realizar el Inventario de PCB se le debe asignar un código inconfundible (puede ser el código patrimonial) para ser identificado en el futuro hasta su disposición final.

El espacio destinado para almacenamiento debe cumplir con las exigencias detalladas en el Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (en adelante, LGIRS) y su Reglamento aprobado por el D.S. N° 014-2017· MINAM, para el caso de almacenamiento central de materiales y residuos peligrosos.



+ Características del almacén

La Ley General de Residuos Sólidos establece que en el diseño del almacén central se deben considerar los siguientes aspectos:

- a) Disponer de un área acondicionada y techada ubicada a una distancia determinada teniendo en cuenta el nivel de peligrosidad del residuo, su cercanía a áreas de producción, servicios, oficinas, almacenamiento de insumos, materias primas o de productos terminados, así como el tamaño del proyecto de inversión, además de otras condiciones que se estimen necesarias en el marco de los lineamientos que establezca el sector competente;
- b) Distribuir los residuos sólidos peligrosos de acuerdo a su compatibilidad física, química y biológica, con la finalidad de controlar y reducir riesgos;
- c) Contar con sistemas de impermeabilización, contención y drenaje acondicionados y apropiados, según corresponda (pisos cubiertos de planchas metálicas o geo membranas);
- d) Contar con pasillos o áreas de tránsito que permitan el paso de maquinarias y equipos, según corresponda; así como el desplazamiento del personal de seguridad o emergencia. Los pisos deben ser de material impermeable y resistente;
- e) En caso se almacenen residuos que generen gases volátiles, se tendrá en cuenta las características del almacén establecidas en el IGA, según esto se deberá contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible;
- f) Contar con señalización en lugares visibles que indique la peligrosidad de los residuos sólidos; g) Contar con sistemas de alerta contra incendios, dispositivos de seguridad operativos y equipos, de acuerdo con la naturaleza y peligrosidad del residuo;
- g) Contar con sistemas de higienización operativos, y;
- h) Otras condiciones establecidas en las normas complementarias.

Es pertinente tener en cuenta lo que se señala en el artículo 55 del Reglamento:

Los residuos sólidos peligrosos no podrán permanecer almacenados en instalaciones del generador de residuos sólidos no municipales por más de doce (12) meses¹ con excepción de aquellos regulados por normas especiales o aquellos que cuenten con plazos distintos establecidos en los IGA.

Y precisamente, la excepción debe ser para el caso de los PCB, ya que el Convenio de Estocolmo estipula que se puede eliminar los residuos que son/ que contienen o están contaminados con PCB hasta el 2028; por lo tanto, este plazo es el que aplicaría y las condiciones de almacenamiento de este tipo de residuos deberán realizarse teniendo en cuenta la normatividad nacional referida a almacenamiento de materiales y residuos peligrosos, así como las directrices del Convenio de Basilea.

Adicionalmente, se recomienda que el almacén debe:

- Estar ubicado mínimo a no menos de cien (100) metros de puntos sensibles tales como cuerpos de agua y áreas como colegios, hospitales, centros comerciales y mercados.
- Tener piso de material impermeable al PCB (se recomienda utilizar planchas de acero o geomembrana), resistente a la carga y abrasión, con una pendiente adecuada para permitir el drenaje en caso de derrames o fugas a pozas de recolección y permitir su posterior descontaminación o eliminación.
- Contar con ventilación forzada si el ambiente es cerrado.
- Tener avisos y señales de seguridad colocados de manera visible con información relacionada a estas sustancias peligrosas incluyendo sus hojas MSDS.
- Asegurar la hermeticidad de los transformadores y condensadores y colocarlos sobre bandejas de acero que permita contener el aceite en caso de derrame o fuga con un volumen de, al menos, el 110% del líquido contenido o el 110% del volumen del equipo más grande. En cada bandeja se podrá colocar tantos condensadores o transformadores o cilindros según el espacio disponible.
- Contar con un sistema drenaje y confinamiento de fluidos para casos de fuga.



- En los casos que se tenga una mezcla de residuos sólidos y líquidos se deberá separar el material sólido en recipientes de acero resistentes a golpes, anticorrosivos y cerrarlos con tapas o tapones de drenaje bien ajustados y con doble empaquetadura. Éstos deberán ser etiquetados.
- En los casos que se tenga existencias o residuos con PCB relativamente pequeños que muestren fugas y derrames en los exteriores del equipo, se deberán almacenar envolviéndolos en bolsas o sacos de polietileno de manera hermética y colocarlos en envases de acero con tapas removibles que se sellarán herméticamente (listos para su disposición final).

En caso de tratarse de transformadores, se deberá drenar el aceite en barriles/tambores cerrados tipo ONU y el equipo deberá ser almacenado dentro de una bandeja de protección hasta su disposición final.

Algunas medidas adicionales que hay que tener en cuenta para protección del medio ambiente y las personas, son:

- a) Situar los equipos y materiales sobre parihuelas de apoyo y sujetarlos a las mismas de manera apropiada.
- b) Asegurar buena ventilación que no permita la concentración de gases o vapores derivados del aceite dieléctrico con PCB.
- c) De requerirse ventilación mecánica, se asegurará que el aire derivado de la ventilación de este lugar no llegue a otros, donde vivan o trabajen personas.
- d) No se debe almacenar combustibles dentro de 10 m a la redonda del almacén.
- e) Estar dotado de un sistema de protección contra incendio para atacar fuegos de tipo químico y eléctrico principalmente.
- f) Acceso restringido a personal autorizado, el cual deberá usar equipos de protección personal, contar con un directorio con los números telefónicos de emergencia, etc.
- g) Tener instalaciones auxiliares: área para la conservación de los equipos de protección personal, zona de descontaminación para su uso en el caso de exposición a PCB y vestuarios y servicios higiénicos.
- h) Contar con planes de contingencias en caso de derrame e incendio.

5.3.3. Medidas para contar con equipos libres de PCB

Con la finalidad de contar con equipos libres de PCB en todas las instalaciones de la empresa Compañía Transmisora Norperuana S.A.C., se cumplirá con lo dispuesto en el artículo 85° del RPAAE sobre el control de PCB (85.1 Está prohibida la importación, comercialización, distribución y uso de sustancias que contengan Bifenilos Policlorados (PCB) en el ámbito de las actividades eléctricas de acuerdo a lo establecido en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes -COP).

En este sentido, se presenta el procedimiento para la adquisición de material y equipos libres de PCB:

5.3.3.1 Adquisición de material y equipos libres de PCB

5.3.3.1.1. Objetivo

Establecer pautas que aseguren que la empresa Compañía Transmisora Norperuana S.A.C. adquiera materiales y equipos libres de PCB, y que no implique riesgo de contaminación con PCB.

5.3.3.1.2. Alcance

Comprende todos los procedimientos y actividades mediante los cuales la empresa Compañía Transmisora Norperuana S.A.C. incrementa sus activos, con aquellos con probabilidad de contener PCB.



5.3.3.1.3. Responsabilidades

Los responsables son directamente los técnicos encargados de elaborar los Términos de Referencia para adquisición de equipos y aceite dieléctrico que podrían contener PCB, así como los encargados de los procedimientos y procesos de logística.

5.3.3.1.4. Desarrollo

Si bien es cierto, los PCB no se producen aproximadamente desde 1979 y se ha prohibido su utilización a nivel global desde 1983, en la actualidad el mayor riesgo radica en la contaminación cruzada de equipos libres de PCB durante las actividades de fabricación de equipos como transformadores donde por alguna razón, las herramientas o partes han sido contaminadas con PCB.

Por ello, al momento de adquirir equipos o insumos, es pertinente asegurarse que éstos se encuentren en buenas condiciones de operación, así como también que no presenten PCB que perjudique la salud de los trabajadores expuestos a dichos equipos o insumos. Esta idea se puede resumir concretamente en la obligación de incorporar en el proceso de gestión de compra, la condición de contar con el certificado de "libre de PCB" otorgado por un laboratorio acreditado o reconocido en el país.

+ Equipos o materiales que pueden contener PCB

A continuación, en la siguiente tabla se muestra una relación de equipos y materiales que pueden contener PCB.

Tabla 5-14. Relación de equipos y materiales que se fabricaron con PCB

Equipo/material	Detalle
Transformadores	Equipos de potencia o distribución de energía eléctrica, pueden ser nuevos o reparados
Condensadores	En caso de haber sido fabricados antes de 1983
Cables eléctricos	Cables tipo NKY fabricados antes de 1983 con conductores de cobre electrolítico blando, cableados concéntricos o sectoriales. Aislamiento de cinta de papel de celulosas pura e impregnada en aceite "no migrante". Chaqueta interior de aleación de plomo y protección exterior con una chaqueta de PVC color rojo.
Interruptores, relés y otros accesorios eléctricos	Interruptores de gran volumen de aceite con fabricación anterior a 1983, aisladores de porcelana de gran voltaje cargados con líquido o aceite de los tipos GOx.
Líquidos Hidráulicos	Líquido para circuitos de potencia como gatos hidráulicos, frenos hidráulicos, mandos y poder (fabricados antes de 1983)
Motores eléctricos	Refrigerados por aceite para fajas transportadoras
Electroimanes	Fabricados antes de 1976 usados en fajas transportadoras en minas de carbón para capturar metales
Líquidos para transferencia de calor	Líquidos que hayan sido fabricados antes de 1983.

