Programa Nacional de Electrificación Sostenible
y Energía Renovable (PNESER)

Banco Europeo de Inversiones (BEI)

Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica
ENATREL

Proyecto
Aumento de la Capacidad de Transformación en la Subestación El Periodista

Perfil y Programa de Gestión Ambiental y Social

Managua, noviembre 2019

ABREVIATURAS

AGC	Control Automático de Generación
ANA	Autoridad Nacional del Agua
BEI	Banco Europeo de Inversiones
CNDC	Centro Nacional de Despacho de Carga
CNEM	Comisión Nacional de Energía y Minas
CTS	Comisión de Trabajo Sectorial
COLOPRED	Comité Local de Prevención de Desastres
COMUPRED	Comité Municipal de Prevención de Desastres
ENATREL	Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica
ENEL	Empresa Nicaragüense de Electricidad
GRUN	Gobierno de Reconstrucción y Unidad Nacional
INAFOR	Instituto Nacional Forestal
INE	Instituto Nicaragüense de Energía
Ma	millones de años
MARENA	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
MAGFOR	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MSNM	Metros sobre el nivel del mar
MINSA	Ministerio de Salud
MITRAB	Ministerio del Trabajo
NTON	Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense
PINIC	Plan de Inversión para Nicaragua
PNESER	Programa Nacional de Electrificación Sostenible y de Energías Renovables
RN	Reserva Natural
SE	Subestación
SIEPAC	Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central
SINAPRED	Sistema Nacional de Prevención y Atención a Desastres.
SIN	Sistema Interconectado Nacional
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SNT	Sistema Nacional de Transmisión
UGA	Unidad de Gestión Ambiental
UTED	Unidades Técnicas de Enlaces para Desastres

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 5
II. PERFIL DEL PROYECTO 6
2.1 Antecedentes 6
2.2 Descripción del Proyecto 6
2.3 Objetivos 13
2.4 Justificación 14
2.5 Población Beneficiada 14
2.6 Componentes y alcances del Proyecto 14
2.7 Costos 16
2.8 Cronograma de Ejecución 16
2.9 Vida Útil 17
2.10 Etapas del Proyecto 17
2.10.1 Fase de Construcción 17
2.10.2 Fase de Operación y Mantenimiento 25
2.10.3 Etapa de Cierre 32
2.11 Medidas de Seguridad 34
III. INSTITUCIONAL Y MARCO LEGAL 36
3.1 Marco Institucional 36
3.2 Marco Regulatorio 36
3.3 Normativas de Construcción 38
3.4 Normativa materiales de subestaciones 39
IV. CONDICIONES AMBIENTALES Y SOCIALES 40
4.1 Factores Abióticos 40
4.1.1 Geomorfología y Formaciones Geológicas 40
4.1.2 Hidrología 41
4.1.3 Suelos 42
4.1.4 Pendientes 43
4.1.5 Climatología 43
4.2 Factores Bióticos 44
4.3 Factores Sociales 44
V. IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES 46
5.1 Análisis de Actividades y Factores Ambientales 46
5.2 Identificación de Impactos Potenciales 47
5.3 Fase de Construcción 47
5.4 Fase de Operación 48
VI. ANALISIS DE RIESGOS 48
VII. PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL 52
7.1 MEDIDAS de Mitigación 52
7.2 Plan de Manejo y Disposición de Residuos Sólidos 56
7.2.1 Fase de Construcción e Instalación 56
7.2.2 Fase de Operación y mantenimiento 58
7.3 Buenas Prácticas de Construcción y Ambientales 59
7.4 Plan de Contingencias 60
7.5 Plan de Capacitación y Educación Ambiental 78
7.6 Plan de Monitoreo 80
7.7 Plan de Supervisión, Seguimiento y Control 81
VIII. CONCLUSIONES 84
IX. BIBLIOGRAFIA 85
X. ANEXOS 86

Resumen ejecutivo

El Programa Nacional de Electrificación Sostenible y Energía Renovable (PNESER)cuyo objetivo general es apoyar el Plan Nacional de Desarrollo Humano que impulsa el Gobierno de Unidad y Reconciliación Nacional para la promoción del desarrollo socioeconómico de las áreas urbanas y rurales de Nicaragua a través de proyectos de electrificación, proyectos de generación y proyectos de refuerzo del sistema de transmisión de energía eléctrica; como también impulsar acciones que contribuyan al fortalecimiento de las actividades económicas, elevar el índice de cobertura eléctrica nacional, fomentar un incremento sustancial del uso de las energías renovables, promover la eficiencia energética, y el apoyo a los esfuerzos para reducir la emisión de gases de efecto invernadero como parte de las políticas para mitigar el cambio climático.

El desarrollo de este programa conlleva a la mejora de la calidad de vida de los nicaragüenses tanto de las áreas urbanas como rurales, en correspondencia con los lineamientos del Gobierno de Unidad y Reconciliación Nacional y su estrategia para proteger a la población más vulnerable y defendiendo un marco propicio para la producción y el empleo en el marco de su compromiso por restituir derechos a las familias nicaragüenses, tales como el acceso a los servicios básicos.

Este programa está siendo financiado entre otras agencias internacionales por el Banco Europeo de Inversiones (BEI) y ejecutado por la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL) en lo relacionado a proyectos de mejoras en la infraestructura eléctrica de transmisión. Este informe se refiere a la formulación del Perfil y Programa de Gestión Ambiental y Social para el aumento de la capacidad de transformación de la Subestación El Periodista.

El Proyecto "**Aumento de la Capacidad de Transformación en la Subestación El Periodista**" se ejecutará en la Subestación El Periodista, subestación que se encuentra establecida y operando ubicada en el municipio de Managua, departamento de Managua. Las actividades a realizar corresponde a la construcción de una bahía de transformación para la instalación de 1 Transformador de potencia de 30/40 MVA, con relación de voltaje 138/13.8 KV, para aumentar la capacidades de transformación de la Subestación, la bahía se construirá en un área intervenida por las actividades de la Subestación.

El Perfil y el programa de gestión ambiental y social del proyecto Aumento de la Capacidad de Transformación en la Subestación El Periodista, se han elaborado para la gestión de la autorización ambiental del proyecto ante el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales MARENA de acuerdo a los requisitos legales establecidos en el Sistema de Evaluación Ambiental de Nicaragua, la legislación ambiental vigente en el país como a nivel internacional.

El programa de gestión ambiental y social involucra el análisis ambiental del proyecto, la planificación de medidas ambientales como la aplicación de buenas prácticas ambientales y de construcción cuyos costos se encuentran inmersos en el mismo Proyecto; también se incluyen actividades que coadyuvarán a la confiablidad del sistema de transmisión.

I. INTRODUCCIÓN

ENATREL de acuerdo la Ley 272 Ley de la Industria Eléctrica, a la Ley Creadora No. 583 y sus reformas, es la empresa del estado del sector eléctrico responsable de la transmisión eléctrica y actividades conexas, administrando el Sistema Nacional de Transmisión como el Sistema Interconectado Nacional.

Nicaragua, con el apoyo del fondo internacional entre ellos el BEI, ha permitido aumentar la proporción de personas con acceso a la energía 96.80% (http://www.enatrel.gob.ni)como también el cambio de la matriz energética a través de la generación de energía por fuentes renovables la que ha avanzado a un 55.9 %, sin embargo, los esfuerzos para incrementar la cobertura del servicio eléctrico, diversificar la matriz energética y continuar profundizando el compromiso del país con la integración regional, han originado presiones sobre la capacidad instalada del Sistema Nacional de Transmisión (SNT), afectando la confiabilidad y capacidad de la subestación e impidiendo la conexión de nuevos usuarios al servicio eléctrico, bajo estas circunstancias es necesario efectuar inversiones para reforzarlas a fin de garantizar la calidad del servicio a usuarios nuevos y existentes.

ENATREL, en su Plan Indicativo de la Expansión de Transmisión para el año 2018 al 2033, ha planificado el proyecto **Aumento de la Capacidad de Transformación en la Subestación El Periodista**, que se realizará en el terreno e instalaciones de la Subestación El Periodista. Para su ejecución se solicitará la autorización de MARENA del Programa de Gestión Ambiental y Social. Éste consta de la descripción del proyecto, la valoración ambiental y social de interacción de las actividades con el medio para valoración de los impactos ambientales, sociales, de salud, seguridad y riesgos que pudiesen presentarse en las fases de construcción y operación así como, las medidas ambientales y programa de gestión ambiental y social para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos garantizando la armonía del proyecto con el medio.

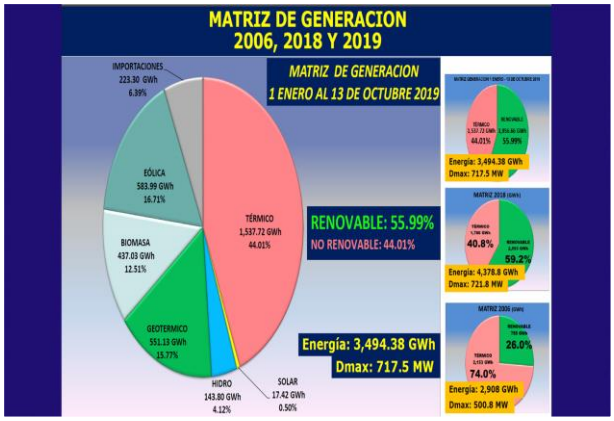
También se indica un Sistema o Mecanismo de Recepción y Resolución de Quejas y Reclamos, que involucra a contratistas, subcontratistas, supervisores, coordinado con las autoridades locales, que se presenta como anexo a este documento.

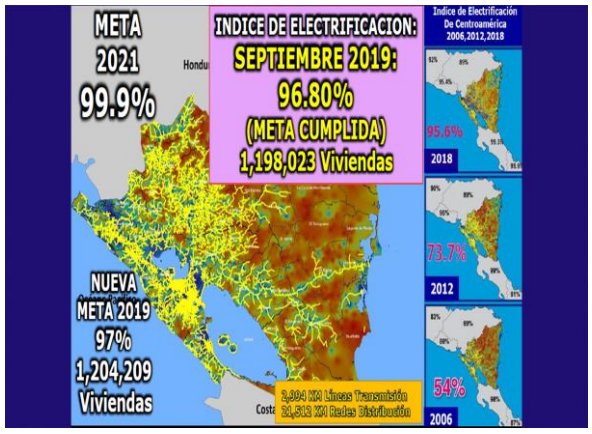
II. PERFIL DEL PROYECTO

2.1 Antecedentes

El sector eléctrico en los últimos años se caracteriza por una importante participación de fuentes renovables en la generación de energía eléctrica, para octubre del 2019 ha alcanzado el 55.9% en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) y el remanente 44.01 % es cubierto por energía térmica (fueloil y diésel).

El sistema de transmisión en el año 2019 cuenta con 2,984.98 km de líneas nacionales de las cuales 580.11 km de líneas son privadas, además 305,6 km de líneas del Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (SIEPAC). En términos de cobertura eléctrica el país ha alcanzado avances importantes, a octubre del 2018 de 96.80 %. En los cuadros siguientes se muestra el avance que ha venido desarrollando en el país en el cambio de la matriz de generación como el índice de electrificación desde el año 2006 al 2019. (http://www.enatrel.gob.ni)





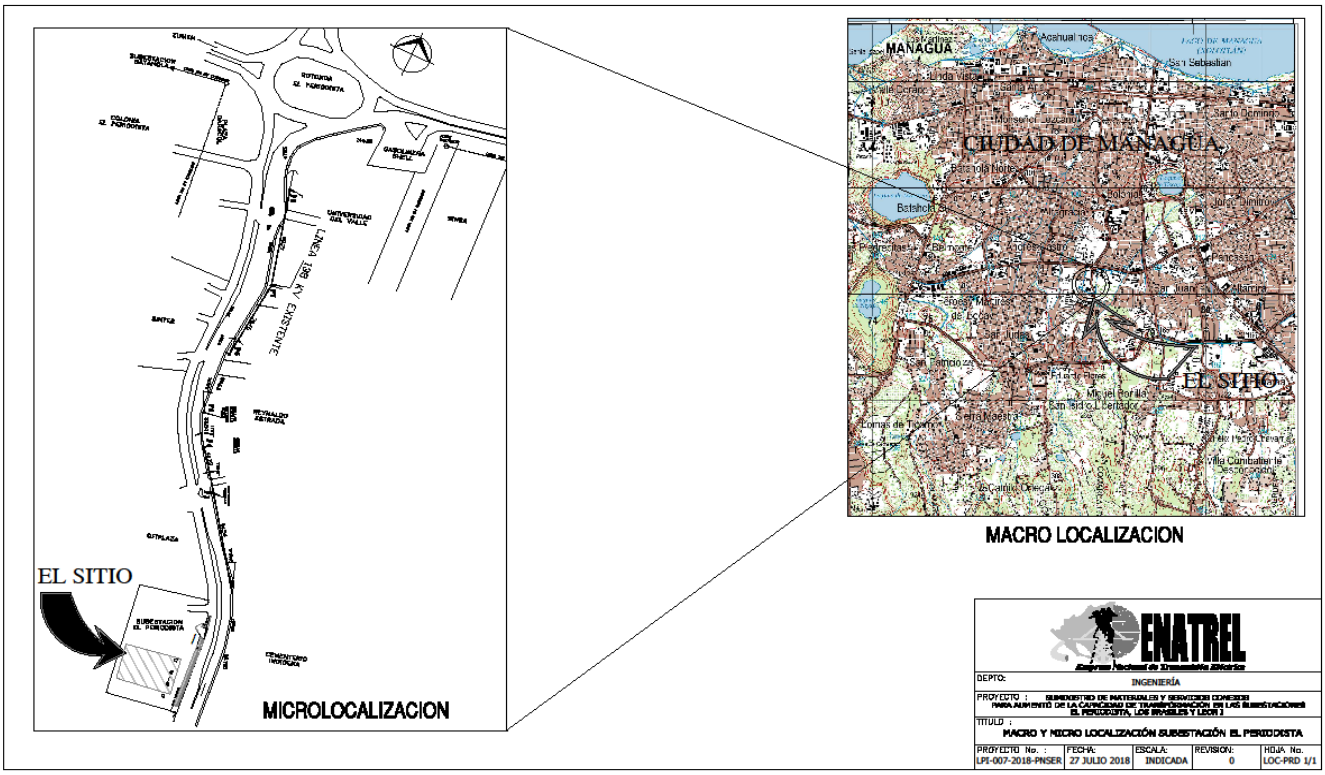
La Subestación El Periodista forma parte del SIN, se encuentra en operación y está equipada con 2 bahías de líneas L8190 y L8260 en 138 kV que conecta con la SE Batahola y la SE Ticuantepe II y dos bahías de transformación ambos con capacidad de 25 MVA y 7 circuitos de distribución que alimentan los sectores de ENEL, Jonathan González, Sector de Universidades, Los Robles, Villa Fontana.

2.2 Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una bahía de transformación y obras asociadas para la instalación de un transformador de potencia de 30/40 MVA en la Subestación El Periodista, y aumentar la capacidad de Potencia Eléctrica a ser transformada a tensiones para alimentar el sistema de distribución y abastecer la demanda creciente de los usuarios en la zona de influencia de la subestación.

2.2.1 Ubicación

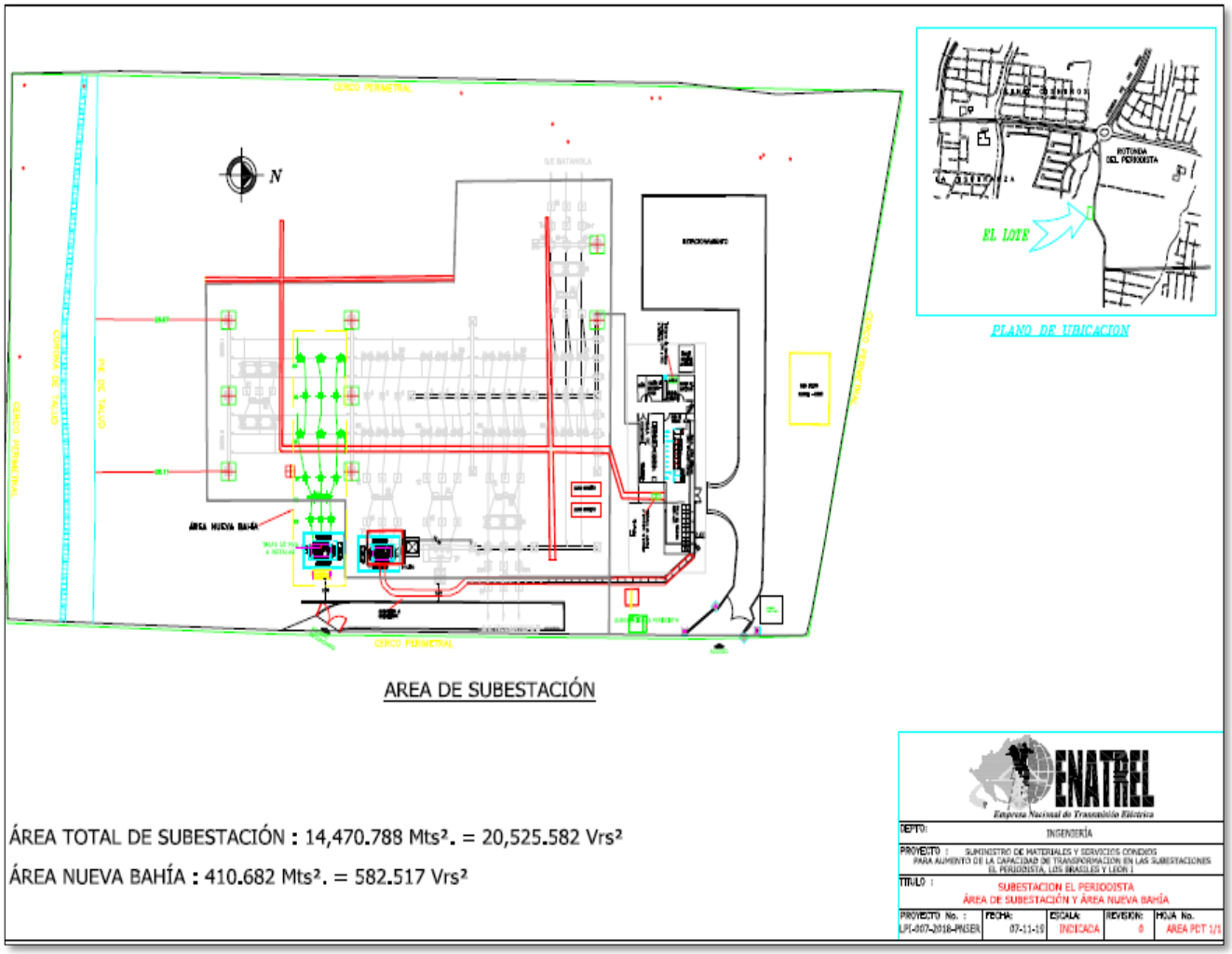
La subestación El Periodista ubicada en las coordenadas UTM WGS 84 X: 577931 Y: 1339947, está emplazada de la rotonda El Periodista 600 metros al sur, contiguo a Plaza El Retiro municipio de Managua. El municipio de Managua capital de Managua se localiza entre las coordinadas geográficas 12° 01'a 12° 14' Latitud norte y 86° 18' a 86° 25' Longitud oeste.



Macro localización y Micro localización

En el cuadro siguiente se indican las coordenadas UTM de cuatro puntos (extremos) tomadas del terreno, con un área de 1.45 ha y un área construida de 0.26 ha (2567.51 m²). La bahía a construir cuenta con un área 0.041 ha 410.68 m².

No.	X	Y
1	577889	1340029
2	577970	1340001
3	577860	1339864
4	577943	1339850



Los datos del cuadro siguiente presenta el área construida en la subestación El Periodista (edificio de control, patio de bahía).

Componente	**No.**	**Total**	
		m²	**m³**
Cuartos de comunicación	1	12	
Servicios Auxiliares	1	12	
Sala de celdas 13.8 kV	1	111	
Sala de controles	1	70.5	
Cuarto de baterías	1	12	

2 Bahía de línea y 1 de acoplamiento 138 kV	2	1344	
Bahías 138 kV de Transformador de potencia para distribución a 13.8 kV	2	912	
Bahía de distribución 13.8 kV	1	85.85	
Tanque de separación de aceite nuevo	1	8.16	24.48
Total		2567.51	24.48

Área construida Subestación El Periodista

El área de influencia de la subestación El Periodista esa intervenida por las actividades urbanas: habitacionales (Reparto Alto de Nejapa, Bo. Hialech), comerciales y de servicio (Cubas Electric, Ofiplaza), educativas (Universidad El Valle), vial, etc.

Subestación El Periodista.

2.2.2 Generalidades

El Proyecto tiene como finalidad reforzar la capacidad de demanda al suministro de energía a la red de usuarios en media tensión y baja tensión, las actividades de la subestación El Periodista.

2.2.2.1 Situación Actual

Esta Subestación cuenta con 2 bahías de líneas L8190 y L8260 en 138 kV que conecta con la SE Batahola y la SE Ticuantepe II y dos bahías de transformación con transformador No. serie 88989 y 88990 marca ABB del año 2002 ambos con capacidad de 25 MVA y 7 circuitos de distribución para distribuir la energía a la zona aledaña a la subestación.

Infraestructura existente:

- Edificio de control con los siguientes ambientes:
  - Sala de control
  - cuarto de batería
  - cuarto de servicios Auxiliares
  - Sala de comunicaciones
  - Sala de celdas

- Vista de la Subestación El Periodista y Edificio de Control

- Sala de control y sala de celdas

➢ Patio de Bahías.