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

+ Adquisición de Equipos Importados

En la siguiente tabla se presentan las sub-partidas sensibles de contener PCB y que habrá que tener en cuenta al momento de importar un equipo o aceite dieléctrico.

Tabla 5-15. Partidas arancelarias sensibles de contener PCB

Sub-partida nacional	Descripción
2710.19.33.00	Aceites para aislamiento eléctrico
3824.82.00.00	Bifenilos Policlorados (PCB), Terfenilos Policlorados (PCT) o Bifenilos Polibromados (PBB).
8504.21.19.00	Transformadores de dieléctrico líquido de potencia superior a 1 kVA, pero inferior o igual a 10 kVA

Elaborado por: Huming Ingenieros S.A.C.



Sub-partida nacional	Descripción
8304.21.90.00	Transformadores de dieléctrico líquido de potencia superior a 10 kVA, pero inferior o igual a 650 kVA
8504.22.10.00	Transformadores de dieléctrico líquido de potencia superior a 650 kVA pero inferior a igual a 1000 kVA
8504.22.30.00	Transformadores de dieléctrico líquido de potencia superior a 1000 kVA pero inferior o igual a 10 000 kVA
8504.23.00.00	Transformadores de dieléctrico líquido de potencia superior a 10 000 kVA
8532.10.00.00	Condensadores fijos concebidos para redes eléctricas de 50/60 Hz, para una potencia reactiva superior a igual a 0,5 kVAR (condensadores de potencia)

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

5.3.3.1.5. Verificación al ingreso de equipos al país

Todo equipo o material tales como:

- Transformadores
- Condensadores

Deben contar con certificado "Libre de PCB" emitido por un laboratorio acreditado o reconocido como tal en el país; en caso no contaran con dicho certificado deberán realizarse pruebas utilizando los procedimientos descarte de PCB y/o cromatografía de gases. En caso de encontrar contaminación con PCB no se permitirá el ingreso del equipo al país.

5.3.3.2. Medidas para evitar la contaminación de PCB durante procesos de adquisición de equipos en el mercado nacional

Para la adquisición de equipos, materiales "libres de PCB" en el mercado nacional es necesario tener en cuenta las siguientes medidas preventivas:

1. **Incorporar en los términos de referencia la obligación del vendedor de presentar un certificado de "libre de PCB" acreditado por un laboratorio especializado.**

Tabla 5-16. Responsabilidades para la adquisición de equipos

Ítem	Dependencia	Responsabilidades
1	Área usuaria	Deberá presentar el requerimiento de equipo o insumo conforme a su sistema de gestión en la cual deberá indicar las marcas y modelos de equipos sugeridos de comprar que estén acorde con la gestión de PCB es decir libre de PBC.
2	Logística	Deberá hacer extensivo en los términos de referencia para que los proveedores tengan conocimiento de la exigencia de que sus productos deben estar libres de PCB
3	almacén	Después de la adquisición, esta área deberá validar mediante el certificados que los equipos o insumos están libres de PCB.

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

+ Adquisición de aceite dieléctrico libres de PCB

La adquisición de aceite dieléctrico debe ser acompañado de las pruebas de descarte o contar con un certificado válido de "Libre de PCB". El personal que esté vinculado con la operación cumplirá con los siguientes requisitos:

- Contar con una Hoja de Seguridad de Materiales.
- Instrucción y entrenamiento específicos, para minimizar cualquier accidente.

Elaborado por: Huming Ingenieros S.A.C.

2. Incorporar como parte del sistema integrado de gestión, que deberá ser actualizado en la próxima revisión.

La empresa se compromete conforme la normativa ambiental vigente a no adquirir equipos que pudieran contener algún tipo material con contenido de **PCB**, o que en sus insumos para su operación y/o mantenimiento requiera materiales que pudieran contener PCB.

5.4. Tratamiento y eliminación ambientalmente racional de PCB

No aplicará el tratamiento o eliminación ambiental de PCB, los resultados del análisis cuantitativo de las muestras en su totalidad muestran resultados negativos, presentan concentraciones menores al límite establecido de 50 ppm.

5.5. Aspectos para definir la tecnología de eliminación

Se tendrá en cuenta el Convenio de Basilea para la "eliminación ambientalmente racional de PCB" mediante el cual se elimina la presencia de PCB de la matriz que lo contiene, el cual se basa en principios acordes con el respeto al medio ambiente y la protección de la salud de las personas, como son:

1. Reducir los residuos generados
2. Reducir el transporte de existencias y residuos con PCB
3. Reutilizar las existencias
4. Reciclaje y valorización de residuos

Estos principios son congruentes con los que sustentan la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, a decir:

- a) La economía circular: La creación de valor no se limita al consumo definitivo de recursos, considera todo el ciclo de vida de los bienes. Debe procurarse la regeneración y recuperación eficiente de los recursos dentro del ciclo biológico o técnico, según sea el caso.
- b) Valorización de residuos: Los residuos sólidos generados en las actividades productivas y de consumo constituyen un potencial recurso económico; por lo tanto, se priorizará su valorización, considerando su utilidad en actividades de: reciclaje de sustancias inorgánicas y metales, generación de energía, recuperación de componentes, tratamiento, entre otras opciones que eviten su disposición.

Adicionalmente, se deberá asegurar que los principios de respeto al ambiente y la protección de la salud de las personas se den durante las actividades de eliminación.

Para lograr este propósito se tendrá en cuenta la necesidad de reducir al máximo el transporte de existencias de PCB con la finalidad de no incrementar el riesgo de accidentes ambientales y la posibilidad de liberación de PCB al ambiente.

En base a los estudios realizados (CBRAS&INTI, 2019) una eliminación racional de PCB y los materiales que lo contienen o están contaminados con él, deberá, además, tener en cuenta la posibilidad de reutilizar las existencias en la medida que técnica y legalmente sea posible, con la finalidad de aprovechar el valor del uso y el económico, teniendo en consideración lo que en el presente estudio trata de analizar, es decir eficiencia y eficacia técnico-económica y su impacto en el ambiente y uso de energía.

Finalmente, estos procesos de eliminación deberán considerar la reducción de residuos generados y en todo caso analizar la conveniencia de reutilizarlos o reciclarlos.

Considerando lo anteriormente mencionado podemos entender que en la eliminación se contempla dos tipos de procesos generales a los cuales se puede someter una existencia o residuo con PCB:

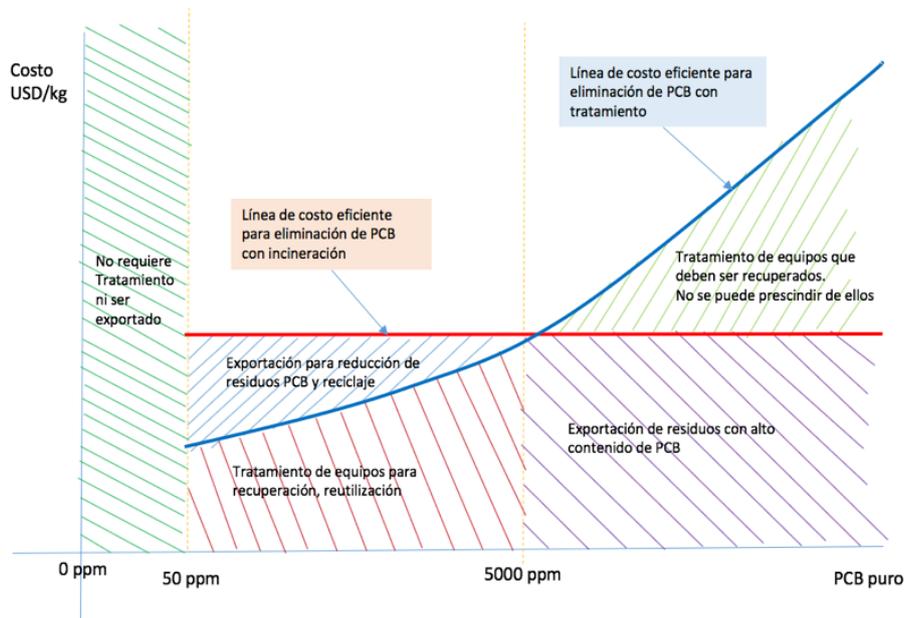


- Eliminación ambientalmente racional de PCB con recuperación.
- Eliminación ambientalmente racional de PCB sin recuperación.

El optar por el proceso más conveniente debe ser analizado en cada caso con la finalidad de tomar la decisión óptima para la empresa.

En la siguiente figura se muestran los escenarios que pueden presentarse y que podrían ayudar en la toma de decisiones:

Figura 5-3. Opciones de eliminación de PCB teniendo en cuenta el costo y tipo de existencia o residuo PCB



5.5.1. Escenarios para la eliminación de PCB

La toma de decisiones para la eliminación de PCB, por supuesto tendrá efecto directo en el costo total de eliminación que dependerá del escenario en el cual se encuentre el caso que se trate.

Como se establece en el Convenio de Estocolmo (Artículo 6), las existencias que contengan PCB con una concentración igual o mayor a 50 ppm se deberán eliminar antes del 2028. Esta eliminación se deberá hacer de manera racionalmente ambiental e irreversible.

En base a lo reglamentado, está permitido una concentración de PCB por debajo de los 50 ppm. Por encima de este valor, el nivel de concentración resultó siendo un dato que influye preponderantemente en la decisión de qué tecnología aplicar.

Muchos países han realizado eliminación de PCB aplicando tecnologías diferentes. Sin embargo, se ha notado un denominador de decidir el proceso más adecuado en función de la concentración de PCB como se ve a continuación:

- Entre 50 ppm a menos de 500 ppm se puede realizar un retrolenado.
- Entre 500 a menos de 5,000 ppm convendría eliminar los PCB con dechlorinación.
- De 5,000 ppm a PCB puro, es más conveniente realizar la incineración controlada (lo que en países que no disponen de la tecnología implica la exportación de residuos).



A. Equipos en operación de la Línea a de Transmisión de 220 kV S.E. Cajamarca Norte – S.E. Cerro Corona y Subestaciones

Para los equipos que se encuentran en las instalaciones de las Subestaciones las que se realizarán las pruebas de descarte de PCB, no se aplicará el tratamiento o eliminación de PCB, hasta obtener los resultados del análisis cuantitativo de las muestras en su totalidad.

Tabla 5-17. Equipos de las instalaciones

Tipo de equipo (fuente)	Tipo de subestación o instalación donde se encuentra (SA, SS, SC, AL, TA, ND)	Número de serie	Fabricante	Año de fabricación	País de origen
Transformador de Tensión CL-2260	SA	TT-394	HAEFELY TRENCH	2001	CANADA
Transformador de Corriente CL-2260	SA	TC-491	HAEFELY TRENCH	2001	CANADA
Transformador de Tensión CL-2263	SA	TTTL1	ABB	2006	SUECIA
Transformador de Corriente CL-2263	SA	TTCL1	ABB	2007	SUECIA
Transformador de Tensión Barra B	SA	TT-410	HAEFELY TRENCH	2001	CANADA
Transformador de Corriente CL-T36	SA	TC-455	HAEFELY TRENCH	2001	CANADA
Transformador de Potencia	SA	T-36	ABB	2021	SUECIA
Transformador de Tensión de Barra	SA	TT-636	HAEFELY TRENCH	2001	CANADA
Transformador de Tensión CL-6648	SA	TT-635	HAEFELY TRENCH	2001	CANADA
Transformador de Corriente CL-6648	SA	TC-696	HAEFELY TRENCH	2001	CANADA
Transformador de Tensión CL-6649	SA	TT-634	HAEFELY TRENCH	2001	CANADA
Transformador de Corriente CL-6649	SA	TC-695	HAEFELY TRENCH	2001	CANADA
Repuesto	AL	TT-N°1823802	HAEFELY TRENCH	2001	CANADA
Transformador de SSAA	SA	TSSAA-02	ABB	2001	SUECIA

Fuente: Inventario de los equipos SS.EE CTNP

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

B. Equipos en operación de la Línea a de la S.E. Cajamarca Norte

Para los equipos que se encuentran en las instalaciones de las Subestaciones Cajamarca Norte a la que se realizó la prueba de descarte de PCB a la cual se aplicó la norma ASTM D4059, obteniendo resultados menores al 1 ppm o No Detectado.

Tabla 5-18. Equipos de las instalaciones

Tipo de equipo (fuente)	Tipo de subestación o instalación donde se encuentra (SA, SS, SC, AL, TA, ND)	Número de serie	Fabricante	Año de fabricación	País de origen
Transformador	SA	PT0038-1	ABB	2001	SUECIA

Fuente: Inventario de los equipos SS.EE CTNP

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C



+ Eliminación ambientalmente racional de PCB

Lo recomendable es eliminar los PCB mediante tecnologías que permiten la recuperación del elemento que lo contiene (equipo y sus componentes) para seguir siendo reutilizados (por ejemplo, aceite dieléctrico que puede ser utilizado luego de regenerar sus propiedades), o ser reciclados (por ejemplo, recuperar los componentes metálicos para ser usados como materia prima en procesos de fundición secundaria o aceite a ser usado como materia prima para la elaboración de grasas, membranas asfálticas o como combustible para aprovechar poder calorífico).

Los principios antes mencionados se aplican a esta opción de eliminación de PCB mediante las siguientes prácticas recomendadas:

- Preferir la recuperación en los casos de concentraciones bajas (regularmente de 50 a 5,000 ppm).
- Reducir el volumen de residuos PCB (por ejemplo, en los casos de residuos que no sean PCB puro y previo análisis de costos, donde se puede reciclar, para exportar solamente residuos mínimos contaminados con PCB).
- Optar por el tratamiento en sitio para evitar transporte de existencias o movimientos transfronterizos de residuos con PCB.

En este caso la empresa Compañía Transmisora Norperuana S.A.C. (CTNP), dispondrá como residuo por medio de una empresa especializada en el rubro.

5.6. Gestión de sitios contaminados con PCB

No se ha identificado sitios potencialmente contaminados, producto de las actividades de subsector electricidad, por lo que, no procede aplicar los procedimientos establecidos en el Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM, que aprueba los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados en concordancia con el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para suelos y el RPAAE.



6. CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y RESPONSABLES

Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados - PGAPCB

Se presenta el cronograma de actividades y tareas previstas en el PGAPCB, así como los costos de las mismas.

Asimismo, se establece el responsable para la ejecución de cada una de las actividades. Es muy importante tener al responsable técnico y a quien toma las decisiones, muy bien identificados. Ellos serán quienes respondan por la ejecución del PGAPCB ante las autoridades sectoriales competentes y de fiscalización ambiental.

Las actividades del PGAPCB serán incluidas en el plan operativo anual de la Compañía Transmisora Norperuana S.A.C. y contará con un presupuesto asignado.

A continuación, se presenta el cronograma y presupuesto de actividades para el PGAPCB hasta el 2025.



Tabla 6-1. Presupuesto de actividades

Actividades	Und.	p/u	Cant.	Veces	Total	2022	2023	2024	2025	TOTAL
1 Realizar el inventario de PCB en existencias v residuos										S/ -
1.1 Identificación de las fuentes probables de ser, contener o estar contaminados con PCB		S/ 14,000.00	1	1	S/ 14,000.00	S/14,000.00				S/ 14,000.00
1.2. Identificación de existencias y residuos contaminados para las siguientes instalaciones:(*)										S/ -
- Monitoreo de PCB en la Subestación Eléctrica Cajamarca Norte	Punto	S/ 1,800.00	14	1	S/ 14,000.00	S/14,000.00				S/ 14,000.00
1.3 Elaboración del informe del inventario y reporte		S/ 10,000.00	1	1	S/ 10,000.00				S/10,000.00	S/ 10,000.00
2. Realizar un manejo ambientalmente racional de las existencias v residuos con PCB										S/ -
2.1. Capacitación de los trabajadores en manejo de existencias y residuos con PCB	Global	S/3,000.00	1	1	S/ 2,000.00	S/2,000.00	S/2,000.00	S/2,000.00	S/2,000.00	S/ 8,000.00
2.2. Implementación de medidas de prevención de riesgos de exposición ocupacional y contaminación del ambiente (**)	Global	S/0.00	1	1	S/ -					S/ -
2.3. Implementación de medidas para contar con equipos libres de PCB (**)	Global	S/0.00	1	1	S/ -					S/ -
2.4. Adopción de medidas para el manejo de PCB durante la operación y mantenimiento (**)	Global	S/0.00	1	1	S/ -					S/ -
3. Sacar de uso las existencias identificadas con PCB										S/ -
3.1. Reemplazo programado de los equipos en servicio que tienen PCB superior a 50 ppm	Global	S/0.00	1	1	S/ -					S/ -
3.2. Almacenamiento seguro de los equipos contaminados	Global	S/3,000.00	1	4	S/ 12,000.00	S/3,000.00	S/3,000.00	S/3,000.00	S/3,000.00	S/ 12,000.00
4. Realizar la eliminación ambientalmente racional de PCB en existencias y residuos										S/ -
4.1. Revisión de los resultados del inventario (***)		S/10,000.00	1	1	S/ 10,000.00		S/10,000.00			S/ 10,000.00
4.2. Evaluación de la mejor tecnología disponible en el mercado (***)	Global	S/5,000.00	1	1	S/ 5,000.00				S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
4.3. Contratación de los servicios para la eliminación de PCB (***)	Global	S/0.00	1	1	S/ -					S/ -
5. Reporte periódicamente del inventario de PCB										S/ -
5.1. Actualización de la información del inventario de PCB	Global	S/0.00	1	1	S/ -					S/ -
Total del presupuesto anual					S/ 73,000.00					S/73,000.00
(*) Sujeto a variación conforme a los equipos con presencia de PCB y aptos para el muestreo (**) Esta incluido dentro del costo anual del sistema de gestión de seguridad ocupacional de la empresa (***) Sujeto a variación conforme a los resultados del inventario (****) Este costo hace parte del informe anual de gestión ambiental										

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.