Bahías de líneas

Bahía 138 kV

- 2 Bahía 138 kV
- 1 Bahía de acoplamiento de barra 138 kV

Bahías de transformación

- 2 bahías de transformación de 25 MVA

Bahías de Transformación

Bahía de distribución

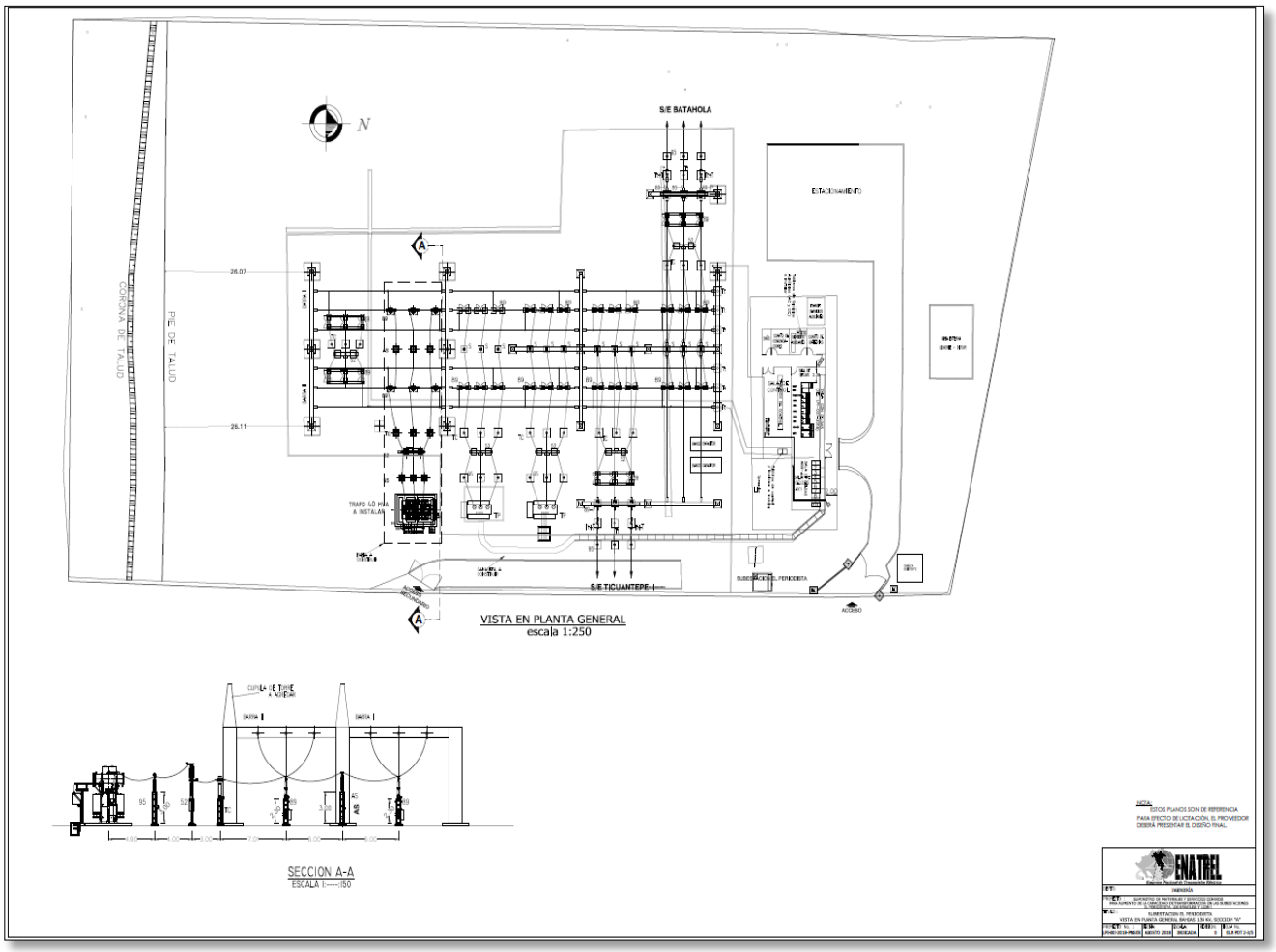
- Una bahías de distribución

Managua es la ciudad capital de Nicaragua y donde se concentra aproximadamente el 50% de la demanda del país e importantes cargas industriales, comerciales y residenciales. Ante la creciente demanda se ha llegado al límite de la capacidad instalada, siendo necesario aumentar la capacidad de energía para servir la demanda de distribución del mismo sector.

En la siguiente tabla se muestra la demanda máxima actual que atiende la subestación El Periodista.

SUBESTACION	MVA
EL PERIODISTA (25 MVA)	22.7

Vista en planta de la Subestación El Periodista, lo remarcado en negro es el alcance del proyecto, En anexo se presenta el plano ampliado.



Vista en planta SE El Periodista

2.3 Objetivos

Objetivo General

Aumentar la capacidad de transformación a la subestación de El Periodista para satisfacer la demanda de electricidad y su crecimiento en el largo plazo de forma confiable.

Objetivos Específicos

- Mejorar la confiabilidad y calidad del suministro de energía a los consumidores de la El Periodista.
- Crear la infraestructura necesaria para satisfacer el aumento de la demanda en la zona, y para brindar un servicio confiable y de calidad a los futuros usuarios.

2.4 Justificación

La subestación El Periodista requiere aumentar la capacidad de transformación, en el año 2016 registro una demanda máxima de 41.8 MVA, es decir el 84% de la capacidad nominal de los transformadores actualmente instalados de 25 MVA. En el corto plazo este transformador alcanzará el 100% de su capacidad

Año	2016	2017	2018	2019	2020
Subestación	MVA	MVA	MVA	MVA	MVA
El Periodista-1 (25 MVA)	19.1	19.67	20.26	20.87	21.5
Cargabilidad del Trafo	76%	79%	81%	83%	86%
El periodista-2 (25 MVA)	22.7	23.38	24.08	24.8	25.55
Cargabilidad del Trafo	91%	94%	96%	99%	102%

*Datos Distribuidora Disnorte-Dissur

2.5 Población Beneficiada

El total de clientes beneficiados es de 12,712 clientes.

2.6 Componentes y alcances del Proyecto

Las actividades principales a ejecutar en esta subestación es la construcción de una (1) bahía de transformador 30/40 MVA con todos los equipos asociados en 138 y 13.8 KV, e inclusive sus equipos de control y protección y de medida asociados.

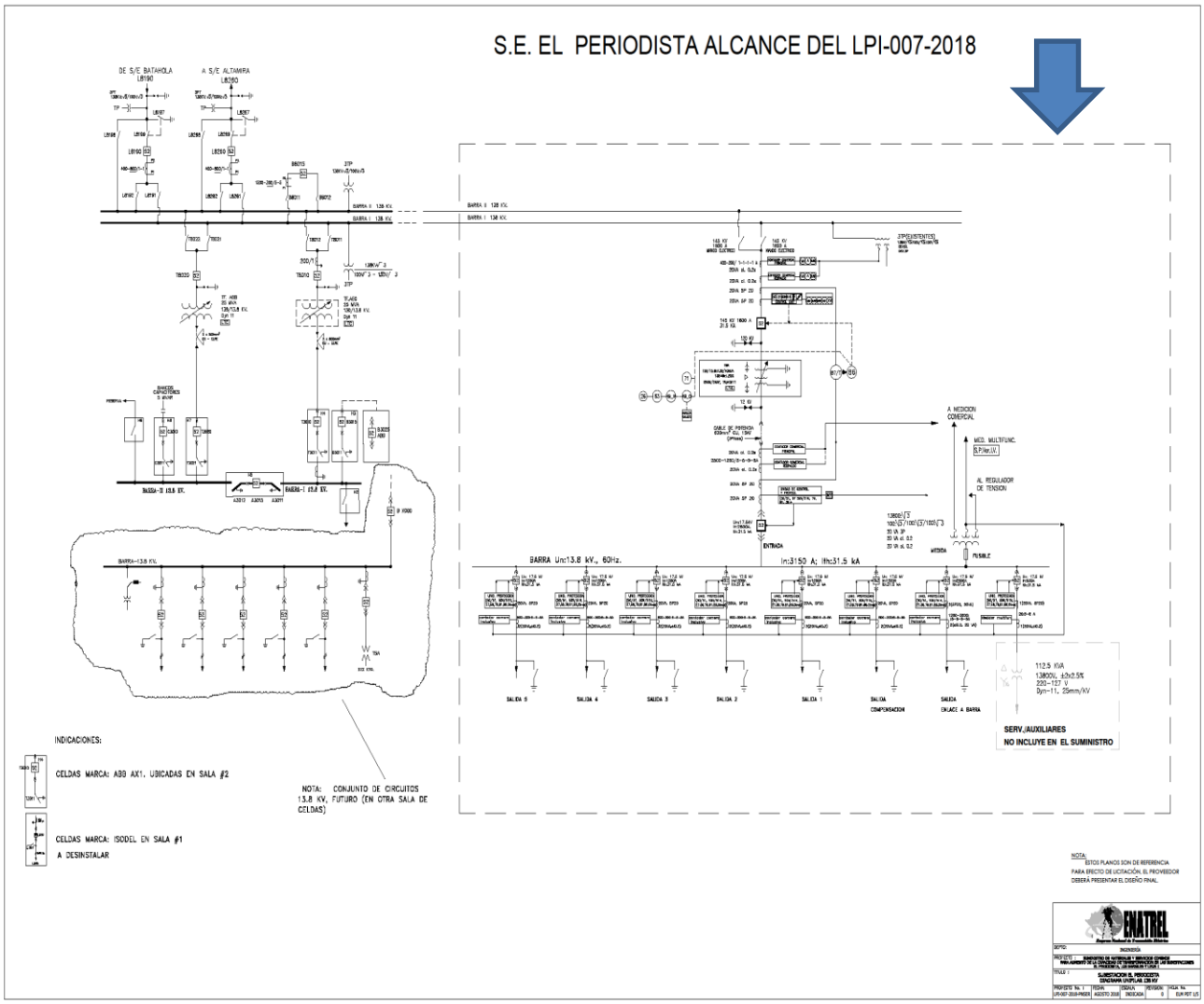
Los alcances, sin ser limitativos consisten en el Diseño, construcción, Suministro de bienes, obras civiles y Montaje Electromecánico, pruebas y puesta en servicio de los siguientes componentes:

a. Una bahía completa de transformador de potencia para doble barra, la cual incluye entre otros: transformador de corriente, seccionadores de barra, interruptor accionamiento tripolar, pararrayos 138 y 13.8 kV con un transformador de potencia trifásico 30/40 MVA ± 8*1.25% 138/13.8 kV, 60Hz.
b. Estructuras de acero tipo celosía, entre las cuales: una cúpula, estructuras soporte de equipos de bahía, estructura soporte de la barra secundaria del transformador de potencia.
c. Tablero de mando – protección, tablero de medida. El tablero de control y protección se suministrara con unidad de control y relés de protección. Los tableros se instalarán en la sala de controles. Para la canalización del cableado el edificio cuenta con canaleta.
d. Los aspectos de control y protección se integrarán al RTU Telegyr existente. Para cumplir con la integración de la nueva bahía, se suministraran tarjetas, para señales analógicas, tarjetas para señales digitales y tarjeta para control.
e. Los dispositivos a instalar IEDs, son diseñados para interpretar IEC-870-5-104) y el IEC-61850 en sus versiones.
f. Se suministrará un switch para incorporar paralelamente por

MODBUS informaciones a la Unidad Station Manager de la RTU. Así también se suministrará un convertidor de RJ45 a RS232.

g. Un tablero para contadores de energía para la medición comercial, en este se incorporarán los dos contadores de la celda de llegada a barra en 13.8 kV, el tablero con capacidad de 8 medidores.
h. Un tablero completo para Servicios auxiliares 220 VAC, trifásico, 60 Hz., con una determinada cantidad de interruptores termomagnéticos para los distintos servicios. Los termomagnéticos serán bipolares y tripolares y cada uno de ellos contará con contactos auxiliares.
i. Un tablero completo para Servicios auxiliares en 125 V D.C. con una determinada cantidad de interruptores termomagnéticos para los distintos circuitos en D.C. Los nuevos tableros en AC y DC, se instalarán en la sala existente para servicios auxiliares.
j. Un conjunto de celdas metal clad, aislamiento al aire de Unom: 13.8 kV, el conjunto de celdas estará conformado por: celda de: entrada, salidas de circuitos, medida, protección de acometida al transformador de Servicios Auxiliares (TSA), celda de enlace de barra y celda de remonte. El sitio de ubicación e instalación de las nuevas celdas, será la misma sala donde actualmente se encuentran instaladas las celdas en servicio.
k. Desmontaje de un conjunto de celdas 13.8 kV aisladas al aire, compuestos de: 1 celda de llegada, 5 celdas de salida de circuitos, 1 de medición y 1 de salida al TSA y 1 celda de enlace. Esta actividad incluye el traslado de todos estos equipos desmontados, hacia los almacenes centrales de ENATREL.
l. Suministro e instalación de Cable de potencia para acometida, desde la barra secundaria del transformador de potencia hasta celda de entrada. También se incluye el cable entre celda fuente del TSA y el mismo Transformador de Servicios Auxiliares (TSA). Este último es existente y se conservara el mismo.
m. Levantamiento, Diseño, Suministro y Montaje de red de tierra para la bahía nueva 138 kV, asociando con la red de tierra (RDT) existente, este ítem también incluye el blindaje para el área nueva a construir. Para el diseño de la red será requisito obligatorio para el Proveedor, realizar pruebas de resistividad de suelo con equipo de medición apropiado.
n. Sustitución de 6 lámparas fluorescentes empotrables de 4*40 W tipo interior por lámparas fluorescentes 3*32 W tubo T8. 120W, 60 Hz.
o. Suministro e Incorporación al Sistema de iluminación exterior (en bahías), al menos tres (3) luminarias tipo reflector LED de 180W. Desde las fuentes de los Servicios auxiliares se alimentara todo lo concerniente a iluminación exterior.

Diagrama Unifilar de la subestación El Periodista, el área punteada representa el alcance del proyecto.



2.7 Costos

El proyecto tiene un costo total estimado de USD 2,632,061.

2.8 Cronograma de Ejecución

El proyecto tiene está planificado a ejecutarse entre el 2018-2020.

DESCRIPCIÓN	2018	2019	2020
Proceso de Licitación	X	X	
Suscripción de contrato		X	
Ejecución el contrato			X
Solicitud de pago de anticipo			X
Diseño y Especificaciones Técnicas			X
Suministro de bienes, obras civiles, montaje de equipos.			X
Capacitación, pruebas y puesta en servicio			X
Tramites finales de pago.			x

2.9 Vida Útil

La vida útil del Proyecto es de 30 años.

2.10 Etapas del Proyecto

2.10.1 Fase de Construcción

La construcción se hará conforme criterios técnicos y económicos y ambientales definidos en este estudio. Se harán estudios complementarios los cuales formarán parte de los trabajos a ser ejecutados una vez que se complete el proceso de licitación, el proyecto es llave en mano, la empresa que gana la Licitación se encarga desde el diseño de los planos hasta la construcción, ENATREL aprueba y supervisa las obras.

Las obras a ejecutar se basan principalmente en la construcción de bahía de transformación para la instalación de transformador de potencia con capacidad de 30/40 MVA, que incluye la construcción de las fundaciones donde van a ser instalados el equipo, la ampliación de la canaletas de cables para conectar con los mandos en el edificio de control, el tanque de separación agua aceite, la instalación electromecánica e instalación de los equipos conforme las especificaciones técnicas.

Para la construcción de la bahía del transformador, se requerirá del siguiente material, equipos como obras temporales, indicado a continuación:

- *Bodega Temporal*

Instalación de una pequeña bodega para el almacenamiento de material y equipos.

- *Maquinaria y Equipos para la construcción*

  - Camiones, rastra y equipo para carga de equipos.
  - Soldadores con sus generadores móviles.
  - Grúas para el levantamiento de equipo pesado e instalación de transformador.
  - Chicharra compactadora.
  - Planta eléctrica.
  - Mezcladora de cemento.
  - Carretillas, zarandas, herramientas menores.

- Materiales a usarse para la construcción

  - Cemento Portland.
  - Agregados no reactivos finos y gruesos, como arena, grava, piedra triturada, todos ellos conforme la normativa técnica.
  - Agua para la realización de mezclas, para mantener la humedad necesaria que prevenga la formación de polvo y para fines constructivos, que será suministrada por sistema de agua potable existente.
  - Acero de refuerzo, evitando que tenga el contacto directo con el suelo para evitar la corrosión del mismo.
  - Madera para encofrados
  - Letreros de precaución, peligro, prevención, bandas de seguridad y otro tipo de señalizaciones de seguridad, equipos de protección.

- Equipos y Materiales para las Bahías de 138 KV

- Un(01)Transformador de Potencia 30/40 MVA 138 ± 8x1.25% /13.8 KV YNyn0d11 con cambiador de tap bajo carga.
- Un(01)Interruptor de Potencia trifásico tanque vivo, tipo SF6, 145 kV, In: 1600 A, Ith: 31.5 KA, accionamiento tripolar, mando eléctrico.
- Tres(03)Transformadores de corriente de 145 kV, 400-200/1-1-1-1 A, con dos devanados cls, 02s y dos devanados cls 5P20 todos en 20 VA.
- Una(01)caja de centralización para Transformador de corriente.
- Tres(03)Pararrayos Unipolares tipo Estación 120 kV aislamiento

composite.

- Tres(03)contador de descarga con sus piezas soporte para fijar a estructuras (complementos de pararrayos).
- Dos(02)seccionador 145 kV, 1600A, tripolar, de polos alineados, apertura horizontal, sin cuchilla puesta a tierra, mando eléctrico 125 VCC.
- Tres(03)aislador soporte 145 kV, aislamiento porcelana.
- Una(1)cúpula para torre de cuatro(4) metros de altura para montar una torre baja existente, para garantizar cierre de blindaje(diagonal) para el transformador nuevo.
- Un(01)lote de estructuras metálicas para soporte de equipos exteriores (interruptor, seccionadores, transformador de corriente, pararrayos, aisladores soportes y también estructura referida en materiales para 13.8 kV).Un(01)lote de conductor AAC 795 KCM para bajantes a equipos AT, enlace entre equipos y barra flexible de llegada de by pass.
- Cable de acero galvanizado en 3/8”, para blindaje de la bahía nueva y asociarlo con el blindaje existente.
- Un(01)lote de material de red de tierra lo cual incluye: (cable de cobre 95 m.m²sin aislamiento, pólvora de fundición según tipo de empalme, termomoldes, conectores, grapas de cobre para juntas de cables a estructuras, conector a compresión, material en polvo para disminución de resistividad de suelo, etc.).
- Un(01)lote de conectores para los equipos de alta tensión, aisladores de suspensión tipo composite, herrajes y accesorios para conexión entre equipos, conexión de las barras y del cable de acero del blindaje.

➢ Equipos y Materiales 13.8 KV

- Un(01)conjunto de celdas metal clad de tensión nominal 13.8 kV. conformado por:
  - Una(01)celda de llegada a barra con Interruptor de potencia. cinco(05)celdas de salidas de los circuitos de distribución, equipadas cada una con un interruptor de potencia)
  - Una(01)celda salida para acometida a Transformador de servicio propio con interruptor de potencia.
  - Una(01)celda para medición.
  - Una celda de salida (para enlace a barra de otro juego de celda existentes), el enlace se hará en futuro con cable de potencia.
  - Una(01)enlace a banco de compensación de reactiva.
  - Una(01)celda de salida para compensación de reactiva 5.0 MVAR a barra 13.8 kV.
- Un(01)lote de cables de potencia 15 kV(incluye el cable y los terminales de sus correspondientes extremos para alimentar celda

de llegada).

- Suministro de cable de potencia 15 KV, 5 m.m.² para alimentar el TSA existente, desde celda nueva hacia el TSA con los terminales contráctiles de los extremos.
- Un(01)conjunto de estructura soporte tipo celosía en acero galvanizado por inmersión, para conformar barra externa de media tensión lado de 13.8 KV del Transformador de Potencia, incluirá todos sus componentes y accesorios para servicio de usuarios.
- Cuatro(04)aislador soporte 17.5 kV de porcelana.
- Tres(03)pararrayos tipo estación 12 KV para campo del Transformador.
- Tres(3)contador de descarga(de los pararrayos 12 kV) con sus piezas soportes para su fijación a estructura soporte.
- Conjunto de barra plana de cobre sólido, trencillas estañadas, soportes de pletinas parra fijación de barra de cobre, con inclusión de todos los pernos y accesorios necesarios para conformar barra de salida media tensión en el transformador de potencia.

- Equipos de Mando, Control, Medida y Protecciones, Servicios Auxiliares, Red de Tierra, Iluminación Exterior, Accesorios.

- Un(01)tablero(Panel)de mando, control, protección y modulo automatizado(con todos sus componentes para una bahía de transformación).
- Un(01)tablero de medición comercial para contadores de energía tipo ION. Los contadores de energía a instalar serán únicamente dos, el tablero de medición tendrá capacidad para albergar en el recinto al menos de 6 a 8 dispositivos.
- Suministro de dos(2)tarjetas, para control y una tarjeta para señales digitales.
- Un switch de 24 puertos más 1 convertidor de RJ45 a RS232.
- Un(01)lote de materiales de Sistema Red de tierra(conductor de cobre 95 m.m.² semiduro, picas, conectores, grapas, termomoldes, fundentes, etc.)
- Un (01) Lote de cables de Control (para: bahía, iluminación, tableros, servicios auxiliares, controles de celdas media tensión, etc.).
- Suministro e instalación de 6 lámparas fluorescentes de 3*20 W tubo T8, 120 V. 60 Hz.
- Instalación de 3 luminarias tipo cobra en Led 120 W/220V, se instalarán en 2 postes de concreto de 40 pies de largo total. Estas luminarias serán parte de la iluminación perimetral a ubicarse en las proximidades de la bahía nueva a construir.
- Un (01) instalación completa de iluminación para bahía nueva, con aplicación de 3 reflectores tipo Led de 180 W, el encendido-apagado se hará por medio de su fotocelda. La fuente será por

medio de un interruptor termo magnético nuevo desde el tablero AC de servicio auxiliares.

- Un (01) lote de Equipos y materiales misceláneos necesarios para la completa instalación y puesta en marcha del nuevo campo de transformación.

- Actividades a desarrollar

  - Obras de demolición

    - Apertura de boquete en edificio de control para ventilación de celdas.
    - Ampliación de canaletas en sala de celdas y sala de controles.
    - Apertura de ducto en calle para cruce de cables de potencia.
    - Conexión de nueva canaleta de control con canaleta de control existente.
    - Demolición parcial en pared de edificio de control para conectar canaleta, demolición de andén, pared de edificio, abertura de boquetes en piso para inclusión de cables, demolición parcial del sótano para instalación de soportes de bandejas galvanizadas.
    - Desmontaje de un conjunto de celdas 13.8 kV aisladas al aire, compuestos de: 1 celda de llegada, 5 celdas de salida de circuitos, 1 de medición y 1 de salida al TSA y 1 celda de enlace

  - Obras Exteriores

    - Preliminares

Comprenden examen del Sitio de la Obra y Planos, Movilización y Desmovilización, construcciones Temporales, Limpieza y Topografía(trazado, nivelación y replanteo).

    - Cimentaciones en Bahías y Obras Asociadas

Esta actividad incluye la construcción de las fundaciones para los equipos de patio, fundación para transformador de potencia, muro corta fuego, fundación para estructura soporte de cables de potencia, construcción de tanque separador agua aceite, tubería de drenaje de fosa recolectora a tanque separador, pozo de absorción, cajas de registro para drenaje de tanque A-A, pruebas de concreto y rótulos preventivos.