Elaborado por: Huming Ingenieros S.A.C.

Tabla 6-2. Cronograma de actividades

Activiades	2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028	
	1S	2S														
1 Realizar el inventario de PCB en existencias v residuos																
1.1 Identificación de las fuentes probables de ser, contener o estar contaminados con PCB																
1.2. Identificación de existencias y residuos contaminados - Monitoreos de contenido de PCB en la S.E. Cajamarca Norte																
1.3 Elaboración del informe del inventario y reporte																
2. Realizar un manejo ambientalmente racional de las existencias v residuos con PCB																
2.1. Capacitación de los trabajadores en manejo de existencias y residuos con PCB																
2.2. Implementación de medidas de prevención de riesgos de exposición ocupacional y contaminación del ambiente																
2.3. Implementación de medidas para contar con equipos libres de PCB																
2.4. Adopción de medidas para el manejo de PCB durante la operación y mantenimiento																
3. Sacar de uso las existencias identificadas con PCB																
3.1. Reemplazo programado de los equipos en servicio que tienen PCB superior a 50 ppm																
3.2. Almacenamiento seguro de los equipos contaminados																
4. Realizar la eliminación ambientalmente racional de PCB en existencias y residuos																
4.1. Revisión de los resultados del inventario																
4.2. Evaluación de la mejor tecnología disponible en el mercado																
4.3. Diseño de la estrategia de eliminación																
4.4. Contratación de los servicios para la eliminación de PCB																
5. Reporte periódicamente del inventario de PCB																
5.1. Actualización de la información del inventario de PCB																

S: Semestral

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.



7. PLAN DE CONTINGENCIAS

Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados - PGAPCB

La Empresa Compañía Transmisora Norperuana S.A.C. cuenta con un Plan de Contingencia donde se describe los procedimientos de respuesta de emergencia a ser usados para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva ante derrames de sustancias peligrosas en las que se incluye aquellas sustancias con presencia de PCB, en forma adicional la siguiente descripción se formará parte del Plan de Contingencia General de la empresa incluyéndose en su siguiente actualización.

A pesar de que los resultados indican baja presencia de este contaminante se dé desarrolla este plan ante un supuesto y peor escenario en algún caso de que se adquiriera algún equipo con presencia de PCB.

El Plan de Contingencias ante derrames de aceite dieléctrico con PCB nos permite:

- Responder rápida y efectivamente ante cualquier situación de emergencia.
- Mitigar los efectos y daños causados por eventos, esperados e inesperados, ocasionados por el hombre o por la naturaleza.
- Preparar las medidas necesarias para salvar vidas; evitar o minimizar los posibles daños o pérdidas de la propiedad.
- Que el personal que labora en la empresa esté preparado para responder ante cualquier emergencia que se presente utilizando los medios disponibles.

+ Procedimientos generales.

Antes de un derrame se deberá:

- Determinar todos los peligros, riesgos y casos de accidente probables.
- Planificar las situaciones de emergencia previstas y las posibles medidas para hacerles frente;
- Capacitación del personal en las actividades necesarias para hacer frente a situaciones de emergencia.
- El mantenimiento de capacidades de respuesta móviles en caso de derrames o la garantía de contar con los servicios de una empresa especializada en hacer frente a los derrames;
- La notificación a los servicios de extinción de incendios, cuerpo de policía y otros organismos gubernamentales encargados de hacer frente a situaciones de emergencia, acerca de la ubicación de los PCB y las rutas de transporte;
- Instalación de sistemas de comunicación para situaciones de emergencia, como señales que indiquen salidas de emergencia, números de teléfono, lugares de alarma e instrucciones para hacer frente a situaciones de emergencia;
- La instalación y el mantenimiento de equipos y herramientas para situaciones de emergencia, que contengan absorbentes, equipos de protección personal, extintores portátiles de incendios y equipos de primeros auxilios;

Durante un derrame se deberá:

- Aislar el lugar del evento, evitando que se acerquen personas que no sean las autorizadas.



- Si se presenta derrame continuo del líquido con presencia de PCB se debe tratar de evitar que estos líquidos se esparzan utilizando para ello el kit de emergencia, materiales absorbentes y/o acondicionar el terreno como muros de contención evitando la expansión de la fuga.
- Limitar la extensión del derrame, sellando y utilizando materiales de absorción (arena, aserrín o cemento) o por bombeo de los contenedores. Si es posible, colocar una bandeja debajo de la fuga. • Prevenir la contaminación de aguas (ríos, aguas subterráneas, etc.).
- El personal encargado de derrames debe tener en cuenta las precauciones de primeros auxilios.
- Impedir que los fluidos derramados alcancen a los sistemas de alcantarillado, fuentes de aguas superficiales y campos de cultivo.
- En cuanto sea posible, debe notificarse al jefe superior u otro responsable de las instalaciones.
- En caso el PCB alcance una corriente de agua, canalización, o algún área inaccesible, el primer trabajador que llegue al área del derrame debe iniciar procedimientos de notificación de inmediato, y emprender medidas para evitar que más material derramado alcance aguas o suelos.
- Una vez que los fluidos derramados hayan sido absorbidos, el material absorbente y los suelos contaminados deben depositarse en los barriles de acero preparados para tal fin. Cuando la situación no permita determinar el nivel de penetración de PCB, se retirarán por lo menos 15 cm de profundidad de suelo.
- Las superficies expuestas y contaminadas con los líquidos derramados deben descontaminarse con estopas impregnadas con un solvente orgánico eficiente, como el tricloroetano.
- Todas las estructuras de acero, estantes de madera, bandeja portacables, también deben lavarse con solvente orgánico. Todo el equipo en estas estructuras, que puede estar contaminado por el derrame con PCB pero que no se va a eliminar, debe igualmente limpiarse. El solvente se utiliza con precaución para evitar la contaminación de otros equipos, vehículos, etc., en el área del derrame.

+ Procedimientos específicos

- Incidentes calientes
 - Llamar al área SSOMA inmediatamente y jefe de subestaciones.
 - Llamar a los bomberos inmediatamente.
 - Notificar al médico ocupacional.
 - Cortar todo suministro de energía.
 - Sellar herméticamente la estación de transformadores o el área del incidente, apagar los sistemas de ventilación.
 - Evacuar al personal y aquellas personas que estén en dirección del viento.
- Ante incidentes fríos
 - Llamar al área SSOMA inmediatamente y jefe de subestaciones.
 - Llamar a los bomberos inmediatamente.
 - Notificar al médico ocupacional y proveer el equipo de protección personal adecuado al equipo de Emergencia.
 - Cortar todo suministro de energía al dispositivo y revisar conexión a tierra.

+ Entrenamiento y simulacros

Simulacros

Se adicionará al programa de simulacros de cada subestación la simulación de un derrame de PCB.

Capacitación y entrenamiento

Con la finalidad de mejorar las capacidades técnicas de los brigadistas y por consiguiente tener una mejor y más rápida respuesta ante emergencias, se ha considerado dentro del Programa de Capacitación el



dictado de los temas básicos y necesarios para que el personal involucrado en el manejo de existencias de PCB tales como: manipulación de PCB, manejo de contingencias y emergencias, riesgo eléctrico y riesgos generales de seguridad e higiene.

+ Infraestructura y recursos para atender la contingencia

Equipos y materiales requeridos para atender la contingencia:

- Baldes e 10 a 20 litros.
- Trapos y/o esponjas para absorción.
- Material absorbente mineral.
- Tambores o contenedores con tapa hermética para acumular los residuos sólidos que sean generados.
- Elementos de protección personal para los trabajadores.
- Extintores tipo PQS de acuerdo al nivel de riesgo.

Elementos de protección personal (EPP):

- Traje Tyvek
- Guantes dieléctricos, de acuerdo al nivel de voltaje de la instalación.
- Lentes de seguridad.
- Guantes de nitrilo.
- Mascara media cara con su filtro.
- Casco dieléctrico.
- Detector de tensión adherido al casco.
- Zapatos dieléctricos.



ANEXOS

- Anexo 01 DNI y vigencia poder del representante legal.
- Anexo 02 Registro como consultora ambiental.
- Anexo 03 Diagrama unifilar.
- Anexo 04 Inventario de equipos.
- Anexo 05 Informe de ensayo.



ANEXO 01

DNI y vigencia poder del representante legal.





ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA
Oficina Registral de LIMA



Código de Verificación:
08352928
Solicitud N° 2021 - 4382168
16/09/2021 16:54:14

REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

CERTIFICADO DE VIGENCIA

El servidor que suscribe, **CERTIFICA**:

Que, en la partida electrónica N° 11799408 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el **nombramiento** a favor de MONCADA CORTES, RODRIGO ERNESTO, identificado con CARNET EXTRANJERIA N° 004607998, cuyos datos se precisan a continuación:

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: COMPAÑIA TRANSMISORA NORPERUANA S.A.C

LIBRO: SOCIEDADES ANONIMAS

ASIENTO: C00006 ACTUALIZADA EN EL ASIENTO D00006

CARGO: GERENTE GENERAL



FACULTADES:

SE ACORDÓ:

(...)

2. NOMBRAR COMO NUEVO GERENTE GENERAL DE LA SOCIEDAD AL SEÑOR RODRIGO ERNESTO MONCADA CORTÉS, IDENTIFICADO CON **CARNÉ DE EXTRANJERÍA N° 004607998**, QUIEN PODRÁ EJERCER LAS FACULTADES INHERENTES A SU CARGO. EL PRESENTE NOMBRAMIENTO SURTE EFECTOS INMEDIATOS.

(...)

ASIMISMO, EN EL ASIENTO B00010 DE LA CITADA PARTIDA, CONSTA REGISTRADA LA ESCRITURA PÚBLICA DE FECHA OCHO DE OCTUBRE DEL AÑO DOS MIL VEINTE (2,020), OTORGADA ANTE EL NOTARIO **JULIO ANTONIO DEL POZO VALDEZ**, EN LIMA Y POR JUNTA GENERAL DE FECHA 06 DE OCTUBRE DEL 2020. SE ACORDÓ:

1. TRANSFORMACIÓN DE LA SOCIEDAD EN UNA SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA SIN DIRECTORIO.

(...)

ARTÍCULO TREINTA: LA SOCIEDAD TENDRÁ UN **GERENTE GENERAL**, QUIEN SERÁ DESIGNADO POR LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS.

EL GERENTE GENERAL EJERCERÁ LAS FACULTADES QUE SE LE OTORGAN EN EL ARTÍCULO 188 DE LA LEY GENERAL DE SOCIEDADES. ASIMISMO, LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS PODRÁ OTORGAR NUEVAS FACULTADES, REDUCIRLAS O MODIFICARLAS, ASÍ COMO REVOCAR LOS PODERES OTORGADOS EN CUALQUIER MOMENTO, SIN QUE SEA NECESARIA EXPRESIÓN DE CAUSA.

LA **DURACIÓN DEL CARGO ES INDEFINIDA**, PUDIENDO SER REMOVIDO EN CUALQUIER MOMENTO POR LA JUNTA GENERAL, SIN QUE SEA NECESARIA EXPRESIÓN DE CAUSA.

(...)-***MGL***

DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:

ACTA DE JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS DE FECHA 13.11.2020.-

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP GOB PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarCertificadoLiteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA
Oficina Registral de LIMA



Código de Verificación:
08352928
Solicitud N° 2021 - 4382168
16/09/2021 16:54:14

II. ANOTACIONES EN EL REGISTRO PERSONAL O EN EL RUBRO OTROS:
NINGUNO.

III. TITULOS PENDIENTES:
NINGUNO.

IV. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS:
REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:
NINGUNO.

N° de Fojas del Certificado: 2

Derechos Pagados: 2021-99999-1824503 S/ 26.00
Tasa Registral del Servicio S/ 26.00

Verificado y expedido por GUZMAN LIVIA, MIRTHA SILVIA, Abogado Certificador de la Oficina Registral de Lima, a las 20:59:11 horas del 21 de Septiembre del 2021.


.....
MIRTHA SILVIA GUZMAN LIVIA
Abogado Certificador
Zona Registral N° IX - Sede Lima



LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



ANEXO 02

Registro como consultora ambiental.



CÓDIGO DE VERIFICACIÓN
13144390978590
**REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS
AMBIENTALES**
**Nro Trámite:
RNC-00200-2021**
Fecha: 15/06/2021

FIRMADO POR:

De acuerdo con el artículo 12 del Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, el Registro Nacional de Consultoras Ambientales es un instrumento administrativo del SEIA.

En ese sentido, los procedimientos de inscripción y modificación en el citado Registro son procedimientos administrativos de aprobación automática, conforme lo establece el numeral 33.4 del artículo 33 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

NRO DE RUC: **20521943859**
 RAZÓN SOCIAL: **HUMING INGENIERIOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA -
HUMING INGENIEROS S.A.C.**

Trámite, según se detalla a continuación:

ITEM	SUBSECTOR	PROCEDIMIENTO
1	TRANSPORTES	MODIFICACIÓN
2	AGRICULTURA	MODIFICACIÓN
3	ELECTRICIDAD	MODIFICACIÓN

EQUIPO PROFESIONAL MULTIDISCIPLINARIO

SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
AGRICULTURA 	DANNY MIGUEL CASTRO BARDALEZ	Biología
	AMERICA HERMOSINDA EME DEL CASTILLO	Sociología
	RAINIER HUAMAN MALDONADO	Ingeniería Ambiental
	MIGUEL ANGEL JIMENEZ JULCARIMA	Ingeniería Agrónoma
	EULALIA JURADO FALCONI DE TRUJILLO	Ingeniería Económica
	RAUL REYNALDO RABANAL REYES	Ingeniería Ambiental
	LUIS ANGEL ROSALES HURTADO	Biología
	ROCÍO VANESSA TRUJILLO JURADO	Ingeniería Geográfica
ELECTRICIDAD	DANNY MIGUEL CASTRO BARDALEZ	Biología
	AMERICA HERMOSINDA EME DEL CASTILLO	Sociología
	RAINIER HUAMAN MALDONADO	Ingeniería Ambiental
	EULALIA JURADO FALCONI DE TRUJILLO	Ingeniería Económica
	AUGUSTO NAVARRETE AUCCAPUCLLA	Ingeniería Mecánica Eléctrica
	RAUL REYNALDO RABANAL REYES	Ingeniería Ambiental
	LUIS ANGEL ROSALES HURTADO	Biología
	ROCÍO VANESSA TRUJILLO JURADO	Ingeniería Geográfica
TRANSPORTES	DANNY MIGUEL CASTRO BARDALEZ	Biología
	AMERICA HERMOSINDA EME DEL CASTILLO	Sociología
	RAINIER HUAMAN MALDONADO	Ingeniería Ambiental
	EULALIA JURADO FALCONI DE TRUJILLO	Ingeniería Económica
	RAUL REYNALDO RABANAL REYES	Ingeniería Ambiental
	LUIS ANGEL ROSALES HURTADO	Biología
	ROCÍO VANESSA TRUJILLO JURADO	Ingeniería Geográfica

"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Senace, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: "https://www.senace.gob.pe/verificación" ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento".

 senace <small>SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES</small>		REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES	Nro Trámite: RNC-00200-2021 Fecha: 15/06/2021
SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL	
TRANSPORTES	MANUEL NAHON VIDAL VELASQUEZ	Ingeniería Civil	

Al ser la inscripción y modificación en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales procedimientos administrativos de aprobación automática, están sujetos a la presunción de veracidad sin perjuicio de la fiscalización posterior conforme lo establece el artículo 34 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

El Senace verifica de oficio la autenticidad de las declaraciones, documentos, informaciones y traducciones proporcionadas por el administrado. En caso de comprobar fraude o falsedad en la declaración, información o en la documentación presentada por el administrado, el Senace considerará no satisfecha la exigencia respectiva para todos sus efectos, procediendo a declarar la nulidad del acto administrativo sustentado en dicha declaración, información o documento, sin perjuicio de las acciones civiles o penales a que hubiere lugar, y el registro en la Central de Riesgo Administrativo a cargo de la Presidencia del Consejo de Ministros.