  - Otros

    - Canaletas de potencia, cajas de registro: Esta actividad incluye la construcción de canaleta para cables de potencia, sistema de bandejas para cables y soportes, canalizaciones de equipos a canaletas PVC Ø3" SDR 26 y Ho. Go. de 2 ½”, cajas de registro para equipos.

- Construcción de canaleta de control de control y conexión a canaleta de control existente.
- Al momento de realizar alguna demolición, cortes o modificaciones en estructuras existentes tales como paredes, canaletas, cajas de registro, andenes, etc; se tomará en cuenta todas las normas y procedimientos constructivos para evitar daños estructurales en dichos elementos y dejarlos con sus respectivos acabados de tal manera que no se vean las modificaciones realizadas.
- Construcción de canaleta y caja de registro para conexión de distribuidora (FENOSA).
- Red de Tierra así como la construcción de pozos de inspección para la red de tierra.
- Ampliación de las obras de drenaje en el área de la bahía a construir.

➢ Tanque de separación de Agua Aceite

El tanque de Separación de Agua Aceite es de concreto Reforzado de f'c 3000 psi, en el tanque se instala un Tubo P.V.C. Vertical libre en el fondo del tanque y con un codo en la parte superior donde se empotra a la pared para separar por diferencia de densidades el Agua y el Aceite recolectados del Foso de la Fundación del Transformador de Potencia. El tanque tiene la capacidad para captar y retener un poco más del 100% del aceite del transformador que garantice que de darse el derrame total, el aceite no alcance la profundidad del orificio y no fluya hasta la segunda cámara en donde se encuentra un tubo cuyo propósito es permitir el drenaje del agua separada, libre de aceite.

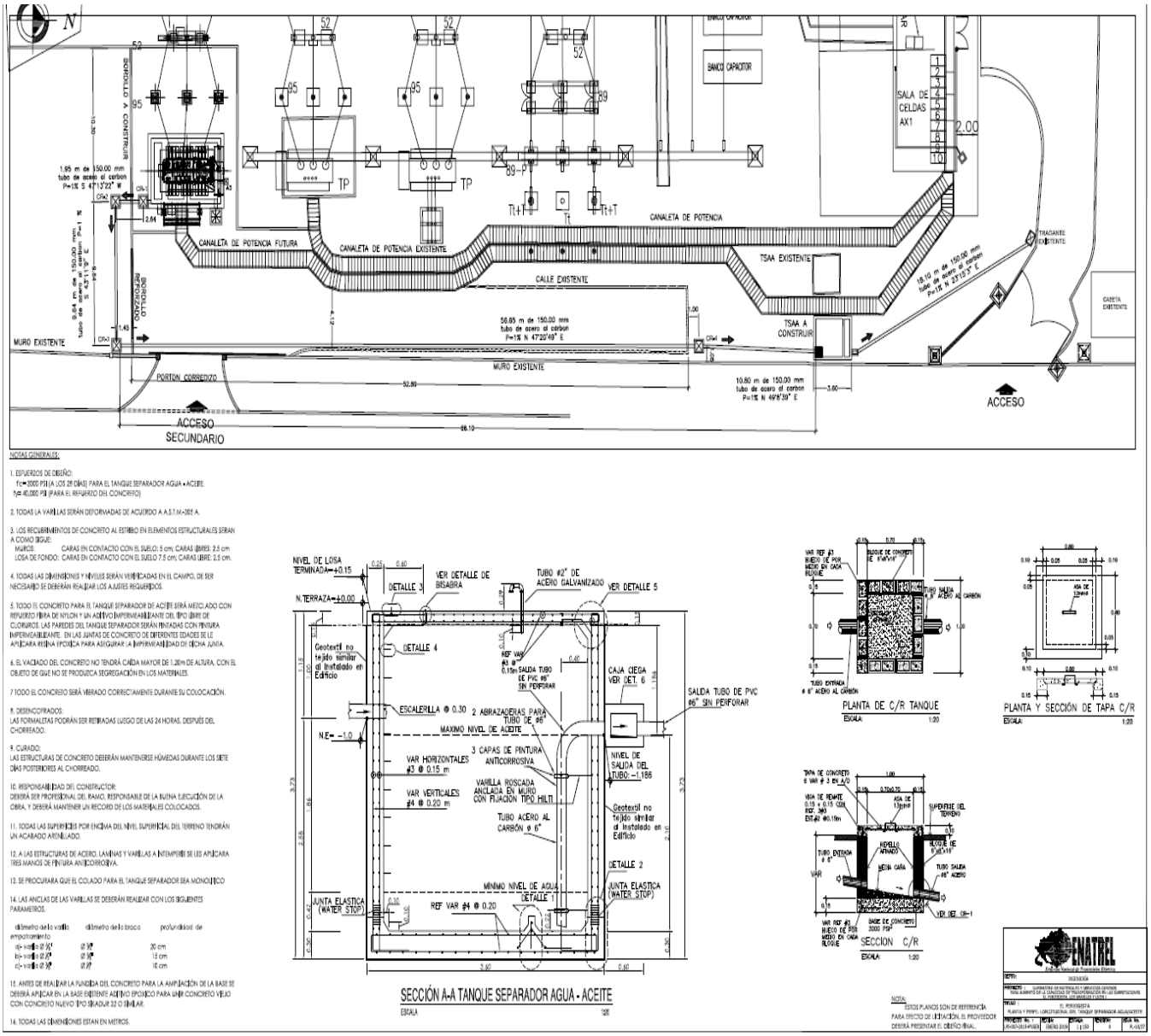
La captación se logra proveyendo a las fundaciones de los transformadores con una pila o fosa, cuyo piso o fondo es impermeabilizado con concreto, con una inclinación que dirige el flujo de los líquidos captados hacia un tubo o canal ubicado en un extremo, el cual conecta a dicha pila y transporta los líquidos al Tanque de Separación de Agua Aceite.

Al llegar el aceite al tanque separador, por encontrarlo lleno de agua y por ser éste de menor densidad, permanece flotando y crea con su peso el desalojo de un volumen de agua equivalente al volumen de aceite ingresado. De esta manera, la línea de separación entre los dos líquidos desciende a medida que más aceite ingresa, pero su descenso es limitado hasta los 20 cm antes del nivel del orificio, el cual corresponde al del total del aceite del transformador. El proceso finaliza con el aceite confinado en el tanque y el agua desalojada evacuada hacia las obras de drenaje pluvial.

Para el caso de la subestación, las dimensiones del tanque de separación de aceite se han tomado típicas de otros proyectos similares en subestaciones, con los siguientes valores: 3.70 m de largo por 3.05 m de ancho y 4.85 de profundidad y una capacidad para el almacenamiento de 24.48 m^3. Las paredes y fondo de la fosa o tanque de separación de

aceite son de concretos resistentes al aceite y al agua. En este depósito, se extraerá el aceite por medio de una bomba y será trasegado a barriles para poder ser reciclado nuevamente. Los aceites dieléctricos no se almacenan en las subestaciones, solo se realiza ese almacenamiento en las bodegas centrales de ENATREL. En anexo 3 se presenta diseños de la fundación del transformador y tanque separador de aceite.

Diseños de la Fundación de Transformador de Potencia, Tanque Separador Agua – Aceite, Fosa Séptica y Pozo de Absorción.



- Instalación electromecánica en área de bahía y de los equipos y accesorios (bahía y edificio de control).

  - Previo al inicio de las labores, las áreas serán señalizadas y delimitadas, prohibiéndose el paso de personal ajeno a esta actividad como una medida de prevenir y evitar accidentes. La señalización debe ser clara y ser ubicada a una altura que permita la visibilidad.
  - Traslado al sitio del transformador y equipos a instalar en la bahía.
  - Instalación del transformador.
  - Todas las obras están planificadas y diseñadas en cumplimento a las regulaciones existentes de construcción y especificaciones técnicas del sector de la construcción y eléctrico.
  - Instalación de cables y conexión con el equipo y gabinete de control.
  - Realización de pruebas del equipo.

- Desmontaje de equipos

- Todos equipo a desmontar será trasladado a los Almacenes centrales para su resguardo y utilización en otra subestaciones.

  - Tipo de aceite dieléctrico, libre de PCB

El aceite dieléctrico para los transformadores de potencia de las subestaciones es del tipo Transformers Oil, el aceite mineral es utilizado como medio aislante y refrigerante, y sus características deben cumplir con las exigencias de las normas ASTM D3487 o IEC 60296. Antes de ser utilizado en el transformador, el aceite se somete a un tratamiento de filtrado y secado bajo termo-vacío y posteriormente, sometido a pruebas que garantizan sus características químicas y dieléctricas, para la óptima operación del transformador. Este aceite está libre de PCB.

Manejo residuos sólidos etapa de construcción

Los residuos a generarse durante la etapa de construcción de las obras para la bahía:

<u>Residuos de construcción</u>

  - Tierra residual de las excavaciones.

- Escombros de la ampliación de la canaletas, apertura de pared, restos de cementos, etc.
- Restos de metales, tubos plásticos, madera.
- Residuos del embalaje de los equipos: plástico, madera, metal.
- Equipos en desuso.
-

Los residuos de la construcción serán segregados por tipo, recuperando lo reutilizable y lo no utilizable se trasladará al vertedero municipal. Los equipos en desuso (buen estado o mal estado) son trasladados a los Almacenes centrales de ENATREL.

Residuos domésticos

- Restos de alimentos, envases plásticos de refrescos, empaques de alimentos, bolsas plásticas etc.

Los residuos domésticos se almacenaran en recipientes herméticos para su traslado al vertedero municipal por medio de la utilización del tren de aseo, el sitio cuenta con el servicio prestado por la municipalidad.

Residuos líquidos domésticos

Para el manejo de las aguas residuales domésticas se contratara a empresas que brinden el servicio de alquiler de letrinas portátiles (a razón de 1 por cada 20 personas), la frecuencia del mantenimiento es de 2 veces por semana.

Mano de Obra a Utilizar

Obras constructivas e instalación

Para la obras constructivas de la bahía y la ampliación de las obras para las canaletas en el área de bahía, sala de control, sala de celdas, etc., el personal consistirá en tres cuadrillas de ocho personas cada una, con un maestro de obra, un Ingeniero Residente y un Ingeniero supervisor por ENATREL.

También se crean trabajos temporales como el levantamiento topográficos (una cuadrilla de 4 personas).

Para la instalación se requiere de personal especializado que podrán consistir en dos cuadrillas de cuatro personas cada una, con sus jefes de cuadrilla de las áreas de protecciones y subestaciones.

2.10.2 Fase de Operación y Mantenimiento

Las actividades de operación y mantenimiento es continuo durante opere la subestación. El plan de mantenimiento es anual está incluido dentro del Plan operativo Anual de la empresa y es responsabilidad de la Gerencia de Operación y Mantenimiento de ENATREL.

Las actividades de mantenimiento están relacionadas con la ejecución de pruebas periódicas para determinar el estado de los equipos e infraestructura y establecer el mantenimiento preventivo de los equipos para su efectiva operación; también se realizan mantenimientos correctivos por desperfectos o fallas de cualquier equipo donde se realizan las reparaciones o cambios de los equipos para la operación de la subestación, son atendidas por la misma Gerencia.

Actividades de Mantenimiento de las Instalaciones y Equipos de la subestación:

Tipo de mantenimiento	**Actividades**	**Frecuencia**
Mantenimiento electromecánico de la SE.	Actividades de verificación del funcionamiento, inspección de niveles operativos de los equipos, maniobra de equipos, suministro y procesamiento de información. Desarrollo del programa de mantenimiento predictivo y preventivo de transformadores de potencia (Inspección, cambio de aceite y detección de puntos calientes), equipo de patios (Análisis, purificación o cambio de gas de interruptores, calibración de seccionadores, mantenimiento de transformadores de medida, pararrayos, aisladores, estructuras, etc.) y equipo interior (alumbrado, baterías, tableros de control, equipos de protecciones, comunicaciones, etc.).	Periódico (semanal, mensual, anual, etc.)
Mantenimiento de estabilidad de obras civiles	• Inspección, pruebas, reparaciones, etc. de conservación de las obras civiles. • Obras de mantenimiento para controlar problemas de erosión e inestabilidad del terreno y zonas aledañas a la Subestación por medio de protección y estabilización de taludes, revegetación y protección de fuentes de agua, etc. • Revisión periódica de edificios e infraestructura de la subestación que incluye: • Limpieza de techo y canales. • Reparación pisos, paredes y muebles y demás infraestructura de las subestaciones. • Mantenimiento de equipos de aire acondicionado. • Mantenimiento de servicios sanitarios.	Periódico (semanal, mensual, anual, etc.)

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
	• Mantenimiento de la infraestructura en general, bahías Plataformas, caminos, cercos y áreas verdes. • Mantenimiento de las obras hidráulicas del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas. • Revisión y mantenimiento del sistema eléctrico. • Mantenimiento del sistema de drenaje pluvial. • Mantenimiento del tanque de almacenamiento de agua. • Mantenimiento de los tanques separadores de aceites.	
Mantenimiento de zona verde	• Mantenimiento de las vegetación dentro del terreno y lote periférico que no interfieran con cables eléctricos, aseo y limpieza de zonas comunes. • Eliminación de malezas. • Manejo adecuado de los residuos.	Periódico (semanal, mensual, anual, etc.)

Tipos de Pruebas a desarrollar:

- Pruebas en equipos de alta tensión
- Pruebas en equipos de medición, protección y control
- Pruebas al equipo con sus tensiones nominales
- Faseo
- Toma de carga de la subestación
- Resistencia del aislamiento
- Rigidez dieléctrica del aceite
- Relación de transformación
- Resistencia de contacto
- Tipo de apertura y cierre de los contactos de los interruptores
- Polaridad
- Tensiones mínimas de operación

En los equipos de alta tensión se tiene que dar periódicamente el mantenimiento a lo siguiente:

- Reactor,
- Transformadores de potencia
- Transformadores de corriente
- Transformadores de potencial
- Transformadores auxiliares
- Interruptores

- Seccionadores
- Pararrayos
- Aisladores

En los elementos de protección se prueba:

- El faseo
- Las protecciones con corrientes simuladas

Mantenimiento de Equipos Principales

Interruptores, Seccionadores, Transformador de Corriente, Transformador de Potencia, Pararrayos

En los siguientes cuadros se presenta el plan de mantenimiento para Interruptores, Seccionadores, Transformador de Corriente, Transformador de Potencia, Pararrayos.

CONCEPTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	RESIDUOS	
			LIQUIDOS	SOLIDOS
Pruebas	Resistencia de contactos	Trimestral	No se generan desechos; las pruebas se realizan con equipos especializados	Hilazas con aceites
	Aislamiento	Trimestral		
	Dieléctrico	Trimestral		
	Factor de potencia	Trimestral		
	Acidez	Trimestral		
	Resistencia de bobina	Trimestral		
	Relación	Trimestral		
Mantenimiento	Cambio de aceite	Trimestral		Hilazas Restos de sílica cristalizada Piezas usadas Grasa seca
	Revisión de contactos	Trimestral		
	Limpieza, lubricación de mecanismos	Trimestral		
	Procesado de aceite	Trimestral		
	Limpieza de aisladores	Trimestral		
	Cambiador de taps	Trimestral		
	Cambio de sílica nitrogenada	Trimestral		
	Ventiladores	Trimestral		
	Sustitución	Trimestral		

Fuente: ENATREL

Mantenimiento de Servicios Auxiliares en la Subestación

CONCEPTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	RESIDUOS	
			LIQUIDOS	SOLIDOS
Equipos	Compresor	Trimestral		
	Rectificador	Trimestral		
	Baterías	Trimestral		
	Alumbrado	Trimestral		
Pruebas y Mantenimiento	Flotín	Trimestral	Aceites agotados	Hilazas Restos de sílica cristalizada Grasa seca
	Densidad	Trimestral		
	Carga	Trimestral		
	Cambio de aceite	Trimestral		
	Fugas en sellos	Trimestral		
	Cambio de sílica	Trimestral		
	Sustitución	Trimestral		

Fuente: ENATREL

Los mantenimientos al transformador se miden la calidad y cantidad de aceite y se realiza relleno a su nivel de operación normal. Si se requiere de un cambio total del aceite dieléctrico del transformador por agotamiento de este, la actividad se realiza en los talleres de transformadores de potencia de ENATREL para lo cual se desmonta el transformador y se traslada a los tallares, nunca se realiza en la subestaciones.

De darse fugas del transformador por desperfectos de este el aceite se capta en la pila donde está instalado el transformador la cual drena hacia el tanque de separación de agua aceite. Se aclara que no hay posibilidades de verter mayores cantidades de aceite en un eventual derrame del volumen contenido en el transformador.

La capacidad de las obras cuenta con suficiente margen de seguridad para captar, conducir y confinar el aceite y no contaminar el medio ambiente, ni afectar la salud de pobladores vecinos en el caso de un eventual derrame. Cabe señalar que los transformadores son equipos muy herméticos y seguros, de ciclo cerrado, saliendo el aceite al exterior únicamente en el caso de ocurrir una fuga, la que ocurren sólo cuando hay un desperfecto o una eventualidad. Como medidas preventivas para que los equipos operen correctamente, ENATREL aplica el mantenimiento periódico a los equipos para un funcionamiento óptimo.

Manejo de Aceite Dieléctrico

El aceite confinado en el tanque separación de aceite se recupera por medio de un sistema de bombeo, se almacena en barriles herméticos, para su posterior traslado al taller de transformadores donde se evalúa y se trata para su reutilización, en caso de no ser útil se almacena junto con los aceites agotados para su posterior venta a empresas acopiadoras autorizadas por MARENA.

Procedimientos durante Derrames de Aceite Dieléctrico contenido en los transformadores.

- Evaluación rápida de las características del derrame, determinando principalmente el volumen y características del material derramado.
- Contención del derrame o descarga para prevenir la diseminación de la contaminación. El derrame deberá represarse mediante paños, arena u otros materiales.
- Limpieza del derrame, para tal efecto se usarán paños absorbentes, palas, picos, entre otros, de acuerdo al sitio donde ocurra el derrame.
- Almacenamiento en barriles herméticos de los residuos contaminados y traslado a los almacenes centrales.
- Disposición o eliminación de los materiales contaminados por medio de una empresa autorizada por MARENA.
- Reporte del incidente a las autoridades de ENATREL, así como al MARENA, MEM e INE.

Todo transformador para realizar el cambio del aceite se lleva al taller de transformadores de ENATREL, donde se siguen las siguientes medidas:.

- Si el transformador requiere de cambio de aceite, reparaciones mayores, se desinstala y traslada al taller de transformadores.
- El taller de transformadores de ENATREL cuenta con las condiciones para realizar este tipo de actividad.El área del taller cuenta con un ambiente seco o de baja humedad relativa.
- El sitio donde se drena los transformadores, lavado de piezas están dotados de pilas herméticas que drenan a cajas trampas de aceite.
- El aceite agotado depositado en la trampa de aceite una vez alcanzado el nivel de esta es succionado mediante bomba y depositados en barriles herméticos en buenas condiciones.
- El aceite agotado se almacena sobre polines de madera en áreas impermeabilizadas, mientras se realizan los procedimientos para la venta a empresas acopiadoras.
- Se realizan inspecciones periódicas a las fosas de retención de aceites como a los barriles con aceites agotados para prevenir cualquier fuga al medio.
- Para el llenado de aceite al transformador se realiza en áreas impermeabilizadas con drenajes hacia cajas trampa de aceite.

Plan de manejo y disposición final de desechos correspondiente a la fase de operación y mantenimiento de la subestación.

EQUIPO	TIPO DE DESECHO	MANEJO Y DISPOSICION
Área de operaciones	Embalajes de cartón y papel, papeles de oficina Residuos domésticos	Reciclaje Recolección y almacenamiento en recipientes herméticos para disposición al botadero por medio del tren de aseo.

EQUIPO	TIPO DE DESECHO	MANEJO Y DISPOSICION
Baterías	Baterías de ácido – plomo; alcalinas	Traslado de batería en carretilla hacia sección designada temporal al abrigo de la intemperie. Evitar derrame de la solución y no dañar la caja. Remoción de la solución con jeringa propia para baterías y almacenarla en botellón adecuado y debidamente etiquetado para posterior uso. Enviar baterías al Almacén central de ENATREL, parea la venta a empresas acopiadoras autorizadas.
Repuestos y partes	Restos metálicos (cables, equipos, láminas de metal, etc).	Estos residuos deben estar libres de cualquier contaminante. Almacenar las partes descartadas organizadamente, conforme al tipo de material constituyente en los Almacenes centrales de ENATREL para su almacenamiento y/o venta como chatarra.
	Aisladores, medidores, interruptores, fusibles, luminarias, bombillos	Clasificarlos e inspeccionarlos para verificar posibilidades de reutilización. Separar reciclables de no reciclables. los residuos utilizable se enviara al Almacén central de ENATREL; para su comercialización a empresas acopiadoras, los residuos no utilizables se enviaran al vertedero municipal.
Actividades de mantenimiento	Hilaza con aceite o grasa	Depositar los residuos en barril debidamente rotulado con tapa removible en el área de trabajo, sin mezclar otro tipo de residuos, las cuadrillas de mantenimiento trasladaran estos residuos a los Almacenes de ENATREL para la gestión del tratamiento final a empresas especializadas y autorizadas por MARENA.
	Sílica descartada	Acumular en envase rotulado y con tapa. Transportar al Almacén y proceder a su secado. Para la disposición final, se podrá establecer acuerdos con las cementeras para que sean tratados en sus calderas.

EQUIPO	TIPO DE DESECHO	MANEJO Y DISPOSICION
	Alambre de aluminio y cobre	Utilizar carretes de madera para enrollar alambres en buen estado. No dejarlo a la intemperie para evitar su deterioro. Enviar al Almacén central de ENATREL para su reutilización y/o comercialización.
Transformador	Barriles, bidones contaminados con aceite dieléctrico	Retirarlos una vez finalizados los trabajos de mantenimiento del transformador u otro equipo. Los barriles descartados serán sometidos a triple lavado posteriormente deberán rotularse de manera que no sean usados para usos domésticos. El aceite dieléctrico agotado libre de PCB se almacena en barriles herméticos y se resguarda en los almacenes centrales para su venta a acopiadores de aceite, autorizados por el MARENA.

Fuente: ENATREL

Mano de obra etapa de Operación y mantenimiento

Las subestaciones operan las 24 horas en turnos de ocho horas. En cada subestación laboran un total de cuatro operadores, también se cuenta con personal de vigilancia de empresas subcontratadas por ENATREL en cantidad de cuatro vigilantes dos por turnos de 24 horas.