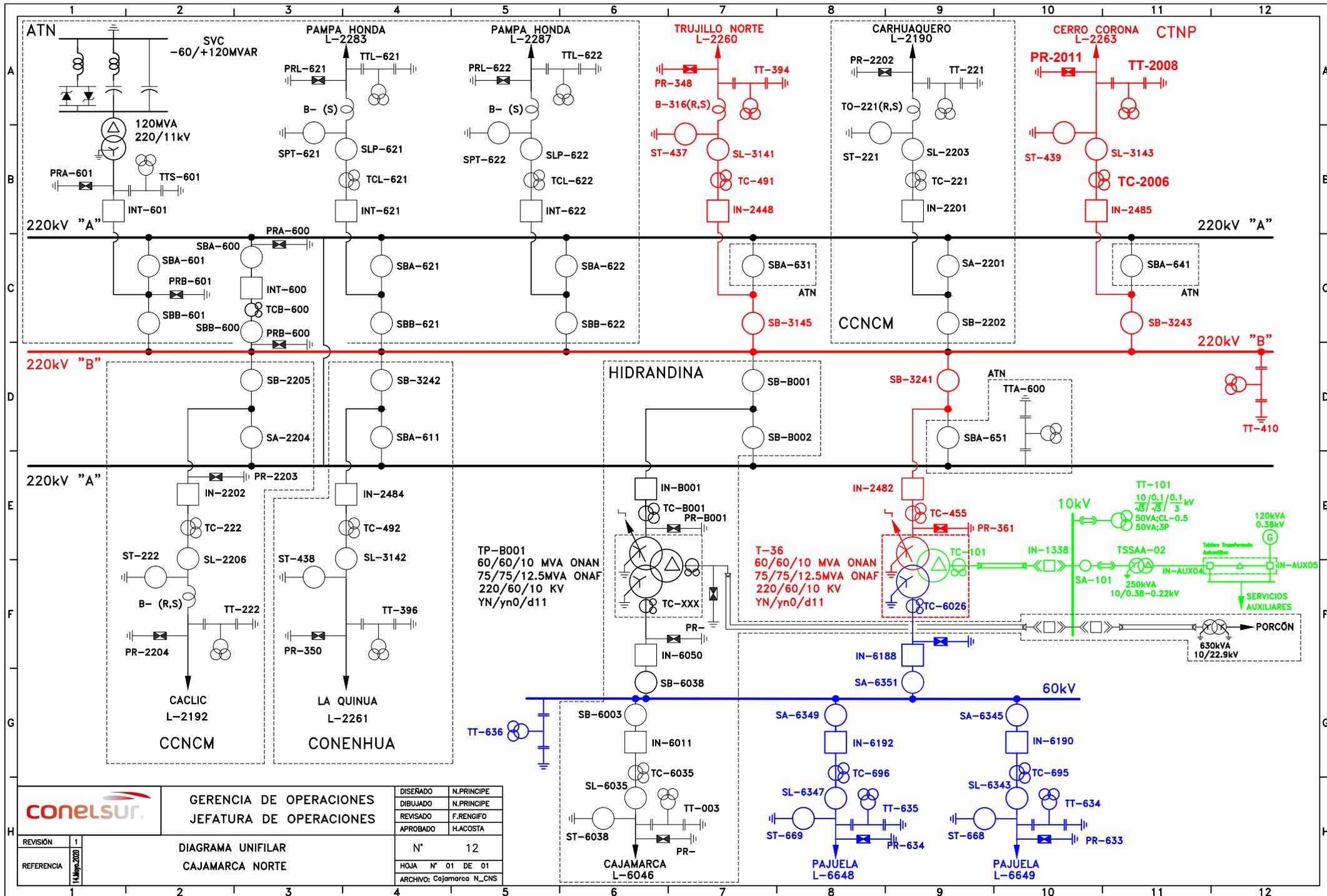


"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Senace, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: "https://www.senace.gob.pe/verificación" ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento".

ANEXO 03

Diagrama unifilar.



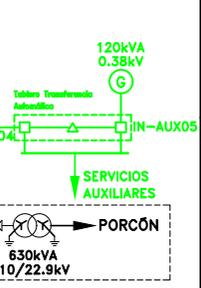


GERENCIA DE OPERACIONES
JEFATURA DE OPERACIONES

DISEÑADO	N.PRINCIPE
DIBUJADO	N.PRINCIPE
REVISADO	F.RENGIFO
APROBADO	H.ACOSTA
N°	12
HOJA N° 01 DE 01	
ARCHIVO: Cajamarca_N_CNS	

DIAGRAMA UNIFILAR
CAJAMARCA NORTE

REVISION	1
REFERENCIA	TA/Mayo/2020



TP-B001
60/60/10 MVA ONAN
75/75/12.5MVA ONAF
220/60/10 KV
YN/yn0/d11

T-36
60/60/10 MVA ONAN
75/75/12.5MVA ONAF
220/60/10 KV
YN/yn0/d11



ANEXO 04

Inventario de equipos.



Item	Nombre del titular	Actividad	Tipo de equipo	Marca	Año	Estado	Tipo de Subestación	Distrito	Provincia	Departamento	Fabricante	País de origen	Fecha de almacenamiento	Observaciones
1	CTNP	T	TT-394	HAEFELY TRENCH TEVP 230HHA	2001	OPERATIVO	SA	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	HAEFELY TRENCH	CANADA	No aplica	Transformador de Tensión CL-2260
2	CTNP	T	TC-491	HAEFELY TRENCH IOSK 362	2001	OPERATIVO	SA	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	HAEFELY TRENCH	CANADA	No aplica	Transformador de Corriente CL-2260
3	CTNP	T	TTTT1	ABB CPA 362	2006	OPERATIVO	SA	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	ABB	SUECIA	No aplica	Transformador de Tensión CL-2263
4	CTNP	T	TTCL1	ABB IMB 245	2007	OPERATIVO	SA	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	ABB	SUECIA	No aplica	Transformador de Corriente CL-2263
5	CTNP	T	TT-410	HAEFELY TRENCH TEVP 230HHA	2001	OPERATIVO	SA	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	HAEFELY TRENCH	CANADA	No aplica	Transformador de Tensión Barra B
6	CTNP	T	TC-455	HAEFELY TRENCH IOSK 362	2001	OPERATIVO	SA	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	HAEFELY TRENCH	CANADA	No aplica	Transformador de Corriente CL-T36
7	CTNP	T	T-36	ABB	2021	OPERATIVO	SA	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	ABB		No aplica	Transformador de Potencia
8	CTNP	T	TT-636	HAEFELY TRENCH TEVP 69H	2001	OPERATIVO	SA	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	HAEFELY TRENCH	CANADA	No aplica	Transformador de Tensión de Barra
9	CTNP	T	TT-635	HAEFELY TRENCH TEVP 69H	2001	OPERATIVO	SA	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	HAEFELY TRENCH	CANADA	No aplica	Transformador de Tensión CL-6648
10	CTNP	T	TC-696	HAEFELY TRENCH IOSK 123	2001	OPERATIVO	SA	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	HAEFELY TRENCH	CANADA	No aplica	Transformador de Corriente CL-6648
11	CTNP	T	TT-634	HAEFELY TRENCH TEVP 69H	2001	OPERATIVO	SA	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	HAEFELY TRENCH	CANADA	No aplica	Transformador de Tensión CL-6649
12	CTNP	T	TC-695	HAEFELY TRENCH IOSK 123	2001	OPERATIVO	SA	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	HAEFELY TRENCH	CANADA	No aplica	Transformador de Corriente CL-6649
13	CTNP	T	TT- N°1823802	HAEFELY TRENCH	2001	OPERATIVO	AL	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	HAEFELY TRENCH	CANADA	No aplica	Repuesto
14	CTNP	T	TSSAA-02	ABB NAL 24-6	2001	OPERATIVO	SA	Cajamarca	Cajamarca	Porcón alto	ABB		No aplica	Transformador de SSAA

TIPO DE EQUIPO

Equipos que tienen aceite dielectrico o presencia del mismo con PCB	Transformador	T	Indicar el tipo de transformador
	Condensador	C	Indicar el tipo de condensador
	Otros equipos	O	Equipos que han podido haber tenido contacto o contaminado con PCB Cilindros con aceite dielectrico contaminado con PCB



ANEXO 05

Informe de ensayo.