En el mantenimiento de las subestaciones se involucran diversos grupos de personal especializado de ENATREL en diferentes áreas, tales como comunicaciones, protecciones, transformadores, etc. Las labores generalmente se refieren a revisiones, ajustes periódicos, mantenimientos preventivos y/o correctivos de los equipos. Cada grupo de trabajo generalmente está compuesto por un jefe, cuatro técnicos especializados y un conductor de vehículo para un total de seis personas. En los casos que se requiere el uso de grúa, participa el operador de grúa con su ayudante. En cuanto a la limpieza del área de la subestación, manejo de las áreas verdes, poda de vegetación, ENATREL contratará los servicios de una empresa que brinda el servicio de limpieza.

2.10.3 Etapa de Cierre

Las subestaciones, se planifican para que sean operadas por períodos de tiempo largo, mayores de los treinta años, tornándose prácticamente en obras permanentes, cierran únicamente para su remplazo, aumento de capacidades o dar paso a nuevas tecnologías.

En el caso que ENATREL opte por el cierre del Proyecto, previo a esta actividad remitirá el Plan de Cierre a la Delegación de MARENA en Managua, al MEM.

Actividades a desarrollar:

Desmontaje

- Previo se realiza un inventario del equipo de la subestación que deberá ser desmontado para deshabilitarla.
- Las áreas serán señalizadas y delimitadas, prohibiéndose el paso de personal ajeno a esta actividad como una medida de prevenir y evitar accidentes.
- La señalización debe ser clara y ser ubicada a una altura que permita la visibilidad.
- Desconexión de los equipos.
- Desmontaje de los equipos.
- Todo el material resultante será transportado a los Almacenes centrales de ENATREL, determinando previamente las partes que podrán ser usadas.

Otras actividades que deberán ser realizadas son:

- Inventario y dimensiones de las estructuras metálicas y sus condiciones de conservación
- Inventario, dimensiones y pesos de las maquinarias y equipos de la subestación.
- Dimensiones de las obras civiles para su retiro, incluyendo las excavaciones que serán necesarias o bien cómo deberán ser recubiertas.
- Dimensiones y especificaciones de las excavaciones que serán necesarias para el retiro de las líneas de drenaje, líneas eléctricas y otros componentes que se encuentren enterrados.
- Desmontaje de los equipos (interruptores, transformadores de potencia, corriente, gabinetes de control, banco de batería, paneles de comunicación, herraje, etc) y maquinaria de la subestación.
- Retiro de la maquinaria, equipo y demás componentes de la subestación.
- Demolición de las obras civiles; parte de las mismas podrán ser utilizadas en programas de recreación u otros usos, en caso de que las comunidades cercanas lo solicitasen.
- Actividades relacionadas a excavaciones, movimientos de tierras, nivelaciones etc.
- El desmantelamiento de la subestación será realizado por un Contratista. Sin embargo, antes de realizarlo, ENATREL deberá suministrar al Contratista la documentación necesaria de manuales técnicos, planos etc. para que pueda tener el conocimiento suficiente para llevar a cabo dicha actividad.

Manejo de Desechos

- En el caso de demolición, esta actividad genera material particulado, que puede ser perjudicial a la salud. Todo el personal deberá estar debidamente protegido por máscaras como complemento del trabajo de rociado de agua para sedimentar dichos polvos.

- Todo el material que será desechado producto de los escombros deberá ser depositado en los sitios previamente aprobados por la Alcaldía correspondiente.
- Aceites usados, hilazas y materia similar serán almacenados en recipientes herméticos y traslados a los Almacenes centrales para ser dispuesto a través de una empresa legalmente establecida para el tratamiento correspondiente.

Recuperación del Ambiente

Una vez desmantelado y limpiado el terreno, se ejecutarán trabajos de nivelación y cobertura. Para ello se empleará suelo superficial, con los debidos desniveles y drenajes para evitar los procesos erosivos y /o sedimentación. Se hará la estabilización por medio de la revegetación del área de la subestación. Para facilitar el proceso, luego de retirar el piedrín del suelo y nivelarlo, se podrá escarificar el terreno para disminuir la compactación del terreno y facilitar el crecimiento y desarrollo de la vegetación.

2.11 Medidas de Seguridad

Los presentes lineamientos de seguridad tienen el objetivo de evitar o reducir afectación a la salud del personal que labora en las siguientes situaciones, en la etapa de construcción e instalación (construcción de la bahía e instalación del transformador) y operación de la Subestación.

Construcción de la bahía

- Dotar al personal de EPP.
- Aislar con cintas, vallas de las zonas, equipos energizadas.
- Resguardo de las zonas de áreas de excavaciones, zanjas etc.
- Instalación de rótulos para la restricción de las áreas de trabajo de personal ajeno a la actividad.
- Dotar la bodega de extinguidores, botiquín de primeros auxilios.
- Dotar de agua potable para el consumo de los trabajadores.
- Mantenimiento de las áreas de trabajo, bodega en orden y limpio.

Para evitar afectación durante el mantenimiento o reparación de equipo de la subestación:

- Desconectar toda la carga de baja tensión. Jamás desconectar cuchillas con carga.
- Colocarse los guantes y tomar la pértiga parándose en la tarima con la alfombra de hule para retirar las cuchillas principales de alimentación.
- Revisar los fusibles y reponer el daño, pero antes de volver a conectar las cuchillas principales, indicar si hay algún daño en los circuitos de baja tensión.

- Asegurarse que no hay defecto en la baja tensión; antes de conectar la carga meter las cuchillas principales.
- Cuando la subestación esté dotada de interruptor automático, proceder en la misma forma: desconectar el circuito de alimentación para poder revisar el interruptor en el caso de que se desconecte al conectarlo por segunda vez.
- Es muy importante no olvidar suspender el servicio de energía antes de tocar cualquier parte activa del interruptor, el cual puede haberse disparado por alguna falla en los relevadores o por algún pequeño corto circuito en los circuitos de baja tensión.

Para evitar afectaciones por el manejo manual de cargas, golpes, cortes y quemaduras:

- Emplear equipos de ayuda mecánica y/o electromecánica para movilizar cargas;
- Utilizar fajas de seguridad y cumplir apropiadamente con el procedimiento para su empleo (establecido en cada equipo de seguridad).
- Todas y cada una de las herramientas empleadas en trabajos, ya sea de construcción o mantenimiento técnico y mecánico de las instalaciones y desmantelamiento de las mismas, deberá estar en buenas condiciones antes de ser utilizadas.
- El área de trabajo debe mantenerse estrictamente limpia; antes, durante y una vez finalizadas las actividades.

Para evitar caídas, golpes, cortes de personal

- Las actividades en donde existe riesgo de golpes o cortes del personal con maquinaria serán efectuadas únicamente por personal capacitado y entrenado.
- Es obligatorio el uso del arnés y la línea de vida para realizar trabajos en alturas, así como la estricta verificación de este equipo antes de su uso.
- El personal que efectúe el trabajo no deberá distraerse, mantener la concentración en el trabajo que se está realizando. Se debe recordar que las situaciones que se salen del trabajo rutinario son las primeras causas de distracción, pérdida de concentración y consecuentemente incidentes y accidentes.

Para evitar electrocución

- Únicamente personal capacitado y entrenado deberá manipular cables eléctricos y equipos que requieren electricidad para su funcionamiento.
- El personal que vaya a manipular cables y equipos eléctricos deben seguir las reglas para trabajos en líneas de tensión.
- Uso obligatorio de equipo de protección personal como gafas, casco, guantes, etc., al momento de trabajar con cables eléctricos y equipos.

- Señalización de alertas de peligro en zonas donde exista tendido eléctrico y se trabaje con equipos que necesitan electricidad para su funcionamiento.
- Socorro inmediato al personal que haya sufrido una quemadura por electrocución, brindar los primeros auxilios necesarios, y según la gravedad del accidente determinar el traslado del paciente hacia el Centro de Salud más cercano.

Para evitar lesiones y accidentes comunes

- Utilizar gatas rodantes, güinches u otros equipos o herramientas cómodas y sencillas de manejar para reducir la manipulación de materiales con las manos; colocar materiales en sitios de fácil acceso.
- Para levantar peso, se debe utilizar la técnica correcta: Levantar peso flexionando las piernas, no con la espalda; se deberá utilizar fajas y demás protecciones.
- Para evitar el agotamiento del personal se deberá proveerles de suficiente líquido, tomar descansos en pequeños intervalos de tiempo especialmente cuando el clima se presente agotador, ya sea por insolación y/o exceso de humedad; utilizar ropa de colores claros y de algodón.

III. INSTITUCIONAL Y MARCO LEGAL

3.1 Marco Institucional

La Constitución Política de Nicaragua de 1987, y sus reformas, establece que los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable y que se debe proteger y restaurar la integridad de los ecosistemas, con especial preocupación por la diversidad biológica (art. 6).

En materia ambiental, los instrumentos jurídicos establecidos en Nicaragua tienen como propósito lograr armonizar los objetivos de desarrollo económico y social del país, con un manejo adecuado del medio ambiente que permitan promover la inversión y procurar la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales, logrando así un equilibrio racional entre el desarrollo socio económico, la conservación del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.

3.2 Marco Regulatorio

La Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica entre otras funciones, administra el Sistema Interconectado Nacional, por lo tanto para el desarrollo del proyecto se obtendrá previamente de MARENA, la autorización del Plan de Gestión Ambiental y Social y cumplir obligatoriamente con sus obligaciones contenidas en estos en materia ambiental del país como a nivel internacional.

Marco jurídico de obligatorio cumplimiento en la ejecución y operación del proyecto por ENATREL. Como las normativas y directrices del sector de la construcción y eléctrico para este tipo de proyectos.

No	INSTRUMENTO JURÍDICO	NOMBRE	CONTENIDO
1	Ley No. 854	Constitución Política de Nicaragua. Gaceta N°5 del 9 de Enero de 1986	Es la norma suprema de la nación en el aspecto ambiental busca garantizar la protección del medio ambiente y los recursos naturales entre otros.
2	Ley No.217 y No. 647 de las reformas	Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y su Reglamento Decreto 9-96. Gaceta No. 105, 6 de Junio 1996 y sus reformas, La Gaceta 3 de abril de 2008.	Establece las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y garantizar el uso racional de acuerdo a lo dispuesto en la Constitución Política. Las reformas adicionan normativas que establecen los lineamientos que rigen en el Sistema de Evaluación Ambiental.
3	Ley 272 y sus reformas.	Ley de la Industria Eléctrica, La Gaceta No. 74, 23 abril 1998.	Establece el régimen legal de las actividades de la industria eléctrica (generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica), y los lineamientos a ejecutar para la conservación del medio ambiente.
4	Ley No. 40 y No.261	Ley de Municipios y su reglamento y la Reforma e Incorporación a la Ley de Municipios (Agosto 1988).	Define las competencias de los municipios en todo lo que tiene que ver con el medio ambiente de los municipios.
5	Ley No.462	Ley Forestal de Nicaragua, Publicada en la Gaceta No. 168 del 4 de septiembre del año 2003	Establece el régimen legal para la conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal tomando como base fundamental el manejo forestal del bosque natural, el fomento de las plantaciones, la protección, conservación y la restauración de áreas forestales.
7	Ley No. 641	Código Penal de Nicaragua.	Califica y tipifica los delitos ambientales.
8	Ley No. 583 y sus reformas	Ley Creadora de la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica, ENATREL Publicada en La Gaceta No. 04 del 05 de enero del 2007	Crea la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica cuya finalidad principal es la Transmisión Eléctrica y demás actividades conexas.

No	INSTRUMENTO JURÍDICO	NOMBRE	CONTENIDO
9	Ley No. 185	Código Laboral de Nicaragua y su reglamento Decreto 972	Establece la relación patronal obrero, entre otros aspectos, los relacionados con la higiene y seguridad ocupacional.
10	Ley No.618	Ley General de Higiene y Seguridad en el Trabajo y su Reglamento Decreto 96-2007.	Establece los parámetros necesarios que se deben de garantizar en las empresas y establece también deberes y derechos tanto para el empleador como para el trabajador.
11	Decreto 47-2005	Política Nacional sobre Gestión Integral de los Residuos Sólidos (2005-2023).	Identifica las pautas para la gestión integral de los residuos sólidos
12	Decreto 20-2017.	Sistema de Evaluación Ambiental publicado en la Gaceta No. 228 del noviembre del 2017.	Establece las disposiciones que regulan el Sistema de Evaluación de Nicaragua.
13	NTON 05 014-02 y NTON 05 015- 02	Norma Técnica Ambiental para el Manejo, Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos No-Peligrosos y para el Manejo y Eliminación de Residuos Sólidos Peligrosos.	Establece criterios técnicos y ambientales que deben cumplirse, en la ejecución de proyectos y actividades de manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos y peligrosos.

3.3 Normativas de Construcción

En forma general, las normativas de fabricación y prueba de los materiales y/o equipos serán las siguientes:

- AISC: American Institute of Steel Construction
- AISI: American Iron and Steel Institute
- ANSI: American National Standard Institute
- ASTM: American Society for Testing and Materials
- ASME: American Society of Mechanical Engineers
- AWS: American Welding Society
- IEC: International Electromechanical Commission
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers
- NEMA: National Electrical Manufactures Association
- NESC: National Electrical Safety Code

Para la construcción de las obras civiles, las normativas a usar serán:

- Reglamento Nacional de la Construcción (RNC)
- American Standard of Testing Materials (ASTM)
- Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-95) and Commentary - ACI 318R-95
- American Welding Society

- Para la construcción de la subestación, se utilizará el Código Nicaragüense de la Construcción
- Otras Normas vigentes

3.4 Normativa materiales de subestaciones

Normativas Específicas del sector eléctrico a ser utilizadas para el Proyecto.

CARACTERISTICA	NORMA ESPECIFICA
Acero de alta resistencia	ASTM A-242
Acero para tornillos	ASTM A-307 grado A
Acero para tuercas	ASTM A143, Aleación 2A
Acero resistente a la corrosión para chapas	ASTM 240 tipo 410 y 304
Acero resistente a la corrosión para perfiles y pernos	ASTM A-276 tipo 410 y 304
Acero Standard	ASTM A-36
Aisladores	NEMA 140, ANSI C29.2-C29-8, C29-9
Aluminio para conductores	Pureza mínima 99.5%
Bronce fundido para piezas estructurales	ASTM B-143 Alloy 2 A
Bronce para cojinetes	ASTM B-143 Alloy 1 A
Bronce para engranajes	ASTM B-148 Alloy 9 D-HT
Bronce para partes fuertemente solicitadas	ASTM B-150 Alloy 1
Bronce para tornillos pequeños y accesorios	ASTM B-21 Alloy C
Cable de acero	ASTM A-363-zinc coating Class A
Cemento Portland para fundaciones	ASTM C-150 69A, tipo I
Chapas de acero (para partes fuertemente solicitadas)	ASTM A299, Calidad Caja de llama
Chapas de acero (para partes medianamente solicitadas)	ASTM A- 283, grado B
Chapas magnéticas para transformadores	Perdida máx. a 60 Hz de 1 Wb/m2: .0.65 w/Kg.
Cromado electrolítico	ASTM A-166 tipo DS
Galvanizado en caliente	ASTM A-123, A-153
Piezas de fundición de acero	ASTM A27, Grado 65-35 o 70-36
Metal blanco para cojinetes	ASTM B-23 grado 3
Perfiles y barras de acero	ASTM A -373
Hierro fundido	ASTM A 48, Clase 35
Placas de acero	ASTM A-36
Soldadura	AWS DI.1-72
Tornillos	ASTM A-394
Tubos de acero	ASTM A-53 grado A
Acero forjado para ejes, fustes, etc.	ASTM A668, Clase D
Acero forjado para engranajes	ASTM A272, Clase 1
Bronce para cojinetes, casquillos, etc.	ASTM B22, Aleación B
Bronce para engranajes	ASTM B148, Aleación 8 B-Ht
Bronce para partes sometidas a esfuerzos severos	ASTM B150, Aleación 1
Bronce para pernos y pequeños accesorios	ASTM B139, Aleación C
Bronce en aleación con aluminio	ASTM B150 Aleación 2,o DIN17665

CARACTERISTICA	NORMA ESPECIFICA
Tubos de acero inoxidable sin costura	ASTM A269, Grado TP 303
Tubos de acero galvanizado	ASTM A120
Tubos de cobre	ASTM B42
Revestimiento electrolítico de cadmio en acero	ASTM A165
Revestimiento electrolítico de cromo en acero	ASTM A166, Tipo DS

Fuente: ENATREL

IV. CONDICIONES AMBIENTALES Y SOCIALES

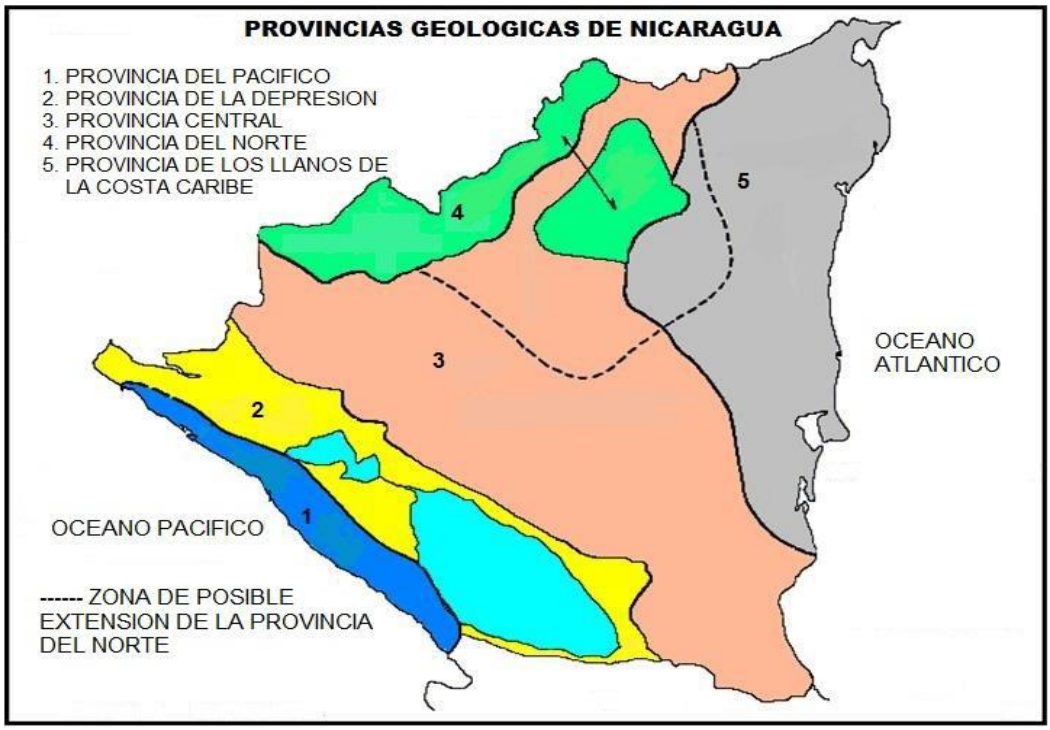
4.1 Factores Abióticos

4.1.1 Geomorfología y Formaciones Geológicas

En el área de influencia del proyecto se presenta en la Provincia de la Depresión de Nicaragua. La provincia está localizada sobre la placa tectónica continental y próxima a la fosa mesoamericana y la placa los cocos, todas las cuales contribuyen para que esta provincia sea considerada como la más afectada por grandes movimientos sísmicos y por consiguiente dispuesta a sufrir constantes terremotos y actividades volcánicas.

Se caracteriza por el predominio de rocas volcánicas, depósitos piroclásticos y sedimentos del Plioceno y reciente. Las Rocas más características están comprendidas en la serie piroclástica de la formación Las Sierras y el grupo Managua. Pero también hay flujos lávicos de actividad reciente.

La geomorfología comprende relieve bajo, ondulado donde se encuentran los dos grandes lagos de Nicaragua comprenden también elevados conos volcánicos de la cordillera de los Maribios y estructuras circulares de los cráteres y calderas algunas con lagunas. El relieve del graben se caracteriza en una gran cuenca hundida.



Provincias Geológicas de Nicaragua (Hodgson, 1998)

Marco geológico-estructural de Managua

Managua se ubica dentro de la cordillera volcánica entre los volcanes Apoyeque a noroeste y Masaya al sureste. En ella se reconocen numerosos pequeños edificios volcánicos y remanentes de volcanes: Santa Ana, Asososca, Tiscapa, Ticomo, Motastepe, entre otros.

La geomorfología del área del proyecto comprende un relieve plano (Planicies Aluviales). Managua desde el punto de vista geomorfológico se encuentra en la depresión tectónica conocida como Graben de Managua; el cual presenta de 25 a 40km de ancho. El área donde se emplaza el proyecto presenta una elevación de 162 msnm, el terreno el relieve es irregular con pendientes no mayores al 10%.

4.1.2 Hidrología

Según el informe de Análisis de Riesgo y Elaboración del Plan Municipal para la Prevención y Mitigación de Desastres Naturales en el Municipio de Managua, elaborado por SINAPRED (2010), la hidrología superficial del municipio, se distinguen dos patrones de drenaje, el que corresponde a los arroyos entre Santa Elena y Panamá y el sistema de cauces paralelos que atraviesa Managua. Los primeros son corrientes de corto recorrido y bajo caudal de unos 4 Km y tienen carácter permanente, ya que son alimentados por el afloramiento del acuífero de Managua.

En el municipio se localizan también las lagunas de Nejapa, Tiscapa, y Asososca; la Laguna Tiscapa es la más próxima a la subestación con 2.25 km aproximadamente.

Tal como se observa en la imagen, muchos cauces atraviesan Managua siendo el cauce Interceptor Tiscapa el más cercano al terreno de la subestación el punto más cercano con una distancia de 300 m, este cauce recolecta los escurrimientos de los cauces tributarios de San Isidro de la Cruz Verde y Jocote Dulce, pertenece a la micro cuenca II-D.

4.1.3 Suelos

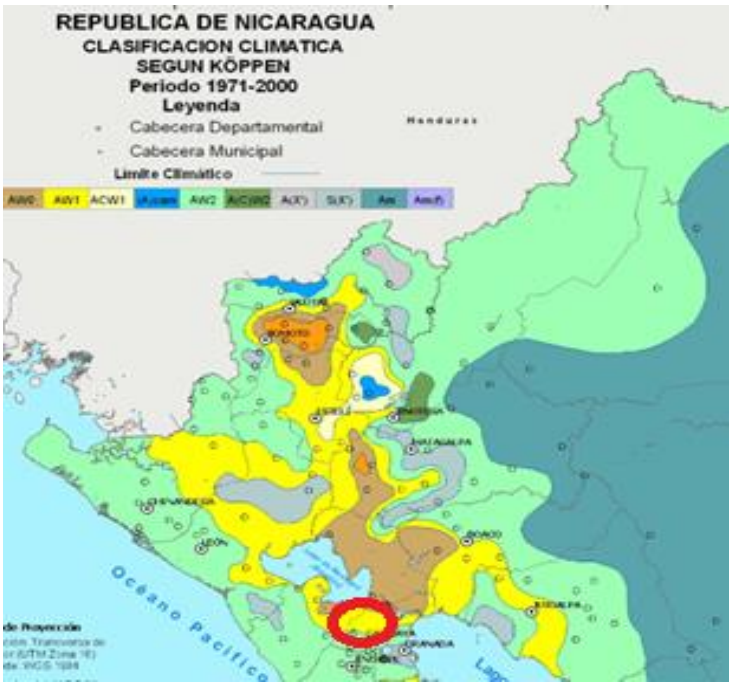
En la Región del Pacífico Central, comprendida por el departamento de Managua, se presentan suelos desarrollados en su mayoría de cenizas volcánicas y de rocas sedimentarias en la franja costera del Pacífico. Estos generalmente son de moderados a profundos (60 a >100 cm.; de texturas limo arcillo arenosa con grava (OL), limo arenoso (pómez blanquecina), y limo arenoso gris (ML), arcilla arenosa con grava (CL), arena gravo limosa, arena limosa (SM).

4.1.4 Pendientes

El terreno de la subestación es irregular con pendientes que no superan el 10%.

4.1.5 Climatología

Según Koppen el clima se define como Tropical de Sabana, excepción de la parte más alta que corresponde a las Sierras de Managua que lo clasifica como Tropical de Altura. La clasificación bioclimática de Holdridge lo define como Bosque Seco Tropical y Subtropical, con una variante de Pre montano Tropical Húmedo en los terrenos más altos del sector sur del municipio. Estos presentan temperaturas promedio de 29.1°C, con precipitaciones que van desde los 1000 hasta los 1 400 mm. Vientos de 3.1 m/s y humedad relativa de 64%.



Mapa clasificación climática de Koppen para Nicaragua
Fuente INETER 2000

A medida que se avanza hacia el sur entre los 200 y los 500 msnm, las temperaturas descienden, alcanzando promedios mensuales de 24 a 27 °C, estas temperaturas ocurren en los distritos III y V en el sector de la carretera sur por el oeste y en la carretera a Masaya por el este.

Entre los 500 y 700 msnm, las temperaturas son más frescas y presentan promedios mensuales de 22 a 24 oC, pero en una zona más rural, en la que se produce principalmente plátano, piña, granos básicos y café este último en muy pequeñas cantidades.

La zona más fresca del municipio tiene temperaturas de 20 a 22 oC y se presenta en el extremo sur en donde las alturas del terreno son mayores de 700 msnm, en una zona que limita con el municipio de El Crucero y en la que aún se cultiva el café bajo sombra.

4.2 Factores Bióticos

La Subestación El Periodista, se encuentra ubicada dentro del casco urbano del municipio de Managua. El área de influencia se encuentran intervenida por actividades habitacionales, comerciales y de servicio, el terreno se encuentran algunos árboles frutales de almendra, nancite, mangos, la mayor parte de árboles presentes en la subestación son de Neem.

4.3 Factores Sociales

La SE Periodista se localiza en el Distrito III del municipio de Managua, departamento de Managua. El distrito III tiene una población de 265,001 habitantes y una densidad poblacional de 2,533,8 personas por km². El distrito fue creado el 26 de junio 2009 bajo la ordenanza municipal No. 03-2009 (Wikipedia).

En el área de influencia se encuentran viviendas, la zona es altamente transitada colindante con el proyecto se encuentra el Bo. Hialeah,

Residencial Lomas del Valle, centros de servicio y comercio como la Plaza El Retiro, empresa Cubas Electric, entre otros.

Servicios básicos

Energía eléctrica, se estima que el 95.5% de las viviendas de están servidas, siendo el sector domiciliar el de mayor consumo.

En Managua se cuentan con catorce subestaciones: Acahualinca, Batahola, Asososca, Altamira, Los Brasiles, Managua, Monte Fresco, Oriental, Periodista, Zona Franca, Santo Domingo, Maestro Gabriel, Aeropuerto y Las Colinas estas dos últimas construidas recientemente. Estas subestaciones abastecen de energía eléctrica a través de circuitos determinando con esto zonas de abastecimiento de las cuales dependen determinado número de barrios y sectores económicos productivos y de servicio de la capital.

Agua potable, La población del Municipio total de Managua es de 1,316,981 para el año 1999, y la población servida es de 881,814 equivalente al 67%.

Las principales fuentes de captación de agua potable para abastecer a los pobladores de Managua son:

- La Laguna de Asososca que tiene una superficie de 0.69 Km^2 con un promedio de explotación de 59,900 m3 diarios.
- Las aguas subterráneas (acuíferos), la cual se realiza a través de 93 pozos profundos distribuidos en toda la ciudad con una explotación promedio de 418,500 m3 cúbicos diarios. La principal fuente de los pozos es el acuífero localizado al sur del aeropuerto internacional. La utilización de estos pozos ha venido a favorecer el ascenso del nivel de la Laguna hasta alcanzar los 37.05 msnm.

V. IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

Conforme las acciones y actividades comprendidas para el proyecto se han identificado y planteado acciones que, además de prevenir impactos ambientales, eviten problemas sociales, por ejemplo, prevenir accidentes laborales en las actividades a ser realizadas, contaminación por mal manejo de residuos.

Es importante resaltar que la Subestación se encuentra establecida, las obras a ser realizadas estarán enfocadas a la aplicación de buenas prácticas ambientales, así como implementar mecanismos de comunicaciones oportunas y planificadas la población que indiquen que las actividades no generen incomodidades o quejas.

5.1 Análisis de Actividades y Factores Ambientales

En el siguiente cuadro se describen las actividades del Proyecto que podrían generar impactos sobre los diferentes medios:

Lista de Actividades a ser Desarrolladas en las Diferentes Etapas

ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO	
Preparación del Sitio / Construcción de Mejoras	Traslado de materiales y equipos.
	Demolición de infraestructura a intervenir
	Excavaciones
	Construcción / mejora de cimentaciones, de obras complementarias de hormigón, fundaciones de pórticos, cunetas revestidas, drenajes, canaletas en bahía y edificio de control, etc.
	Desmontaje de equipos y traslado a los Almacenes centrales.
	Instalación y montaje de transformador y equipo complementario (bahía y edificio de control).
	Inspecciones y pruebas.
	Abandono de obras temporales.
Operación y Mantenimiento	Actividades relativas a reparaciones de la subestación.
	Actividades programadas de mantenimiento de la subestación.
Actividades futuras y abandono de sitio	Retiro de las estructuras de equipo.
	Recuperación de áreas degradadas por el Proyecto.

Cada acción actúa sobre el medio, ya sea físico, biótico, socioeconómico y/o estético. A continuación, se presenta una lista de factores ambientales a ser afectados potencialmente por las actividades del Proyecto.

Fase de Construcción

FACTORES AMBIENTALES	POSIBLES IMPACTOS
FACTORES ABIÓTICOS	
Suelo	a. Compactación del suelo b. Contaminación con residuos

FACTORES AMBIENTALES	POSIBLES IMPACTOS
Atmósfera	c. Aumento de la intensidad de ruidos
	d. Cambio en calidad del aire
FACTORES ECOLÓGICOS	
Biodiversidad	NA
FACTORES ESTÉTICOS	
Atmósfera	e. Contaminación visual por residuos
	f. Incremento de sonido
	g. Contaminación por campos electromagnéticos
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	
Factores Socioeconómicos	h. Incremento / Disminución de la Fuerza laboral
	i. Incremento en la calidad y estilo de vida de las poblaciones

NA: no aplica, la vegetación fue cortada cuando se construyó la Subestación. los árboles existentes fueron plantados estos no serán afectados con las obras del proyecto.

5.2 Identificación de Impactos Potenciales

En el siguiente Cuadro se presenta una lista de posibles impactos que pudieran ocurrir durante la ejecución de las diferentes fases del Proyecto.

5.3 Fase de Construcción

Impactos Potenciales del Componente en Fase de Construcción

ACTIVIDAD	IMPACTOS		
	POSITIVO	NEGATIVO DIRECTO	NEGATIVO INDIRECTO
Establecimiento de Bodega / excavaciones y Obras civiles para el montaje de equipos en la subestación	Generación de empleo	Generación de desechos	Afectación a Paisaje
		Incremento de material particulado, emisiones de gases de vehículos.	
Desmantelamiento de equipos, etc. para instalación de nuevos equipos etc.	Generación de empleo	Generación de desechos	Generación de pasivos ambientales
		Incremento de material particulado, emisiones	
Montaje de Equipos de Subestaciones (equipos de	Generación de empleo	Generación de desechos	
		Accidentes laborales	

ACTIVIDAD	IMPACTOS		
	POSITIVO	NEGATIVO DIRECTO	NEGATIVO INDIRECTO
bahías, de control de mando, etc.)	Incremento de demanda de bienes	Incremento de ruido	
Inspecciones y Pruebas	Incremento de demanda de bienes	Accidentes laborales Fallas en el suministro de energía	Afectación al bienestar de la población servida
Abandono de obras temporales y limpieza	Recuperación de área usada para campamento	Incremento de material particulado	Menor oferta de trabajo no calificado
		Generación de desechos Incremento de ruido Accidentes laborales	Disminución de demanda de bienes

5.4 Fase de Operación

Impactos Potenciales del Componente en Fase de Operación

ACTIVIDAD	IMPACTOS		
	POSITIVO	NEGATIVO DIRECTO	NEGATIVO INDIRECTO
Mantenimiento de áreas verdes en subestaciones	Generación de empleo Incremento de demanda de bienes	Accidentes laborales Incremento de ruido Desechos vegetales	
Operación y Mantenimiento de subestaciones	Disminución considerable de las distancias de las redes de distribución	Accidentes laborales	Afectación del paisaje Afectación al ecosistema
	Mejora en calidad de vida	Generación de desechos peligrosos (baterías, aceites dieléctricos etc.)	
		Generación de desechos no peligrosos Falta de manejo de residuos sólidos	Contaminación de áreas circunvecinas

VI. ANALISIS DE RIESGOS

El municipio de Managua, es una de las ciudades más vulnerables del país al nivel de amenaza por riesgos naturales, en el período reciente de doscientos años Managua cuenta con varias afectaciones, principalmente por avalanchas, inundaciones y terremotos.

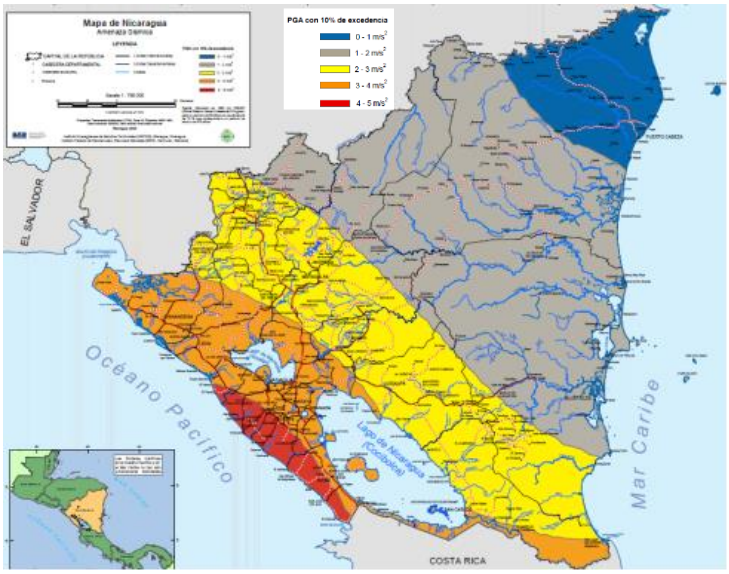
Riesgo Sísmico

La ciudad de Managua presenta 15 fallas principales que atraviesan la ciudad de Noreste a Sur- Oeste, las más importantes de ellas son Chico pelón, Aeropuerto, Centroamérica, Zogaib, Tiscapa, Los Bancos, Estadio, San Judas y Nejapa. La densidad de fallas sísmicas superficiales activas se estiman que es de 0.73 Km / Km 2, lo cual hace de Managua una de las ciudades con mayor índice de sismicidad en el mundo. Esta situación geológica ha provocado movimientos telúricos que en dos ocasiones han destruido parcialmente la ciudad.

EL Distrito III es atravesado por las fallas Tiscapa y Nejapa, las cuales afectan a una gran parte de la población principalmente sin no han seguido construido siguiendo las normas de la construcción como en los barrios espontáneos o viviendas precarias que han surgido sin ninguna planificación y diseño.

También, Managua se encuentra amenazada por riesgos volcánicos en el área de influencia se encuentran los volcanes Masaya y Chiltepe, así como el choque entre placas tectónicas Coco y Caribe y el vulcanismo generado por el propio proceso de la subducción en el Oeste de Nicaragua. Con evidencia de 4 fallas activas en el área de influencia que han generado sismos históricos y sismos más resientes esta, es una zona con alto riesgo sísmico.

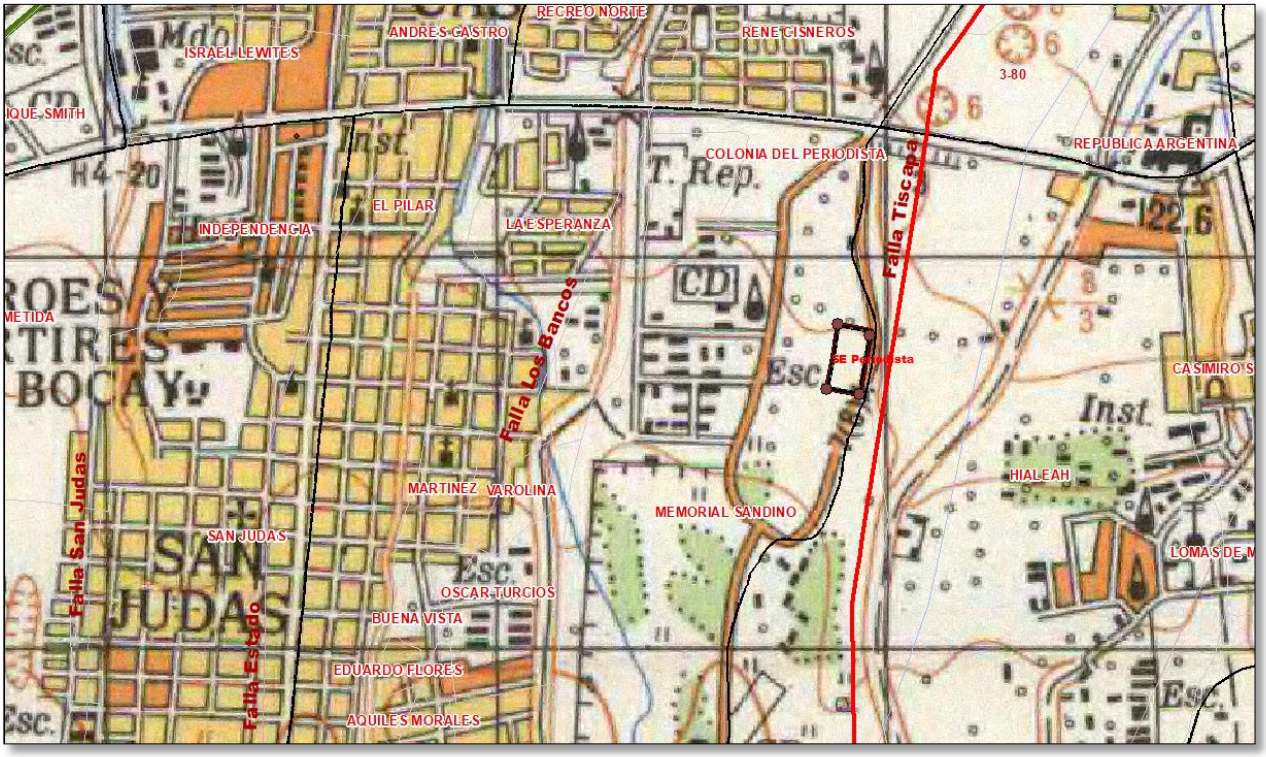
De acuerdo al Mapa de Amenazas Sísmicas de Nicaragua, Managua presenta alta amenaza a sismos.



Amenazas Sísmicas Probabilísticas. INETER, 2001.

La falla más cercana a la subestación El Periodista es la falla de Tiscapa. ENATREL en los diseños de los proyectos que construye y ejecuta las obras, equipos están planificados garantizando las normas y estándares nacionales

como internacionales en ramo de la construcción como del sector eléctrico, reduciendo el riesgo de darse eventos de gran magnitud.



Amenaza y riesgo inundación

La topografía de Managua hace que la ciudad sea más vulnerable ante las amenazas naturales, dado que fuertes lluvias crean un volumen considerable de escorrentías, los cuales atraviesan la ciudad de sur a norte. Las áreas cercanas a la costa del Lago Xolotlán con una pendiente menor del 2% son susceptibles a sufrir inundaciones significativas, ya que apenas llueve, sube el nivel del Lago.

Las inundaciones se derivan principalmente:

- Desborde de cauces

El casco urbano de este municipio es atravesado por varios cauces de gran caudal, algunos revestidos y otros bastante erosionados y socavados por las fuertes corrientes pluviales, que año tras año causan afectación en varios puntos de esta ciudad. El problema de inundaciones en la ciudad es generado por el desborde de los numerosos cauces que la atraviesan para conectarse en un único punto al norte del casco urbano.

- Por problemas de drenaje pluvial

Por problemas de drenaje pluvial La falta de obras de drenaje pluvial en algunos barrios y el surgimiento de nuevos asentamientos son otras de las causas de inundaciones en este municipio.

- Costa del Lago Xolotlán

Las inundaciones por crecida del lago Xolotlán, en toda la zona costera hasta la cota de 42.156 msnm (INETER, 2004).

Los puntos más críticos de inundación se localizan en el Mercado Israel Lewits, Bo. Sta. Ana, sector Sur, El Recreo, René Cisneros, Casimiro Sotelo, San Judas sector Sureste, Altagracia, sector Este, El Pilar.

La subestación El Periodista cuenta con las obras de drenaje pluvial para la evacuación de las aguas hacia el alcantarillado pluvial municipal, el sitio no presenta problemas de inundación.

Amenaza por deslizamiento de laderas

En el área del proyecto no hay zonas de derrumbe identificadas que se consideren una amenaza y que ponga en riesgo los trabajadores como la construcción (nuevas obras) y la operación de las subestación.

Riesgo Erupciones Volcánicas

El municipio de Managua se encuentra dentro de la cadena volcánica nicaragüense que muestra actividad volcánica desde el plio pleistoceno (últimos cinco millones de años). En la región se encuentran dos centros volcánicos principales (Masaya, Apoyeque), una cadena volcánica (cadena volcánica Nejapa-Miraflores) así como conos volcánicos aislados con diferente grado de actividad.

Este tipo de amenaza es latente para todo el municipio, por lo que estamos sumados a la implementación del plan de respuesta ante este tipo de riesgo.

VII. PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL

7.1 MEDIDAS de Mitigación

Como parte integrante del Programa de Gestión Ambiental y Social, se desarrollara y ejecutaran las medidas ambientales para la prevención, control, mitigación y/o compensación. A continuación, se presentan las correspondientes para las fases de construcción, operación / funcionamiento, identificando el factor ambiental, el impacto ubicación medidas ambientales, período de ejecución, responsable de la implementación y costo estimado.

Medidas Ambientales a Implementar

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	
Prevención y Control de Contaminación Ambiental	Contaminación del aire por material particulado y emisiones de gases, ruido	Certificación de Control de emisiones vehiculares vigente de la maquinarias	x	x	Certificados de maquinarias
		Uso obligatorio de Equipo de Protección Personal (EPP)	x	x	Control de registro de entrega de EPP. Número de amonestaciones. Registro fotográfico
		Prohibición de quema de vegetación, basura o cualquier tipo de material	x	x	Registro viajes del traslado de los residuos en el vertedero municipal
		Mantenimiento periódico del extractor de gases del cuarto de batería en las subestaciones.		x	Extractores en buen estado
		Mantenimiento de equipos de la subestaciones para el minimizar los ruidos derivados de la operación.		x	Equipos en buen estado (transformadores)
	Contaminación de suelo, agua	Buenas prácticas ambientales en el manejo de aceites usados, gasolina y cualquier otro desecho líquido derivado de petróleo que pueda alterar la calidad del agua subterránea, el suelo. Aplicación de planes de contingencia ante derrames. Manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados de la operación y mantenimiento de las subestaciones El Periodista. No se utilizará sustancias químicas peligrosas, herbicidas prohibidos para el control de malezas en las áreas verdes de las subestaciones.	x	x	Manejo de los residuos de acuerdo a las normativas. Número de derrames controlados. Mantenimiento de vehículos en lugares establecidos fuera de la subestación.
			x	x	Planes de mantenimiento cumplidos Planes de contingencias aplicados
			x	x	Planes de mantenimiento manuales, mecánicos.