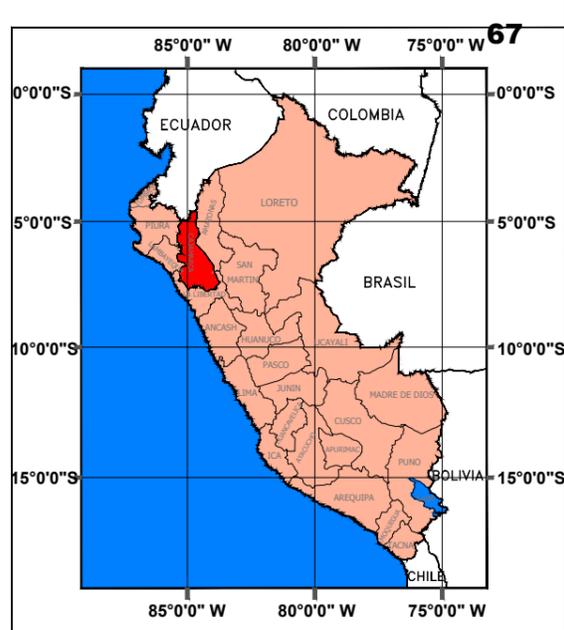
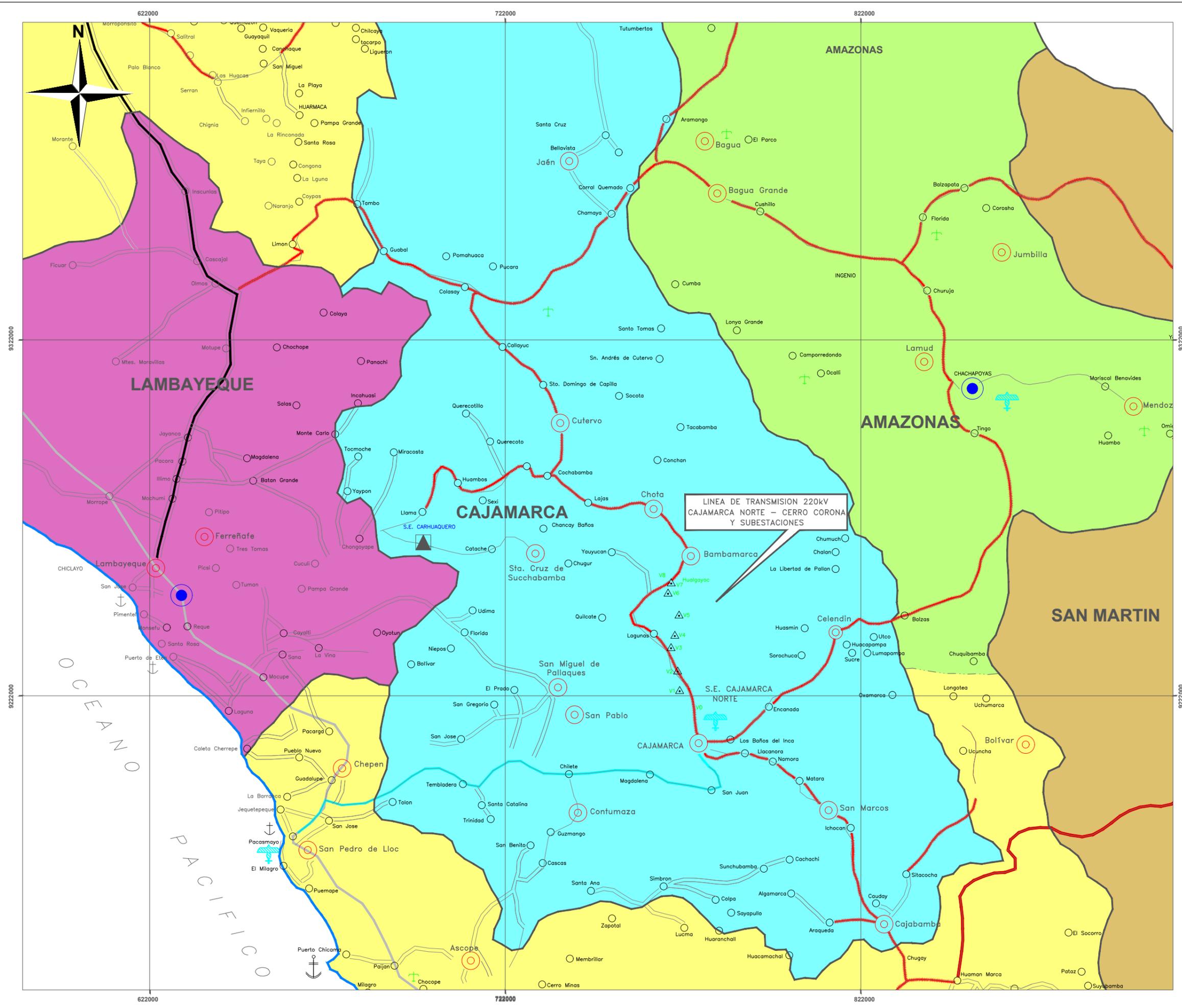
		ANÁLISIS DE PCB		N° de Informe: INF-OS-NE-210140-3	
				N° Orden Servicio: OS_NE-210140	
				Fecha de Emisión: 14/09/2021	
INFORMACIÓN DEL CLIENTE					
Cliente:	CONELSUR S.A.C			Muestra Extraída por:	Nazca Energy
Dirección:	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CAJAMARCA NORTE - CAJAMARCA				
Usuario Final:	CONELSUR S.A.C				
Descripción de Muestra:	Muestra de aceite en envase de vidrio y jeringa				
DATOS DEL EQUIPO					
N° Serie:	PT0038-1	Tensión (kv):	220 / 60 / 10	Fecha de Muestreo:	28/08/2021
Código del Cliente/TAG:	-	Potencia (MVA):	60	Punto de Muestreo:	Inferior
Localización:	S.E CAJAMARCA NORTE	Sistema de Expansión:	ONAN	Razón de Muestreo:	Rutina
Tipo de equipo:	Transformador	Tipo de Aceite:	Mineral	Temp. Transformador (°C):	-
Fabricante:	ABB	Marca de Aceite:	-	Temp. Aceite campo(°C):	34
Año de Fabricación:	2001	Cantidad de Aceite:	-	Temp. Amb Campo (°C):	-
Conmutador:	-	En Operación:	Si	Hum. Relat. Campo (%):	-
RESULTADOS DE ANÁLISIS					
ANÁLISIS DE PCB					
ITEM	COMPUESTO	NORMA	VALOR DE ORIENTACIÓN(*)	UNIDAD	RESULTADO
1	Aroclor 1242	ASTM D4059	Libre de PCB <2	ppm	<1
2	Aroclor 1254	ASTM D4059	Libre de PCB <2	ppm	ND
3	Aroclor 1260	ASTM D4059	Libre de PCB <2	ppm	ND
(*) El análisis fue realizado en el laboratorio de TJH2b Analytical Services - California					
 Ing. Oswaldo Nanfuñay L. Operaciones y Diagnóstico		 Cronwel Nanfuñay L. Ingeniero Petroquímico Reg. CIP N° 173938			
DIAGNÓSTICO					
Se considera libre de PCB's cuando el contenido total es menor a 2 ppm.					
Según Decreto Supremo 067-2005-RE (Ratificación del Convenio de Estocolmo), los valores permitidos de PCB para aceites dieléctricos son de <50 ppm.					
RECOMENDACIONES					
El contenido de PCB's detectado es <1.0 ppm, se considera que el fluido está libre de PCB's.					
No se recomiendan especiales precauciones					
					
<small>© Copyright 2021 NAZCA ENERGY S.A.C. Todos los derechos reservados. Queda terminantemente prohibida la reproducción, uso o divulgación a terceros sin autorización expresa.</small>					

PLANOS

MEIA-N-001 Mapa de ubicación.

Mapa de área de influencia.





MAPA DE UBICACION S/E

LEYENDA

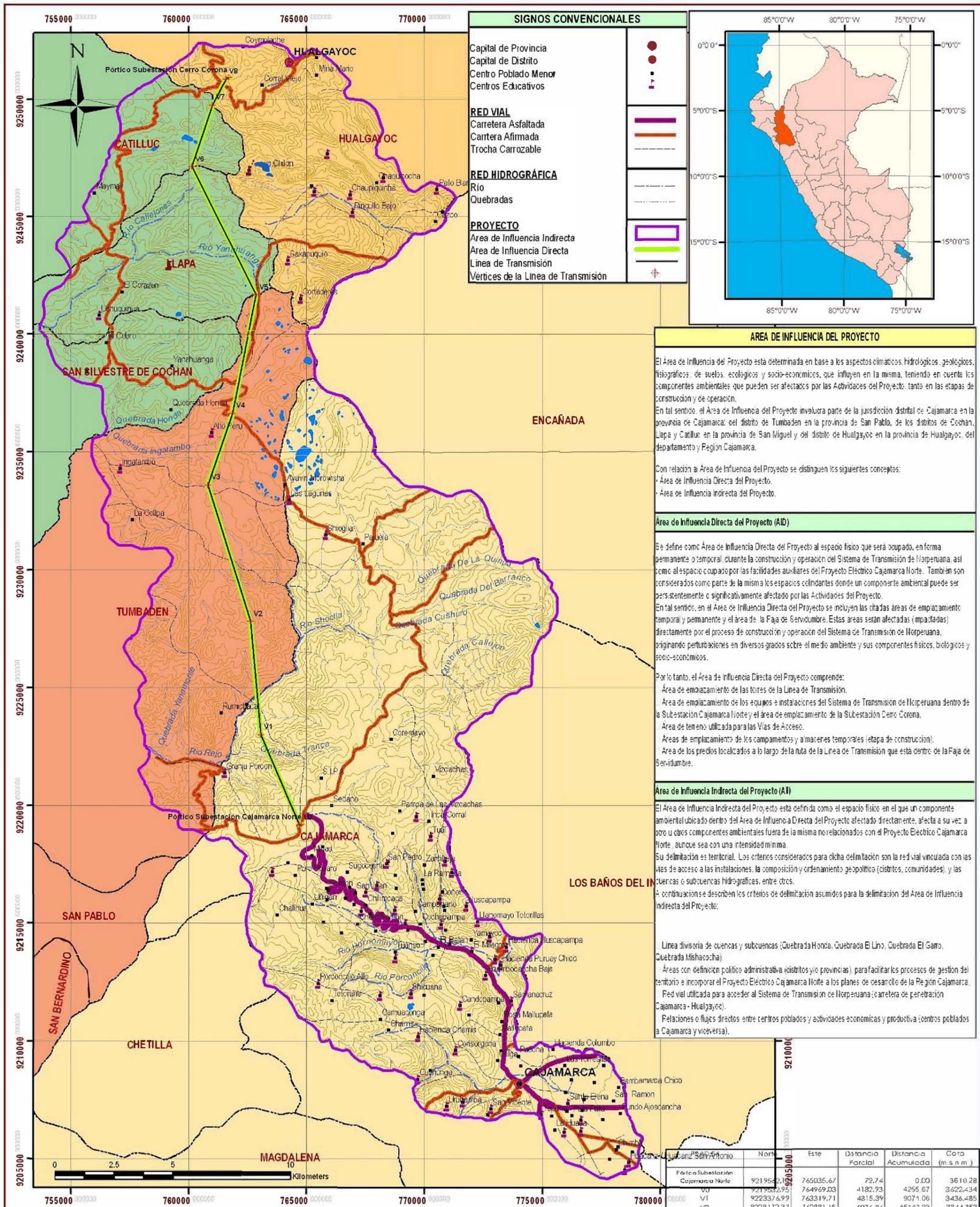
Límites Provinciales	
Carretera Afirmada	
Límite departamental	
Trazo Carretera	
Capitales de los distritos	
Capitales de Provincias	
Capital de Departamento	
Puerto	
Aeropuerto	