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	
		En los transformadores, interruptores en subestaciones se utiliza aceite dieléctrico libre de PCB. Mantenimiento de los equipos para su operación óptima, manejo eficiente de aceite dieléctrico y evitar cualquier posible derrame. Los aceites dieléctricos agotados se venderán a empresas autorizadas por las autoridades competentes para su reúso. Las baterías usadas en las subestaciones se entregarán a empresas autorizadas para su acopio. Garantizar el plan de mantenimiento en la subestación del tanque séptico para el manejo de las residuales domésticas. Contratar los servicios de empresa especializada para las letrinas portátiles y para el mantenimiento del tanque séptico	x	x	Planes de mantenimiento y planes de manejo de residuos ejecutados.
	Afectación a la vegetación en el área del proyecto	Establecimiento y manejo de áreas verdes (jardines, plantas ornamentales y otros) dentro del terrenos de la subestaciones.		x	Plan de mantenimiento ejecutado correctamente
	Contaminación visual / paisaje	Segregación y disposición de desechos sólidos domésticos, vegetales de la construcción conforme la regulación vigente. Prohibido la quema. Recolección, almacenamiento y utilización del tren de aseo en las subestaciones para la disposición de los desechos domésticos, vegetales en el vertedero municipal. Prohibido la quema.	x	x	Autorización municipal para desechos no peligrosos.
		Orden y limpieza en subestación. Instalación de recipientes suficientes en las áreas de la subestación donde permanece personal.	x	x	Registro Fotográfico
	Afectación a los materiales del Proyecto incidiendo en riesgos a la población y al servicio	Aplicación de buenas prácticas de uso y manejo de materiales y equipos del Proyecto durante la construcción. Y de la operación de la subestación en la aplicación del plan de mantenimiento en la operación.	X	X	Registro de averías, fotográfico

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	
Seguridad Ocupacional	Riesgos de accidentes	Aplicación de buenas prácticas, suministro de EPP y herramientas adecuadas y en buen estado, capacitación y supervisión estrecha. Aplicación de protocolos de seguridad en los diferentes trabajos que representen riesgos. Señalización de las diferentes áreas de trabajo, zonas de riesgo, excavaciones, riesgo eléctrico.	x	x	Registro de accidentes Registro fotográfico
Relaciones con la comunidad	Afectación a la población	Realización de procesos informativos y de sensibilización con la población involucrada.	x	x	Número de charlas informativas /tiempo
		Divulgación del sistema de Recepción y Resolución de Quejas y Reclamos a la población involucrada	x	x	Número de charlas informativas / tiempo
		Aplicación del Sistema de Recepción y Resolución de Quejas y Reclamos,	x	x	Número de quejas recibidas y resolución de quejas/tiempo
Capacitación y Comunicación	Contaminación de suelo, aire, agua	Capacitaciones periódicas en manejo y disposición de residuos, prevención y contaminación de recursos, gestión e impactos ambientales del proyecto.	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo
	Riesgos a la salud, seguridad laboral de trabajadores y operadores comunitarios y de instalaciones	Capacitaciones periódicas sobre uso, manejo de equipos, desmontaje y riesgos eléctricos.	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo
		Capacitaciones periódicas sobre riesgos laborales y medidas de prevención, medidas de seguridad en la operación de las subestaciones eléctricas.	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo
		Capacitaciones sobre uso y manejo de EPP y de primeros auxilios	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo
Contingencias	Riesgos a la salud y seguridad ocupacional	Las instalaciones de la subestación estarán dotada de equipos de extinción contra incendios.	x	x	Registro Fotográfico
		Establecimiento de vías de evacuación seguras y Señalización de las áreas de las subestaciones, equipos dentro del área de las diferentes salas de la subestación, equipos en el área de bahía, en el muro perimetral sobre riesgo, contingencia, rutas de evacuación etc.	x	x	Registro Fotográfico
		Efectuar inspecciones periódicas a equipos y herramientas usadas	x	x	Número de Inspecciones/mes

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	
		Cumplimiento con las normativas de seguridad y de control de incendios en la subestaciones	x	x	Certificado de Dirección General de Bomberos
		Realización de exámenes periódicos a los operadores y personal contratado para la ejecución del proyecto conforme la regulación vigente	x	x	Número de trabajadores evaluados/total de trabajadores
		Uso obligatorio por los operadores y personal que realiza los diferentes trabajos en la construcción y operación de la subestación de los EPP medidas de seguridad para su resguardo y protección como la eliminación de cualquier riesgo, en ambas etapas	x	x	Registro mensual de entrega y uso de EPP
		Dotación de botiquines de primeros auxilios acordes al área de trabajo.	x	x	Registro de botiquines /área de trabajo/ número de trabajadores
		Registro de incidentes y reportes conforme regulación vigente	x	x	Registro de incidentes y reportes entregados al MITRAB
		Seguros de vida de trabajadores conforme regulación vigente	x	x	Cantidad de seguros/número de trabajadores
Seguimiento y Monitoreo Ambiental	Comportamiento de variables socio ambientales	Seguimiento correspondiente al Plan de Gestión Ambiental. Aplicación de buenas prácticas ambientales de construcción y operación de las subestaciones.	x	x	Informes de seguimiento por unidad de tiempo

Resumen de Estimación de Costos de Medidas Ambientales

FASE	ACTIVIDAD	TOTAL (US $)
FASE DE CONSTRUCCIÓN e INSTALACIÓN	Manejo de desechos sólidos y líquidos	600.00
	Plan de divulgación manejo de quejas y reclamos para satisfacer demandas relacionadas al Proyecto	300.00
	Señalización	500.00
	Recuperación de áreas de bodega de trabajo	300.00
	SUBOTOTAL	**US$ 1,700.00**
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Manejo de desechos sólidos y líquidos	600.00/año
	SUB TOTAL	**US$ 600.00/ año**

7.2 Plan de Manejo y Disposición de Residuos Sólidos

7.2.1 Fase de Construcción e Instalación

- Objetivo

Establecer procedimientos adecuados para el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos generados, a fin de minimizar riesgos a la salud, al ambiente, además de lograr un mejor desempeño ambiental de la obra e incentivando prácticas de reutilización, recuperación y/o reciclaje.

- Potenciales Impactos

Afectación al suelo por contaminación, paisaje

- Actividades que la Generan
- Residuos procedentes de la construcción de la ampliación de las obras civiles (bolsas de cemento, restos de concreto, bolsas plásticas, bolsas y recipientes plásticos de otros materiales, tuberías, y cables, principalmente.
- Desechos sólidos orgánicos e inorgánicos generados por los trabajadores.
- Generación de residuos industriales peligrosos y no peligrosos de la instalación del transformador, especialmente piezas de recambio de maquinarias y equipos, guantes y lanillas contaminados, suelo contaminado por derrames de aceite dieléctrico.

Medidas a Aplicar

Las medidas están encaminadas a establecer los procedimientos de operación para el manejo adecuado de los residuos generados, tanto peligrosos como no peligrosos, partiendo de la descripción del proyecto. Para un mejor detalle, se describen partiendo de los diferentes componentes, desde la generación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final:

En la etapa de construcción e instalación el personal encargado por la contrata dirigirá a los trabajadores para la correcta clasificación y colocación de los residuos por el tipo de residuo, lo separará y clasificará según sea el caso, lo ubicará en el depósito correspondiente a su clasificación, siguiendo todas las normas de seguridad pertinentes, las buenas prácticas ambientales, en la etapa de Operación el responsable es los Operadores de la Subestación en coordinación con la empresa que presta el Servicio a ENATREL sobre la limpieza y manejo de la vegetación.

a. Generación de Residuos

- Las normas a seguir durante la generación, recolección, almacenamiento, transporte y disposición de residuos serán de cumplimiento obligatorio para todo el personal involucrado.

- Se minimizará la generación de residuos (peligrosos y no peligrosos) mediante la aplicación de prácticas de reutilización, recuperación y reciclaje, reduciendo los riesgos de contaminación y reducción de costos de manejo.
- Se recuperaran los residuos, tales como residuos metálicos, chatarra metálica, plástico, para la venta a empresa recicladoras autorizadas.

b. Almacenamiento:

- En el terreno se seleccionará un sitio para la disposición temporal de los residuos de la construcción, disponiendo los residuos por tipo. Las áreas debes estar señaladas de acuerdo al tipo y origen de los residuos.
- Los residuos sólidos domésticos se almacenarán en recipientes, con el fin de evitar su dispersión, esto implica el uso recipientes plásticos o metálicos en los diferentes frentes de trabajo.
- Los envases para contener desechos peligrosos serán resistentes, herméticos, con la identificación del tipo de residuo, condición peligrosa con su símbolo correspondiente, estado físico, cantidad, procedencia y fecha de envasado.
- Los residuos conteniendo sustancias que puedan derramarse serán colocados sobre polines de madera o en superficies impermeabilizadas para evitar su contacto directo con el suelo; se cuidará que la disposición de los equipos en el área de almacenamiento no presente peligro de contaminación unos con otros, ni de caídas por apilamiento.
- Los aceites dieléctricos agotados se dispondrán en barriles herméticos se trasladaran a los almacenes centrales para su venta a empresa acopiadoras.
- Se realizará inspecciones periódicas a fin de garantizar las medidas para evitar fugas o derrames.
- Las Subestaciones están dotadas de extintores tipo ABC para contrarrestar cualquier contingencia de inicio de fuego que pudiera ocurrir en el sitio.

c. Traslado

- El traslado al sitio de disposición final de los residuos se realizará con una frecuencia semanal o quincenal, en función de los volúmenes generados.
- Los residuos domésticos se utilizara el tren de aseo.
- Los residuos de construcción, tierra residual se trasladaran en camiones los que deberán disponer de carpas para evitar la dispersión de estos.

d. Disposición Final

- Será terminantemente prohibida la descarga de cualquier tipo de contaminante directamente al suelo o cuerpo de agua o cualquier sitio no aprobado previamente.

- Los desechos sólidos se depositarán en sitios autorizados previamente por la alcaldía municipal.
- Se contratará, para el tratamiento y/o disposición de los residuos peligrosos generados por el Proyecto, únicamente a empresas autorizadas por las autoridades competentes.
- Prohibido como forma de eliminación la quema de residuos sólidos.

7.2.2 Fase de Operación y mantenimiento

- Objetivo

Establecer procedimientos adecuados para el manejo de los residuos y efluentes generados en la fase de operación, a fin de minimizar riesgos a la salud, al ambiente, además de lograr un mejor desempeño ambiental dentro de la Subestación.

- Potenciales Impactos

- Contaminación de suelo con riesgos de afectar áreas fuera del área de la subestación.
- Contaminación visual del entorno.

- Actividades que la Generan

- Residuos generados en el área de trabajo.
- Desechos sólidos orgánicos e inorgánicos generados por los trabajadores.
- Generación de residuos industriales peligrosos, especialmente piezas de recambio de maquinarias y equipos, guantes y trapos contaminados, envases de pintura, suelo contaminado por derrames de aceite dieléctrico entre otros.

Medidas a Aplicar

Los principios que se basan para el plan de manejo de residuos son minimización de la generación de residuos de origen; correcta segregación de residuos; tratamiento previo de residuos peligrosos; transporte seguro; disposición final adecuada.

a. Clasificación

Para realizar una adecuada segregación de los residuos en la fase de operación y mantenimiento, se hará una clasificación general de los residuos en lo siguiente:

- Residuos No Peligrosos:
  De acuerdo a la NTON 05 014-01, en esta categoría se incluyen los que se generan por las actividades diarias de oficina, restos de alimento; también se incluyen en esta, los restos de materiales del mantenimiento que se realizan, que pueden ser plásticos, piezas

descartadas, cables eléctricos, envases de metal, plástico limpios, madera de embalaje; residuos vegetales del mantenimiento de la vegetación en las áreas verdes, poda de árboles; residuos domésticos generados por las actividades domésticas de los operadores y guardas de seguridad (envases, bolsas plásticas, entre otros), en la subestaciones no se prepara alimentos.

- Residuos Peligrosos:

  De acuerdo a la NTON 05-015 01 clasifican en esta categoría las grasas, paños absorbentes e hilazas contaminadas, suelo contaminado por derrame accidental, aceite dieléctrico, pinturas solventes, (recipientes uso eventuales), aceites usados, baterías descartadas, equipos descartados. La segregación de los residuos se hará conforme las alternativas de disposición para cada tipo de residuo. Los contenedores/recipientes estarán debidamente identificados y ubicados en las diferentes áreas de operación.

b. Recolección

- La recolección se realizará in situ. Los recipientes serán de plástico o barriles de 55 galones de capacidad, que estarán debidamente rotulados para su identificación.

Disposición Final de Residuos

- No se descargará ningún tipo de contaminante directamente al suelo o cualquier cuerpo de agua o cualquier sitio no aprobado previamente.
- Residuos No Peligrosos Domésticos - Orgánicos (restos de Comida). Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en el botadero municipalidad por medio del tren de aseo.
- Residuos Peligrosos. Las baterías y aceites usados serán llevados a los Almacenes de ENATREL para la venta a empresas certificadas por MARENA.

7.3 Buenas Prácticas de Construcción y Ambientales

Esta Sección de Buenas Prácticas tiene como propósito presentar alternativas que se incorporen desde las etapas iniciales de formulación del Proyecto, con el fin de evitar, minimizar, controlar y compensar a través de mitigaciones correspondientes a cada caso.

Preparación del Sitio y Fase de Construcción e instalación

Actividades Previas

- Bodegas Temporales
  - El área deberá estar resguardada, para este caso la Subestación cuenta con cercado perimetral y el acceso está restringido a personas ajenas a la actividad.

- Tanto en la Subestación como la empresas contratistas cuentan con extintores y botiquín de primeros auxilios dispuestos en las áreas de trabajo conforme la regulación vigente.
- Los contratistas brindaran la capacitación a los trabajadores para atender cualquier emergencia, aplicando medidas de protección o contingencia y contar con los debidos equipos de protección personal.
- Deberán establecerse las rutas de evacuación, para casos de emergencias.
- Una vez terminadas las obras, el área de trabajo deberá desmantelarse; los materiales sobrantes se retirarán y dispondrán adecuadamente en los sitios previamente autorizados por la municipalidad correspondiente.
- La quema de residuos no se realizará bajo ninguna circunstancias.
- Después del desmantelamiento se recuperará el área retornándola a sus condiciones previas.
- La empresa contratista garantizará el cumplimiento del Plan de Manejo de Residuos.

- El transporte de equipo, partes, deberá ser descargado en el sitio bajo condiciones controladas, garantizando la seguridad de todos los trabajadores y no ocasionar daño a los componentes. Para ello, el personal debe estar familiarizado con las técnicas de manejo, métodos de almacenamiento y transporte.

Obras Civiles

- En la medida de lo posible la mano de obra no capacitado se contratará del sitio beneficiando a la población del área del Proyecto.
- Las áreas donde se ejecutaran los obras se regirán estrictamente de acuerdo al área de diseño.
- La capa fértil del suelo removido de las excavaciones se resguardará y utilizará en otras áreas del terreno como relleno.
- Prohibir terminantemente la quema de residuos sólidos.
- En el caso de aguas residuales domésticas, se contratarán los servicios de empresas especializadas para la dotación de letrinas portátiles.
- El manejo de residuos deberá contar con los principios de prevención, reducción, reutilización, recuperación, reciclados, disposición y eliminación conforme la regulación vigente.

7.4 Plan de Contingencias

El Plan de Contingencias considera las acciones globales a tomar en consideración, en el caso de eventualidades relativas a la etapa de construcción e instalación y la operación de la Subestación sobre la ocurrencia de amenazas naturales o algún evento antrópico.

Conforme la estructura energética, en las subestaciones el Centro Nacional de Despacho de Carga, actúa como coordinador nacional de

emergencias y en las subestaciones el Centro de Control, el operador de turno actúa como coordinador de emergencias de la subestación a su cargo. En el caso de eventualidades naturales, el SINAPRED, ejerce la coordinación en la ejecución de los planes. Conforme la Ley, existe personal de enlace de ENATREL ante el Comité de Emergencia Institucional.

Objetivos

Los objetivos principales del presente Plan de Contingencias son:

- Prevenir o controlar emergencias operativas, desastres naturales o posibles accidentes industriales que puedan presentarse en la subestación.
- Establecer los procedimientos y planes de respuesta para atender en forma oportuna, eficiente y con los recursos necesarios, incendios, accidentes, desastres naturales, atentados y cualquier otra situación de emergencia que se presente.
- Prevenir que las consecuencias de un evento mayor (incendio, derrames de productos peligrosos) se traduzca en daños a vidas humanas y a los bienes de la empresa y de terceros.
- Minimizar los estragos producidos sobre el medio y su entorno.

El plan de contingencias presenta los lineamientos más importantes para posterior adopción e implementación por parte de ENATREL. Uno de los propósitos fundamentales es proteger y salvaguardar la vida humana de todos los involucrados y reducir las pérdidas de las propiedades públicas y privadas.

Existen tres elementos que influyen de manera significativa en el éxito de cualquier plan de contingencia, que son:

- Recursos: personal apropiado, equipos y otros especiales.
- Estrategias, técnicas y plan de acción.
- Manejo de la respuesta: liderazgo, cooperación y comunicación.

Organización del personal

Para la operación y funcionamiento del Comité Operativo se establecerá un cuadro estructural definido, que utilizará al máximo los recursos humanos existentes, manteniendo los niveles de autoridad y delegación, con el propósito de desarrollar el Plan en forma mancomunada.

Organización, funciones y atribuciones del Comité Operativo

RESPONSABILIDAD	FUNCIONES Y ACTIVIDADES
Responsible del Comité de Emergencia, Centro de Control, Técnico de Enlace (Higiene y seguridad).	• Asume o delega funciones y conducción a los miembros. • Instruye la movilización recibe y centraliza toda la información general del personal y equipo. • Evalúa la magnitud del problema y planifica e instruye las acciones a seguir. • Declara estado de emergencia en la empresa. • Informa a la prensa oral y escrita. • Recopila la documentación referente a la emergencia. • Coordina y asesora a la compañía de seguros para la evaluación del daño. • Coordina con el servicio médico. • Autoriza el movimiento del equipo de respuesta a la emergencia. • Mantiene comunicación con organismos del Estado (Ejército, Policía, Defensa civil y otras), para coordinar acciones en sobre las causas, efectos, daño y procedimientos caso necesario. • Mantiene un registro documentado seguidos, durante y después de la emergencia.
Departamento de Subestaciones, Mantenimiento Regional, Oficina de Higiene y Seguridad Unidad de Gestión y Ambiental	• Fiscalizan la ejecución de las acciones instruidas e informan continuamente al presidente sobre el desarrollo de las acciones y lo asesoran. • Facilitan personal, equipos y medios de transporte que le sean solicitados. • Son los responsables de coordinar y hacer cumplir el Plan de Acción. • Disponen, en coordinación con el presidente, la movilización del personal y equipos de seguridad industrial, médico y de control ambiental. • Se hacen presente en el lugar del accidente para coordinar y dirigir las acciones de seguridad industrial, salud y control ambiental. • Coordinan con el presidente sobre el apoyo logístico como ser personal, vehículos, equipos, radiocomunicaciones, alimentación, hospedaje, relaciones públicas y otras.

Procedimientos a Seguirse Durante la Aplicación del Plan de Contingencia

Consideraciones para el Diseño de Medidas de Respuesta:

- Identificación de Recursos Disponibles. El recurso más importante para responder a posibles contingencias es el ser humano, por tal

motivo las acciones a desarrollarse dependerán en gran medida del conocimiento, confianza y capacidad del personal para desempeñar las acciones previamente asignadas en el respectivo plan, como proporcionarles el equipo de protección personal apropiado para cumplir su misión.

- Acceso a la Información. Disponer de toda la información necesaria, compaginarla y evaluarla para minimizar la confusión, rumores y exageración.
- Comunicación. la comunicación se relacionan principalmente con el contenido de los mensajes, los medios de transmisión y la interpretación que hace del mensaje quien lo recibe, los sistemas de comunicación usados internamente están preparados para manejar una cantidad específica de información en un incidente.
- Establecimiento de Prioridades. En el lugar del incidente, la brigada o personal técnico encargado de responder la emergencia, debe ser capaz de alterar las prioridades rápidamente, para enfrentarse a posibles situaciones cambiantes y/o inesperadas.
- Coordinación entre las Autoridades. El Centro Nacional de Despacho de Carga actúa como coordinador nacional de emergencias y, en las subestaciones el operador junto con Mantenimiento Regional actúa como coordinador de emergencias de la subestación a su cargo. En el caso de eventualidades naturales, el SINAPRED ejerce la coordinación en la ejecución de los planes.

❖ Fase de Construcción e instalación:

Debido a que la ejecución del Proyecto será realizada por Contratistas, la responsabilidad en la gestión de riesgos es responsabilidad de El Contratista, siendo compartida con los diferentes contratistas y subcontratistas que intervengan. No obstante, las actividades a desarrollarse en la etapa de construcción e instalación como se encuentran dentro del perímetro de la subestación, el Contratista deberá sumarse a las recomendaciones y acciones emanadas por ENATREL el cual tendrá su participación en la responsabilidad, como Supervisor y Dueño del Proyecto que es, garantizar que las acciones de responsabilidad en el manejo de riesgos y contingencias sean llevadas a cabo en tiempo y forma.

El Contratista velará por el cumplimiento de las normas en cada una de sus obras, por puestos de trabajo o disciplinas y esto será cláusula de obligatorio cumplimiento. Entre tales obligaciones se mencionan:

- Garantizar a los trabajadores condiciones de prevención, salud, seguridad y bienestar en los sitios de trabajo.
- Instruir y capacitar a los trabajadores respecto a la prevención de accidentes, enfermedades laborales, los riesgos a que están expuestos en el desempeño de sus labores; así como en lo referente al uso de los equipos de protección personal conforme al trabajo realizado, mediante charlas, afiches, etc.

- Diseñar un programa de seguridad y salud ocupacional conforme la actividad a realzar y que contenga las medidas a implementar, a fin de evitar lesiones al personal o daños a la propiedad.
- Incorporar dentro de su plan de contingencia las acciones y procedimientos del plan de contingencias desarrollado en las subestaciones; como también integrarse en el desarrollo de simulacros ejecutados a nivel nacional.
- Dotar a los trabajadores de los EEP, de acuerdo al trabajo realizado para prevenir lesiones.
- En materia de vehículo, maquinaria y equipo, cumplir con los programas de mantenimiento preventivo y/o correctivo y con los requerimientos de seguridad.
- Organizar y mantener los servicios tales como botiquín de primeros auxilios equipados en sitios accesibles y de conocimiento de personal.

Los trabajadores tendrán obligaciones que cumplir:

- Ejercer las funciones específicas derivadas del contrato de trabajo, en relación con los riesgos vinculados con el mismo, tanto en su seguridad personal y su salud, como en la de sus compañeros de labores.
- Reportar a sus supervisores inmediatos, en forma directa y rápida, cualquier condición insegura que pudiera amenazar la integridad física o la salud propia y/o la de los otros trabajadores.
- Cumplir con las orientaciones, adiestramientos, procedimientos de actuación ante planes de emergencia decretadas por sus superiores.
- Integrarse junto con el personal de las subestaciones a los simulacros desarrollados y orientados por el enlace de ENATREL ante el SINAPRED.
- Usar obligatoriamente, reclamar, aceptar y mantener en buenas condiciones de los equipos de protección personal, dando cuenta inmediata al responsable de su suministro, de la pérdida, deterioro o vencimiento de los mismos.
- Reportar ante su superior, cuando con fundadas razones, los implementos no se correspondan con el riesgo a cubrir.
- Acatar de inmediato cualquier observación que le sea hecha en beneficio de su seguridad y de la de los demás.
- Cuidar, y mantener las instalaciones de saneamiento y seguridad facilitadas para el desarrollo de sus actividades relacionadas con el trabajo, etc.
- Respetar los carteles y avisos colocados para información y seguridad.
- Aceptar las disposiciones del servicio médico y de los organismos competentes en materia de seguridad laboral para la prevención, tratamiento rehabilitación de enfermedades profesionales o no y de accidentes de trabajo.

❖ Fase de Operación y mantenimiento

Es responsabilidad de ENATREL

- Garantizar a los trabajadores condiciones, equipos y medios de prevención, salud, seguridad y bienestar en los sitios de trabajo.
- Garantizar la señalización en las diferentes áreas de trabajo, equipos, sobre riesgo y seguridad laboral, medidas de protección personal, contingencia, rutas de evacuación, restricción de acceso entre otros.
- Capacitar a todo el personal involucrado en la operación y seguridad de las subestaciones.
- Instruir y capacitar a los trabajadores respecto a la prevención de accidentes, enfermedades laborales, los riesgos a que están expuestos en el desempeño de sus labores; así como en lo referente al uso de los equipos de protección personal conforme al trabajo realizado, mediante charlas, afiches, etc.
- Dotar a los operadores de equipos de protección personal, de acuerdo al trabajo realizado para prevenir accidentes, lesiones, muertes.
- Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo y/o correctivo y con los requerimientos de seguridad de maquinaria y equipo.
- Organizar y mantener los servicios tales como botiquín de primeros auxilios equipados, extinguidores recargados y en buen estado en sitios accesibles, como su manejo y operación.
- Garantizar la atención medica del personal.
- Informar con carácter obligatorio, las enfermedades laborales, los accidentes de trabajo y cualquier otra condición insegura que esté presente dentro del ámbito laboral.

Procedimientos de Emergencia

El esquema de notificación ante las autoridades debe ejecutarse siendo dichas autoridades principales: SINAPRED, Despacho Nacional de Carga, la municipalidad en donde se desarrolla el Proyecto, MARENA en su delegación central y territorial, Policía Nacional, Dirección General de Bomberos, Defensa Civil.

Plan de Llamadas

El plan de llamadas consta de tres tipos de comunicaciones, internas, externas y de apoyo.

- *Llamadas Internas:* la comunicación de la emergencia al personal de la alta gerencia, así como a los integrantes de Plan de Contingencia que se encuentran fuera de las instalaciones.
- *Llamadas Externas:* la comunicación de la emergencia a las Autoridades Gubernamentales involucradas con la supervisión de las actividades de la empresa, como el INE, dependiendo del tipo de ocurrencia.
- *Llamadas de Apoyo:* la comunicación a Unidades del Cuerpo de Bomberos, SINAPRED, la Policía Nacional, servicio de ambulancias, atención médica en caso de ser necesario, autoridades gubernamentales.

A continuación se presentan teléfonos y direcciones de principales instituciones, en caso de emergencias.

a. Oficina Nacional de Meteorología de INETER: Meteorología Sinóptica y Aeronáutica. Teléfono:(505) 2233 1321.
b. SINAPRED: Teléfono:(505) 2280 9910.
c. Policía de Distrito III. Teléfono:(505) 2265 1008.
d. Bomberos de Distrito III. Teléfono:(505) 22654545.
e. Instituto Nicaragüense de Energía: Dirección General de Hidrocarburos: Teléfono:(505) 2277 5317.
f. MARENA Central(505) 2263 2354, Delegación Territorial MARENA (Managua) Teléfono:(505)2233 1623.
g. Cruz Roja, Emergencias. Teléfono:(505) 128.
h. Hospital Fernando Vélez Paiz Teléfono: (505)2298 0320.
i. Alcaldía Municipal Managua Distrito III . Teléfono (505) 22650987 – 22527365.

Organización de Comité de Emergencias

La organización del Comité de Emergencias será la establecida en la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica, para la Etapa de Construcción e instalación el Contratista deberá de insertar sus planes al plan de contingencia de la subestación.

Es recomendable que el Comité esté conformado por:

- Supervisor de la oficina de Higiene y Seguridad
- Supervisor de Departamento Subestaciones
- Responsable de Mantenimiento Regional.
- Supervisor Ambiental

Tipo de Amenazas Naturales

➢ **Acciones Generales ante la Presencia de Sismos**

Tomando en cuenta el alto riesgo por actividad sísmica en la zona del pacifico, se hace de extrema necesidad la formulación de medidas de contingencias para enfrentar dichos eventos.

❖ Antes del Sismo

- Capacitar al personal operativo para este tipo de emergencias, preparación ante simulacros de evacuación
- Dotar a los trabajadores de un instructivo básico sobre qué hacer en situaciones de sismos, además de participar en los simulacros.
- La señalización vertical y horizontal en todas los ambientes de las edificaciones sobre las rutas de evacuación y lugares de evacuación en casos de sismos y su facilidad de tránsito en los ambientes.
- Mantener en la subestación un stock de equipos y materiales (extintores, linternas, botiquín) para contrarrestar cualquier eventualidad natural o antrópica.

❖ *Durante el Sismo*

- Paralización de toda tarea que se esté ejecutando con la finalidad de evitar accidentes.
- De acuerdo a la intensidad del sismo se procede a la evacuación hacia los sitios previamente señalados para el reguardo seguro.
- Si el sismo es de gran magnitud (mayor de 5 en escala Richter) se cortará el suministro de fluido eléctrico a todos los equipos.
- El Operador de la subestación monitoreará con Centro de control para recepcionar información veraz sobre el fenómeno registrado y las probabilidades de réplica.
- Si está fuera de las instalaciones, manténgase alejado cables eléctricos, infraestructura que pueda derrumbarse, o hacerle daño.
- En un lugar abierto alejarse de árboles o de estructuras que puedan caerse, etc.
- Apague todo indicio de fuego.
- Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberá utilizar linternas; nunca fósforos, velas o encendedores.
- Dentro o fuera del edificio manténgase alejado de cables o equipos eléctricos y cristales.
- Durante el sismo, evitar mover personas heridas o con fracturas, sin ayuda profesional; salvo que corran peligro de lesiones mayores.
- El personal accidentado dependiendo de la gravedad de las lesiones será trasladado al centro de salud u hospital cercano.

❖ *Después del Sismo*

- Pasado el sismo el Operador hará una revisión del personal, en caso de haber lesionados solicitar ayuda para el traslado hacia un centro asistencial más cercano.
- Evaluar los daños a los equipos e instalaciones físicas. Desconectar inmediatamente la alimentación de corriente eléctrica y agua.
- Buscar rastros de cortocircuitos antes de reconectar equipos, evitar acercarse a cables eléctricos rotos.
- Definitivamente NO encender cerillos (o fumar) antes de asegurarse de que no haya fugas o derrame de material inflamable.
- En caso de existir averías de equipos, desprendimiento de cables eléctricos, etc., solicitar el apoyo a Centro de Control y Mantenimiento Regional.
- Actuar de acuerdo a los procedimientos establecidos en caso de fuego y/o derrame, según lo que suceda.
- Reanudar las operaciones tan pronto se está seguro que la condición operacional de la subestación es segura.
- Proceder a limpiar los escombros y artefactos que obstruyan las operaciones y tránsito en el sitio.
- Preparar los informes requeridos por las autoridades gubernamentales, en la forma recomendada y en los plazos fijados.

En el caso de ocurrir un sismo que excediera las capacidades de diseño de la subestación y ocurriera un daño estructural de importancia, el operador deberá suspender operaciones de la subestación, realizando las siguientes acciones:

- Los equipos de la subestación poseen protectores que se disparan automáticamente en el caso de una eventualidad. La protección de los relés controlan varios parámetros eléctricos: Falta de voltaje, cortocircuito y desconexión del sistema de forma automática. De igual forma actúan los relés en caso de acercamiento de cables en la subestación.
- El localizador de fallas permite conocer donde ocurrió la falla en la subestación.
- Una vez detectado el problema, el operador avisa a Centro de control, para recibir orientaciones y proceder en dependencia del grado la notificación a las cuadrillas de Mantenimiento Regional. El operador dispone de comunicación permanente por diversas vías: Teléfono, óptico
- El personal de mantenimiento debe realiza la inspección y evaluación de los componentes de la subestación que hayan sido afectados, reporte al Coordinador de Emergencias de los daños y del nivel de riesgo que implica entrar en las instalaciones dañadas.
- La cuadrilla de mantenimiento regional acude de inmediato a restablecer el servicio, procediendo después a enviar su informe al Centro Nacional de Despacho de Carga.
- Una vez obtenido restablecida las condiciones por el personal de mantenimiento, se procederá a activar de nuevo la subestación

➢ **Acciones Generales ante la presencia de Inundaciones.**

❖ *Antes del evento*

- Capacitar al personal operativo para actuar ante este tipo de emergencias.
- Se inspeccionará el equipo de emergencia y se mantendrá listo para su uso.
- Garantizar la limpieza y mantenimiento de drenajes pluviales, cajas de registro, rejillas, canaletas del techo, para la evacuación óptima de las corrientes pluviales.
- Garantizar el resguardo de los equipos de las áreas donde puedan mojarse por la incursión de corrientes de aguas o inundación del edificio.
- Se garantizará tener agua potable y alimentos en conservas.

❖ Durante el evento

- En caso de riesgo de inundarse el edificio de control y afectarse los equipos se detienen las operaciones, se desconectan los equipos.
- Se evacua inmediatamente hacia un lugar seguro de zonas energizadas, canaletas de cables, para mientras baja el nivel de agua.

❖ *Después del evento*

- Hacer un recorrido y determinar los daños o lesiones al personal, equipos e infraestructura.
- Brindar los primeros auxilios al personal lesionado de ser grave la lesión solicitar apoyo para su traslado al centro asistencial más cercano.
- No se energizarán equipos hasta haber sido revisados por las cuadrillas especializadas.
- En caso de derrames, goteo o incendio, proceder de acuerdo a las secciones relacionadas con estos problemas en el plan de contingencias.
- Proceder a limpiar los sedimentos, quitar los artefactos arrastrados por las corrientes que obstruyan las operaciones y movimiento.
- En caso de daños mayores solicitar el apoyo de las cuadrillas de mantenimiento regional para la realización de inspección de los equipos, reparación y puesta en marcha de la subestación.
- Preparar un informe por escrito al finalizar la emergencia. Dicho informe contendrá los resultados de estimación de daños a la propiedad de la Empresa, personas afectadas, etc.

➢ **Acciones Generales ante erupciones volcánicas.**

Antes del evento

❖ Capacitar a los trabajadores sobre las medidas a implementar en caso de actividad volcánica.
❖ Mantenimientos preventivos de las instalaciones (techos, ventanas, puertas etc.).
❖ Atender a las alertas emitidas por SINAPRED, difundidas a través de medios de comunicación.

Durante el evento

❖ Las puertas y ventanas deberán ser cerradas. Para restringir el ingreso de polvo a los edificios, se deberán sellar ventanillas y rendijas, utilizando trapos húmedos.
❖ Apagar y cubrir toda la maquinaria.
❖ Evitar entrar en contacto con las cenizas presentes en el aire, y proteger los ojos utilizando lentes.
❖ Utilizar mascarillas o tela humedecida con agua sobre la boca y la nariz para impedir la respiración de gases nocivos o polvo fino
❖ Acatar los comunicados e indicaciones de las autoridades tanto municipales como departamentales y nacionales.
❖ En la etapa de operación de la subestación, se deberá accionar el interruptor eléctrico de los equipos e instalaciones para apagarlos.
❖ Proteger equipos de la caída de cenizas.

Después del evento

- Revisión de los equipos, y condiciones de la infraestructura eléctrica.
- Para evitar daños a vehículos, maquinaria y colapso de los techos en los edificios, se removerá las cenizas acumuladas.
- En dependencia de las cantidades las cenizas serán recogidas del suelo y posteriormente depositadas en costales y/o bolsas plásticas, o apiladas para ser recogidas por maquinaria.
- De acuerdo a lo declarado por las autoridades, se reanudarán las actividades.

Para la **etapa de operación y mantenimiento**, además de las medidas anteriores, se deberán implementar las siguientes medidas:
Se iniciará la operación de la Subestación únicamente cuando el personal capacitado haya estimado que las instalaciones pueden funcionar normalmente y se encuentran fuera de peligro.

Tipo de Amenazas Antrópicas

- **Derrames de sustancias peligrosas (aceites dieléctricos, combustible etc.).**

- *Antes del evento*

- Personal capacitado para una respuesta rápida y eficiente ante este tipo de contingencia.
- Material absorbente, tales como arena, aserrín, paños absorbentes.
- Equipos de seguridad como guantes, mandiles plásticos, gafas de protección, botas.
- Recipientes contenedores para el almacenamiento del material.
- Los transformadores de potencia se encuentran emplazados sobre fosa impermeabilizada y conectada a un Tanque de separación de aceite agua para captar cualquier derrame.
- El taller de transformadores en el área de trabajo donde hacen cambio de aceite o drenan los transformadores están dotados de trampas grasas.
- Cumplimiento del plan de mantenimiento del transformador, tanque separación de aceite gua, trapa grasa.
- El aceite dieléctrico utilizado en los transformadores de corriente, de potencia libres de PCB.

- Durante el evento

- El operador de la subestación notifica inmediatamente al Coordinador de Emergencias del Centro de control, Mantenimiento Regional.
- Evaluación rápida de las características del derrame, determinando principalmente el volumen, si está contenido en el foso y tanque separación de aceite, o sale al medio.

- El operador toma las acciones y provisiones necesarias para detener el derrame de aceites, tales como cierre de válvulas, verificación que el aceite drene hacia el foso contenedor, tanque separación aceite agua, obstrucción de tuberías.
- En lo posible evitar contacto con el material derramado.
- Si el aceite se dispersa al medio se debe en la medida de los posible contener el derrame o descarga para prevenir la diseminación de la contaminación. El derrame deberá represarse mediante paños, arena u otros materiales.
- Se procede a la limpieza del derrame, para tal efecto se usarán paños absorbentes, palas, picos, entre otros, de acuerdo al sitio donde ocurra el derrame.
- Los desechos del material remanente, suelo o gravas contaminadas, lanillas se almacenan en recipientes herméticos para su traslado a Almacenes centrales para su almacenamiento y su posterior tratamiento final por medio de los servicios de empresas especializadas y autorizadas por las autoridades competentes.
- De estar dañado el transformador, la cuadrilla de mantenimiento evalúa la situación y solicita al Departamento de Subestaciones él envió de cuadrillas especializadas para la reparación del transformador.
- Una vez atendida la fuga, se recolecta el aceite dieléctrico contenido en el tanque separación agua aceite por medio de equipo de bombeo, y su almacenamiento del aceite en recipientes herméticos para su transporte hacia los Almacenes centrales.

Después del evento

- Reparación del transformador por las cuadrillas de mantenimiento especializados.
- Elaboración de informes y envió a las dependencias correspondientes.
- Reporte del incidente a las autoridades de ENATREL, así como al MARENA, MEM e INE.

❖ Derrame de combustible

En las subestaciones no se utiliza ni almacenan combustible, no obstante este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que ocurre un derrame en suelo o agua, en la etapa de construcción ya que se estará utilizando combustibles específicamente para la operación de los equipos, por lo tanto el plan tendrá su validez únicamente para la etapa de construcción.

Cuando se tenga información sobre un derrame, el contratista evalúa la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre el suelo, agua subterránea (no hay fuentes de agua superficial cercana), como las acciones correctivas a ejecutar. En caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas:

❖ Antes del evento

- El área donde se almacenen los recipientes con combustibles deben resguardarse en áreas impermeabilizadas con buena ventilación, restringidas el acceso y con una buen sistema seguro para el trasiego; además de contar con extinguidores en buen estado.
- En el área donde se almacenen los combustibles debe contar con material absorbente, tales como arena, aserrín, paños absorbentes.
- El Personal debe estar capacitado y con las directrices para actuar ante una contingencia, además de contar con sus equipos de seguridad como guantes, mandiles plásticos, gafas de protección, botas.
- Recipientes contenedores para el material recogido.

❖ Durante el evento

- La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
- Mientras persista el derrame, se eliminarán las fuentes de ignición en el área, será prohibido fumar en el área.
- Mantener el personal no autorizado fuera del área.
- Cortar la electricidad cercana al área.
- Restringir el ingreso de vehículos en el área ni encender los motores de los vehículos.
- El personal debe contar con EPP (guantes de Nitrilo- Látex, gafas, botas, mascarillas, chaquetas).
- Valorar la contingencia y su desarrollo para determinar las acciones inmediatas.
- Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
- Mantener confinadas las sustancias derramada quede dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra absorbentes sintéticos, para evitar que fluya hacia otras zonas.
- La respuesta de un derrame de combustible va dirigida a la minimización de los impactos ecológicos; los procedimientos deben ser los adecuados valorando las características de los hidrocarburos, época del año y la sensibilidad biofísica (se pretende con la limpieza restaurar el sitio a las condiciones en que se encontraba antes del derrame).
- Si el volumen derramado es pequeño, se deberá aplicar material absorbente como arena, trapos, aserrín, esponjas o absorbentes sintéticos.
- En el caso de derrames de hidrocarburos en la tierra, las áreas con vegetación serán aireadas y acondicionarse haciendo huecos pequeños y añadiendo nutrientes para acelerar el proceso de biodegradación.
- En caso de grandes volúmenes de derrames, se recogerá el producto con baldes de aluminio o plástico o material absorbente.
- En dependencia de la magnitud del derrame se solicitara ayuda a entidades externas para el control de la emergencia y la remediación conforme las regulaciones pertinentes.

- En caso de afectar a terceros se deberá informar a las comunidades asentadas alrededor de la subestación y realizar los procedimientos para combatir el derrame como la respectiva remediación del sitio.

❖ Después del evento

- Sólo se deberá reanudar la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.
- Todo material impregnado con combustible debe ser tratado por empresas especializadas para la su tratamiento y disposición final.

➢ **Incendios y/o Explosiones**

Un incendio en alguno de los equipos de la subestación significa interrumpir de la energía eléctrica y la posibilidad de daños graves a los equipos, por lo que la actuación de la organización del Plan de Contingencia de proceder tiene como misión atacar el fuego oportunamente, para sofocar el fuego en el mínimo tiempo posible. Para esto se deberá cumplir con lo siguiente:

❖ *Antes del Incendio*

- Las subestaciones cuentan con un sistema de red de tierra en el área de edificio como patio de bahías.
- Capacitación del personal operador mediante cursos contra incendio, prácticas y simulacros de siniestros, uso de extintores, Dotación de botiquín de primeros auxilios, etc.
- Los equipos principales en las subestaciones cuentan con sistemas automatizados (de protección de las Unidades de transformación, como los sistemas de parada automática) que ante cualquier desperfecto mayor se apagan automáticamente.
- Las subestaciones en las diferentes áreas y equipos principales están dotados con extintores de CO_2 y PQS tipo BC portátiles y rodantes.
- Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo para las Unidades de Transformadores, así como para los equipos auxiliares y sistemas de parada automática, revisión y recarga de extintores, etc.
- Identificación y señalización de áreas seguras y establecer rutas de evacuación en toda instalación o frente de trabajo.
- Revisar los puntos de electricidad y calor comprobando que no se presenten fallos.
- Poseer botiquín de primeros auxilios, linternas a pilas, pilas adicionales, etc.

- Mantener limpio de vegetación, malezas o cualquier material combustible en los alrededores de la subestación, área de servidumbre donde se pueda propagar el fuego.

Entrenamiento Adecuado del Personal

- Se realizarán prácticas o simulacros semestralmente, en coordinación con el Cuerpo de Bomberos local para ejercicios en el sitio, comportamiento del personal que no interviene en el combate del fuego así como del personal de vigilancia.

Disposición y Uso de Extintores

- Los extintores deben estar ubicados en lugares apropiados y de fácil acceso.
- Todo extintor debe tener una placa con la información sobre la clase de fuego para el cual es apto, fecha de vencimiento. Así mismo, debe poseer las instrucciones de operación y mantenimiento.
- Si un extintor es usado, se volverá a llenar inmediatamente; o si es necesario se procederá a su reemplazo de forma inmediata.

❖ *Durante el Incendio*

- Si el incendio es de baja magnitud, se podrá hacer uso de los extintores portátiles disponibles en la subestación.
- Evacuar la zona de trabajo y/o instalaciones a áreas seguras.
- Proteger boca y nariz con paños húmedos.
- Paralización de toda tarea que se esté ejecutando.
- Mantener la calma y evitar correr.
- Atender a las personas afectadas de manera inmediata, si las hubiere.
- De ser procedente, tratar de apagar el incendio con el uso de extintores y otros medios existentes.
- Si algún equipo está involucrado en el incendio o explosión, el operador deberá desconectar manualmente la energía eléctrica que alimenta dicho equipo, siempre y cuando pueda realizarse en forma segura ni riesgo para la vida humana.
- Para tal efecto, siempre y periódicamente deberán ser revisados para determinar la calidad mecánica de los extintores y del producto usado contra incendios.
- El operador de turno reportará inmediatamente al Coordinador de Emergencias en el Centro Nacional de Despacho de Carga, informándole de la situación, describiendo la amenaza existente, el riesgo potencial y las medidas tomadas hasta ese momento.

En el caso que el incendio no pueda combatirse directamente con los extintores, o bien exista peligro para el personal, las acciones a tomar son:

- Notificar al Coordinador de Emergencias en el Centro Nacional de Despacho de Carga.

- Notificar inmediatamente a los bomberos para recibir ayuda.
- Evacuar el lugar hacia el punto de reunión previamente acordado en el plan de capacitación y de simulacros de riesgos.
- Que las protecciones de la subestación actúen automáticamente y despejen la subestación.
- Una vez determine la Dirección General de Bomberos que la emergencia ha finalizado, se deberá informar al Coordinador de Emergencias.
- Proceder junto con la brigada de mantenimiento a un inventario de daños y posteriormente realizar informe detallado al respecto.

❖ *Después del Incendio*

- Hacer un recorrido y determinar los daños causados, hacer una evaluación de daños y análisis de necesidades.
- Limpieza del área afectada.
- Eliminación y retiro de escombros.
- Reparación y/o demolición en caso de daños mayores.
- Al apagarse el siniestro, proceder junto con la brigada de mantenimiento a un inventario de daños y posteriormente realizar informe detallado al respecto para las instancias superiores para la reparación de los daños y puesta en marcha de la subestación.

❖ *Caso de incendio o conato en predios cercanos a la subestación.*

- Si el personal del proyecto detecta fuego o incendios en predios vecinos lo comunicará en el acto a los propietarios y comunicará a los Bomberos.
- Si el incendio o conato de incendio es muy próximo a los linderos del proyecto se activará el sistema contra incendio y se prepararán las condiciones para suspender operaciones en cualquier momento y colaborar en la extinción del fuego.