Rocio Vanessa Trujillo Jurado
ROCIO VANESSA TRUJILLO JURADO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 103056



ACAD DIGITALIZADO: Manilla Region N.	APROBADO POR: Ing. Alfredo Alvarado
REVISADO POR: Ing. Alfredo Alvarado L.	FUENTE: EUSA INGENIEROS
PROYECTO: ACTUALIZACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE NORPERUANA LINEA DE TRANSMISION DE 220 KV	COP-MA-01
	FECHA: SETIEMBRE 2014

PLANTA
1:500000



AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El Área de Influencia del Proyecto está determinada en base a los aspectos climáticos, hidrológicos, geológicos, fisiográficos, de suelos, ecológicos y socio-económicos, que influyen en la misma, teniendo en cuenta los componentes ambientales que pueden ser afectados por las Actividades del Proyecto, tanto en las etapas de construcción y de operación.

En tal sentido, el Área de Influencia del Proyecto involucra parte de la jurisdicción distrital de Cajamarca en la provincia de Cajamarca; del distrito de Tumbaden en la provincia de San Pablo, de los distritos de Cochan, Llepa y Catillus en la provincia de San Miguel y del distrito de Hualgayoc en la provincia de Hualgayoc, del departamento y Región Cajamarca.

Con relación al Área de Influencia del Proyecto se distinguen los siguientes conceptos:

- Área de Influencia Directa del Proyecto.
- Área de Influencia Indirecta del Proyecto.

Área de Influencia Directa del Proyecto (AID)

Se define como Área de Influencia Directa del Proyecto al espacio físico que será ocupado, en forma permanente o temporal, durante la construcción y operación del Sistema de Transmisión de Huarperuana, así como el espacio ocupado por las facilidades auxiliares del Proyecto Eléctrico Cajamarca Norte. También son considerados como parte de la misma los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser permanentemente o significativamente afectado por las Actividades del Proyecto.

En tal sentido, en el Área de Influencia Directa del Proyecto se incluyen las citadas áreas de emplazamiento temporal y permanente y el área de la Faja de Servidumbre. Estas áreas serán afectadas (impactadas) directamente por el proceso de construcción y operación del Sistema de Transmisión de Huarperuana, originando perturbaciones en diversos grados sobre el medio ambiente y sus componentes físicos, biológicos y socio-económicos.

Por lo tanto, el Área de Influencia Directa del Proyecto comprende:

- Área de emplazamiento de las torres de la Línea de Transmisión.
- Área de emplazamiento de los equipos e instalaciones del Sistema de Transmisión de Huarperuana dentro de la Subestación Cajamarca Norte y el área de emplazamiento de la Subestación Cerro Corona.
- Área de terreno utilizada para las Vías de Acceso.
- Áreas de emplazamiento de los campamentos y almacenes temporales (etapa de construcción).
- Área de los predios localizados a lo largo de la ruta de la Línea de Transmisión que está dentro de la Faja de Servidumbre.

Área de Influencia Indirecta del Proyecto (AI)

El Área de Influencia Indirecta del Proyecto está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental ubicado dentro del Área de Influencia Directa del Proyecto afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales fuera de la misma no relacionados con el Proyecto Eléctrico Cajamarca Norte, aunque sea con una intensidad mínima.

Su delimitación es territorial. Los criterios considerados para dicha delimitación son la red vial vinculada con las vías de acceso a las instalaciones, la composición y ordenamiento geopolítico (distritos, comunidades), y las cuencas o subcuencas hidrográficas, entre otros.

A continuación se describen los criterios de delimitación asumidos para la delimitación del Área de Influencia Indirecta del Proyecto:

- Línea divisoria de cuencas y subcuencas (Quebrada Honda, Quebrada El Lino, Quebrada El Garro, Quebrada Mishacocha).
- Áreas con definición política administrativa (distritos y/o provincias), para facilitar los procesos de gestión del territorio e incorporar el Proyecto Eléctrico Cajamarca Norte a los planes de desarrollo de la Región Cajamarca.
- Red vial utilizada para acceder al Sistema de Transmisión de Huarperuana (carretera de penetración Cajamarca - Hualgayoc).
- Relaciones o flujos directos entre centros poblados y actividades económicas y productiva (centros poblados a Cajamarca y viceversa).

Punto	WGS 84		Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Cota (m s.n.m.)
	Este	Norte			
Parque Subestación Cajamarca Norte	765035.67	921954.21	0.00	0.00	3610.28
V0	764969.03	921954.21	72.74	4256.87	3622.434
V1	763319.71	922337.699	4815.39	9071.06	3436.485
V2	762881.15	922817.37	6076.86	15147.93	3844.753
V3	761080.63	923976.37	3217.97	18365.88	3761.027
V4	762126.43	9237019.66	5121.49	23487.38	3905.564
V5	763123.12	9242043.23	6094.92	29582.30	3962.901
V6	760393.83	9247492.91	2776.32	32358.62	4061.832
V7	761275.95	9250125.36	1241.00	33599.62	4084.07
V8	761832.40	9251234.62	157.09	33756.71	3872.82
Parque Subestación Cerro Corona	761976.97	9251296.05	0.00	33756.71	3883.21
WGS 84	Este	Norte	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Cota (m s.n.m.)
Parque Subestación Cajamarca Norte	764775.72	9219192.77	73.00	0.00	3610.28
V0	764708.75	9219163.72	4182.88	4256.87	3622.434
V1	763059.46	9223007.71	4815.33	9071.21	3436.485
V2	762620.92	9227803.03	6076.79	15148.00	3844.753
V3	760820.43	9239406.97	3217.93	18365.82	3761.027
V4	761866.23	923650.21	5121.43	23487.35	3905.564
V5	762862.92	9241673.72	6094.84	29582.19	3962.901
V6	760133.67	9247123.34	2776.28	32358.47	4061.832
V7	761015.79	9249755.76	1240.99	33599.46	4084.07
V8	761572.24	9250885.00	157.09	33756.55	3872.82
Parque Subestación Cerro Corona	761716.83	9250926.38	0.00	33756.55	3883.21

NORPERUANA
Sociedad Peruana de Ingenieros S.A.

ECSA Ingenieros

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Proyecto Línea de Transmisión de 220 KV S.E. Cajamarca Norte - S.E. Cerro Corona y Subestaciones Asociadas

MAPA DE AREA DE INFLUENCIA
Escala: Indicada

Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), Datum Horizontal WGS 84, Zona UTM 17 Sur.
Fuente: Cartas Nacionales IGN 1/100,000, Min. Educación (2000).
Imagen Landsat 2000.
Elaboración e Interpretación: Ecsa Ingenieros.

Escala: 1/150000

Rocio Vanessa Trujillo Jurado
ROCIO VANESSA TRUJILLO JURADO
INGENIERA GEOGRAFICA
Reg. CIP N° 103056



Calle Los Girasoles 203 Urb. Santa Isabel - Lima
Telefono 511-487-2585

www.humingingenieros.com

Correo Electrónico: imorales@humingingenieros.com / rtrujillo@humingingenieros.com