➢ **Caídas de Altura, Heridas Punzo Cortantes, Electrocución, Quemaduras.**

❖ *Antes*

- Capacitación al personal en seguridad industrial a fin de que no cometa actos inseguros y utilice sus implementos de protección, como casco, botas, anteojos de seguridad, correaje de sujeción, etc.
- Contar y cumplir con los protocolos de seguridad a seguir para la realización de trabajos eléctricos.
- Capacitación del personal en el curso de primeros auxilios, a fin de prepararlos para auxiliar al compañero accidentado, hasta la llegada del personal médico o primeros auxilios al lugar del accidente o su traslado a un hospital para su atención profesional.
- Dotación de equipos de protección personal a todos los trabajadores de operaciones y mantenimiento.
- Dotación de botiquín de primeros auxilios.

❖ *Durante*

En caso de ocurrir un accidente en las instalaciones, el personal actuará de la siguiente forma:

- De tratarse de un accidente leve, aplicar primeros auxilios al accidentado y trasladarlo de inmediato al centro de salud u hospital más cercano para que sea visto por un médico, a fin de descartar posibles secuelas a posteriori.
- De tratarse de una caída de altura con síntomas de gravedad, abrigar al accidentado y solicitar una ambulancia para su traslado inmediato a un hospital.
- Si presenta síntomas de asfixia, darle respiración artificial boca a boca y de igual forma solicitar una ambulancia para atención médica de urgencia.
- En caso de quemadura, no aplicar remedios caseros al accidentado sólo agua al tiempo y solicitar una ambulancia para su traslado a la brevedad al centro de saludo u hospital.
- De tener hemorragia por herida punzocortante, sujetar una gasa en el lugar para evitar la pérdida de sangre, de estar ubicada en las extremidades, hacer un torniquete para cortar la pérdida de sangre, aflojando el torniquete cada 10 minutos para evitar gangrena y hacer trasladar al accidentado a un centro asistencial cercano.
- De quedar atrapado con peso encima del pecho, palanquear el elemento pesado y retirarlo para que el accidentado no se asfixie, hasta la llegada los Bomberos para su rescate para su traslado al centro asistencial.
- En caso de haber sufrido el accidentado una descarga eléctrica, desconectar el fluido eléctrico, cuidar que respire, de otra forma darle respiración boca a boca para reanimarlo, simultáneamente solicitar asistencia médica o traslado al centro de salud u hospital.
- La atención inmediata al accidentado mediante conocimientos de Primeros Auxilios puede salvarle la vida, así como su traslado rápido a un centro de atención médica.

❖ *Después*

- La Unidad de Higiene y seguridad analizar las causas del accidente y las acciones tomadas para auxiliarlo en el lugar, así como acompañara al afectado en el seguimiento a su atención y proceso de curación.
- Preparar el Informe preliminar y final del accidente industrial, para las instancias superiores y seguimiento del caso.

➢ **Acciones ante riesgos por falla de equipos o infraestructura y caída de cables energizados:**

La caída de un cable energizado puede ocasionar accidentes graves, como electrocución de trabajadores, incendios etc.

El Plan de Contingencia debe actuar rápida y eficientemente para evitar daños al personal e interrupciones de la operación de las redes.

❖ Antes

Mantenimiento adecuado de los elementos que componen la subestación, los sistemas de protección y equipos.

- Reemplazo de cables fatigados o en mal estado, el aislamiento de equipos energizados.
- Capacitación del personal para actuar en forma rápida y racional ante emergencias de este tipo.
- Proveer al personal de equipos de protección para cubrir la posibilidad de accidentes industriales leves o fatales por electrocución.
- Instalación de sistemas de protección para cubrir la posibilidad de daños por su caída. Como el interruptor cut-out que desconecta el fluido eléctrico al interrumpirse el circuito de transferencia.
- Mantenimiento de los sistemas de seguridad de los equipos para cortar la corriente ante cualquier contingencia.

❖ Durante

- El Operador que detecte la falla, avisará de inmediato al Centro de control indicando el lugar y el tipo de emergencia.
- El personal operativo, de mantenimiento debe aplicar los protocolos de seguridad para el tipo de actividad a desarrollar.
- Si está dentro de sus posibilidades (técnicas) el Operador aislara el equipo de forma manual; sino notifica para el envío de las cuadrillas de mantenimiento.
- También aislará la zona o de impedir que se acerquen vehículos o personas al cable caído, advirtiendo sobre el caso.
- La cuadrilla de mantenimiento procederá a desenergizar el cable, para proceder a las revisiones y reparaciones pertinentes.
- De haber ocurrido algún accidente con los equipos de la subestación, se procederá de acuerdo a la guía de acción correspondiente.

Después

- Se cumplirá con los informes preliminares y finales a las autoridades de la empresa en forma correcta y oportuna.

➢ **Atentados y Sabotaje**

❖ Antes

- Mantener información a la población en general sobre la importancia de la operación de las subestaciones y líneas de transmisión en el servicio de la energía eléctrica.

- Mantener el cercado perimetral, personal de vigilancia y restricción de acceso a las subestaciones.
- Mantener un control riguroso del ingreso de personal a las instalaciones por una Empresa de Seguridad contratada, así como vigilancia en áreas estratégicas fuera de las instalaciones.
- Ejecutar planes de vigilancia y patrullaje en coordinación con la PN en los corredores de las líneas de transmisión para resguardar su operación en óptimas condiciones.

❖ Durante

- Según sea el evento originado por el atentado, se determinará la estrategia de respuesta al tipo de emergencia específico y dará instrucciones a las unidades de apoyo externo para actuar, a como se describe en las guías de acción para incendios, derrames, caída de cables, etc.
- En caso de detectar daños a las estructuras soportes de línea de transmisión se debe proceder a informar a las autoridades policiales, para su investigación y dar con los responsables del daño.
- En caso de atentado o sabotaje la persona que lo detecte, avisará de inmediato al supervisor de turno de la emergencia (Centro de Control) indicando el lugar y el equipo afectado.
- De detectarse personal ajeno a la empresa y que estuviera armado, el personal se cubrirá para salvaguardar su seguridad. El Operador informará de inmediato a la delegación de Policía correspondiente y personal encargado de la vigilancia de las instalaciones, para neutralizar a los agresores.

❖ Después

- Se cumplirá con el informe preliminar y final a las autoridades superiores y gubernamentales para coordinar acciones a seguir al caso, como también nuevas acciones para salvaguardar los recursos e infraestructura del sistema eléctrico.

7.5 Plan de Capacitación y Educación Ambiental

Todo contratista, ENATREL como sus trabajadores, deben tener una responsabilidad frente al medio, además de ejecutar las obras y trabajos de acuerdo a las normativas vigentes ambientales y las de seguridad en todas las fases de ejecución del proyecto, para los contratistas el cumplimiento a las normativas ambientales están incluidas como cláusulas del contrato para su fiel acatamiento.

El Contratista será responsable en la etapa de construcción e instalación de velar para que su personal cumpla con lo establecido en las normativas, siendo su responsabilidad de brindar la capacitación a los trabajadores sobre las medidas ambientales, higiene, seguridad, entre otros ya sea en charlas o reuniones diarias como también vigilar su fiel cumplimiento; en la etapa de Operación es responsabilidad de ENATREL velar por el cumplimiento de las medidas ambientales, higiene y seguridad

en las subestaciones. Es deber de ENATREL supervisor y verificar su cumplimiento.

A continuación se presenta en forma sucinta las acciones en el plan de capacitación:

TEMA	ÁREAS ESPECIFICAS	FRECUENCIA		RESPONSABLE
		C	O	
Obligaciones legales	En materia laboral, ambiental, sanitaria	Inducción	Inducción	Contratista, Recursos Humanos, Higiene y Seguridad, Unidad Ambiental
Prevención de riesgos laborales	Procedimientos, legislación pertinente, especificaciones de equipo de protección personal, etc. Riesgos eléctricos	Diario	Semestral	Contratista, Higiene y Seguridad
Buenas prácticas ambientales	Manejo de residuos, manejo de vegetación, manejo de paisaje etc.	Diario, semanal	Semestral	Contratista, Recursos Humanos, Unidad Ambiental
Procedimientos operativos	Recepción de material, almacenamiento y orden; dispositivos de seguridad	Diario	Semestral	Contratista, Recursos Humanos, Higiene y Seguridad
Manejo de residuos sólidos, líquidos.	Identificación y caracterización; gestión de residuos según tipo de residuos, almacenamiento, transporte, legislación pertinente	Diario, semanal	Semestral	Contratista, Recursos Humanos, Higiene y Seguridad, Unidad Ambiental
Manejo de sustancias tóxicas	Identificación y caracterización, manejo, procedimiento ante situaciones de emergencias, transporte, almacenamiento, legislación pertinente	Semanal	Semestral	Contratista, Recursos Humanos, Higiene y Seguridad, Unidad Ambiental
Manejo de vegetación (mantenimiento de árboles subestación)	Técnica de control de maleza, corte, manejo silviculturales, buenas prácticas.		Semestral	Contratista, Recursos Humanos, Unidad Ambiental
Prevención de incendios	Técnicas de prevención de incendios; normativas, primeros auxilios	Inducción	Semestral	Contratista, Recursos Humanos, Higiene y Seguridad, Unidad Ambiental
Manejo de situación de emergencia	Primeros auxilios, procedimientos establecidos, niveles de coordinación.	Inducción	Semestral	Contratista, Recursos Humanos, Higiene y Seguridad

TEMA	ÁREAS ESPECIFICAS	FRECUENCIA		RESPONSABLE
		C	O	
Planes de mantenimiento	Mantenimiento de subestaciones y líneas de transmisión		Semestral	Recursos Humanos, Gerencia de Transmisión

7.6 Plan de Monitoreo

El Plan de Monitoreo e Implantación de Medidas Ambientales considera las acciones que deberán de llevarse a cabo en las diferentes fases del proyecto, incluyendo el desmantelamiento de la actual subestación.

En este Plan se establecen las medidas ambientales para los principales impactos identificados, los alcances que se persiguen con su establecimiento, en qué área o lugar se da, el costo estimado de la acción, cuándo de llevarse a cabo y quiénes son responsables para su implantación. En el cuadro siguiente se detalla dicho Plan.

Plan de Monitoreo

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR	PARÁMETRO	UBICACIÓN	FRECUENCIA	MOMENTO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE
Agua	Número y estado de las obras de drenaje en las bahías.	Obras de drenaje buen estado	Áreas de la bahía de transformación	Durante la operación.	Durante la fase de ampliación de la bahía y operación de la Subestación	Contratista Supervisión GIP, Mantenimiento Regional y SE.
	Análisis físico químico, metales pesados y HC. Sobre calidad de agua	Monitoreo de calidad de agua foso recolector de aceites.	Área de bahías de transformación	Durante la operación	Solo por fugas de aceites del transformador	Dpto. de SE, Supervisión Ambiental ENATREL
	Número y estado del tanque de separación de aceite	Plan de mantenimiento	Tanque del separación de aceite	Continuo durante la operación del transformador	Durante la fase de operación	Dpto. de Subestaciones, Supervisión Ambiental ENATREL
Suelo	Residuos aceitosos y fugas	Estado y condiciones del suelo, recipientes de almacenamiento herméticos	Área de bahía de transformación y sitios de almacenamiento temporal	Periódico desde la fase de montaje e instalación	Durante la fase de montaje e instalación y operación	Contratista Supervisión GIP, Subestaciones UGA.
	Volumen de material sobrante (m^3), dispuesto en sitios aprobados.	M^3, dispuestos en el sitio de disposición final	Sitios aprobados por la Alcaldía para disposición de material sobrante	Continuo durante las actividades de disposición de material sobrante.	Durante la construcción de las obras de ampliación e instalación	Contratista Supervisión GIP Unidad Ambiental de ENATREL

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR	PARÁMETRO	UBICACIÓN	FRECUENCIA	MOMENTO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE
Socioeconómico	Número de quejas, denuncias	Contacto y comunicación con la población circundante	Se debe centrar en los núcleos poblacionales que se afecten directamente por el proyecto, o por la operación de la subestación	Durante la ejecución de las obras y operación de la subestación	Durante la etapa de construcción e instalación y operación de la subestación	Contratista Supervisión GIP Unidad Ambiental de ENATREL
	Empleos generados.	Empleos requeridos; oferta laboral en la zona; trabajadores contratados. Política de contratación	Área del proyecto donde se requiere la contratación de mano de obra no calificada.	Chequeo y verificación mensuales y por actividad.	Durante la construcción de las obras de ampliación e instalación y operación de la subestación	Contratista Supervisión de GIP, Recursos Humanos

7.7 Plan de Supervisión, Seguimiento y Control

El Plan de Seguimiento y Control Ambiental busca garantizar el control en las diferentes etapas y/o actividades de la subestación, la aplicación de las medidas previstas en la valoración ambiental, así como de aquéllas que puedan surgir durante su desarrollo, con el propósito de prevenir, mitigar y/o corregir cualquier deterioro ambiental. Es un instrumento de planificación.

Medidas u Obligaciones a Supervisar

a. Consideraciones Ambientales Incorporadas al Diseño

- Aplicación de medidas ambientales y buenas prácticas durante la construcción de la bahía e instalación del transformador.
- Evacuación de los sobrantes y desechos de los materiales de construcción, estructuras temporales, etc., cuando termine la obra.
- Ejecución del plan de operación y mantenimiento de la subestación.
- Aplicación de medidas de preventivas y de seguridad.

b. Obligaciones establecidas en la autorización del Plan de gestión ambiental

Posteriormente y al momento de emitirse la respectiva Autorización Administrativa, el programa de seguimiento se actualizará, incorporando las recomendaciones y/u obligaciones establecidas.

Flujo de Información a las Autoridades

El flujo de información es muy importante para cumplir con los requisitos establecidos conforme la regulación vigente y con lo que establecen el PGA aprobado, por lo que es conveniente seguir el siguiente esquema: La Gerencia del Proyecto gira instrucciones a las direcciones técnicas, a la Supervisión y a los distintos contratistas y dependencias de ENATREL.

Durante la fase de operación y mantenimiento, las direcciones técnicas del Proyecto serán responsables del manejo del Proyecto, pero en estrecha coordinación con el Área la Unidad Ambiental ENATREL.

Indicadores para Supervisión

A continuación, se presentan los diferentes indicadores que podrán ser utilizados para verificar el cumplimiento de la aplicación de medidas, considerando la fase a que se aplica.

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN e ISTALACION	OPERACIÓN	
Prevención y Control de Contaminación Ambiental	Contaminación del aire por material particulado y emisiones de gases de vehículos, ruido	Equipos en buen estado, Certificación de Control de emisiones vehiculares vigente de la maquinaria	x		Certificados de maquinarias
		Uso obligatorio de Equipo de Protección Personal (EPP)	x	x	Control de registro de entrega de EPP. Número de amonestaciones. Registro fotográfico
		Prohibición de quema de vegetación, desechos o cualquier tipo de material	x	x	Registro fotográfico de carteles
	Contaminación de suelo/agua subterránea	No se verterá bajo ningún punto aceites usados, aceites dieléctricos, combustibles y cualquier otro desecho líquido derivado de petróleo que pueda alterar la calidad del medio.	x	x	Número de derrames no controlados
	Contaminación visual / paisaje	Segregación y disposición de desechos sólidos conforme la regulación vigente. Utilización del tren de aseo.	x	x	Autorización municipal para desechos no peligrosos.
					Evidencias de entrega de

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN e ISTALACION	OPERACIÓN	
					desechos peligrosos a Empresas Certificadas por MARENA
		Orden y limpieza en el área de del Proyecto	x	x	Registro Fotográfico
Seguridad Ocupacional	Afectación al sistema por malas prácticas riesgos a la población, trabajadores	Aplicación de buenas prácticas de uso y manejo de materiales y equipos del Proyecto	X	X	Registro de averías, fotográfico
	Riesgos de accidentes	Capacitación, aplicación de buenas prácticas, suministro de EPP y herramientas adecuadas y en buen estado, capacitación y supervisión estrecha. Señalización de las áreas de trabajo, zonas energizadas, riesgo eléctrico. Resguardo con cintas, vallas de seguridad áreas de excavaciones, zonas energizadas.	x	x	Registro de accidentes, casi-accidentes; registro de asistencia a capacitaciones No. de rótulos instalados
Relaciones con la comunidad	Afectación a la población	Divulgación del sistema de Recepción y Resolución de Quejas y Reclamos a la población involucrada	x	x	Número de charlas informativas / tiempo
		Aplicación del Sistema de Recepción y Resolución de Quejas y Reclamos,	x	x	Número de quejas recibidas y resolución de quejas/tiempo
Capacitación y Comunicación	Contaminación de suelo, aire, agua	Capacitaciones periódicas en manejo y disposición de residuos, prevención y contaminación de recursos, gestión e impactos ambientales del proyecto.	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN e ISTALACION	OPERACIÓN	
	Riesgos a la salud, seguridad laboral de trabajadores y operadores comunitarios y de instalaciones	Capacitaciones periódicas sobre uso, manejo de equipos,	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo
		Capacitaciones periódicas sobre riesgos laborales y medidas de prevención, medidas de seguridad	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo
		Capacitaciones sobre uso y manejo de EPP y de primeros auxilios	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo
Contingencias	Riesgos a la salud y seguridad ocupacional	Mantener señalización adecuada en toda el área	x	x	Registro Fotográfico
		Efectuar inspecciones periódicas a equipos y herramientas usadas	x	x	Número de Inspecciones/mes
		Uso obligatorio de EPP	x	x	Registro mensual de entrega y uso de EPP
		Dotación de botiquines de primeros auxilios acordes al área de trabajo	x	x	Registro de botiquines /área de trabajo/ número de trabajadores
		Registro de incidentes y reportes conforme regulación vigente	x	x	Registro de incidentes y reportes entregados al MITRAB
		Seguros de vida de trabajadores conforme regulación vigente	x	x	Cantidad de seguros/número de trabajadores
Seguimiento y Monitoreo Ambiental	Comportamiento de variables socio - ambientales	Seguimiento correspondiente al Plan de Gestión Ambiental, Social. Aplicación de buenas prácticas ambientales y de construcción	x		Informes de seguimiento por unidad de tiempo

VIII. CONCLUSIONES

El proyecto **"Aumento de la Capacidad de Transformación en la SE El Periodista"** será ejecutado en la subestación El Periodista; con el cambio

y aumento de las capacidades del transformador se ampliará la demanda de energía eléctrica con calidad y mayor cobertura para satisfacer a los usuarios de los diferentes sectores que atiende la subestación.

La ampliación de la bahía e instalación del transformador, es factible su ejecución y puesta en operación, se ha evaluado desde el punto de vista ambiental, las actividades que se realizarán en un ambiente intervenido por la actividades eléctricas, ambientalmente no afectará la calidad del medio siempre y cuando se cumpla el Plan de Gestión Ambiental y Social, en cumplimiento a las regulaciones nacionales, e internacionales.

En la ejecución del proyecto se respetarán las condiciones socio ambientales, las regulaciones vigentes, aplicando las medidas de mitigación, prevención y control como las buenas prácticas ambientales en torno a la conservación del ambiente como la aplicación del sistema de quejas para dar respuesta a cualquier reclamo y evitar cualquier inconformidad, inconveniente con la población del entorno.

De acuerdo al análisis de riesgos realizado, la mayor amenaza es la sísmica, condición típica de la Región del Pacífico que, como es un proyecto construido y operando, fue construido conforme las especificaciones técnicas requeridas e igualmente estas nuevas obras se cumplirá con las normas técnicas establecidas en el ramo de la construcción como eléctricas.

IX. BIBLIOGRAFIA

Banco Interamericano de Desarrollo. 2015. Guía de Buenas Prácticas, para Líneas de Transmisión y de Distribución de Energía Eléctrica para Hábitats de Naturales Críticos. Unidad de Salvaguardas Ambientales (VPS/ESG). Nota Técnica No. IDBN-TN-897

Banco Mundial. s/f. Manual de Buenas Prácticas Ambientales para la Construcción de Obras de electrificación con la Aplicación de Granjas Solares. Proyecto Servicios Integrales de Energía. World Bank P088996: MX (CRL2) Integrated Energy Services. Secretaría de Energía. México.

Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE). 1995. VIII Censo de Población y IV de Vivienda Nicaragua.

SINAPRED. 2013. Informe sobre gestión integral del riesgo de desastres en Nicaragua.

https://webgeofisica.ineter.gob.ni//mapas/Nicaragua/clima/atlas/Clasificacion%20Climatica/Clasificacion_Climatica_Koppen.jpg

http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Managua/Managua.html.

X. ANEXOS

Anexo No. 1.- Sistema de Atención de Quejas, Sugerencias y Reclamos

SISTEMA DE ATENCIÓN DE QUEJAS, SUGERENCIAS Y RECLAMOS

1. Introducción

El Sistema de Atención de Quejas, Sugerencias y Reclamos del Proyecto "Ampliación de la Capacidad de Transmisión en Subestación El Periodista" funcionará de manera coordinada entre ENATREL, Supervisión del Proyecto, Alcaldía Municipal de Ticuantepe y Contratista, permitiendo que la Estrategia de Atención sea de carácter eminentemente funcional, orientada a brindar una respuesta expedita a la Población.

2. Objetivo

Recepcionar y brindar soluciones a los reclamos y quejas planteadas por la población de forma ágil, oportuna y adecuada a sus inquietudes.

3. Procedimiento

Este sistema deberá instalarse *in situ*, por lo que brindará atención en las Oficinas en Campo de ENATREL, a través de la Oficina del Contratista. El procedimiento para la recepción de reclamos, quejas y/o sugerencias incluye las siguientes acciones:

a) Recepción de la queja, reclamo y/o sugerencias, a través del siguiente formato:

FORMATO DE ATENCION DE QUEJAS, RECLAMOS Y/O RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS EN EL PROYECTO

Nº consecutivo: _____ Fecha: _____

Nombre y Apellido: _____

Cédula de Identidad Nº _____ Otro documento de Identidad: _____

Teléfono de contacto: _____ Lugar de Procedencia: _____

Departamento: _____ Municipio: _____

Descripción de la Queja, Reclamo o Conflicto:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Nombre y firma de quién levanta la Queja: _____

Nombre y firma de quién presenta la Queja: _____

Formato de Atención de Quejas, Reclamos y/o Resolución de Conflictos en el Proyecto

b) Una vez recibido el formato por parte de la autoridad competente se entregará una copia al reclamante.

c) Se transcribirá las quejas, reclamos, problemas o sugerencias a un Libro de Atención de quejas, reclamos y/o resolución de conflicto en el proyecto, que se constituirá en la base de datos de la información extraída del formato presentado por el o los reclamantes. De este registro, se envía copia a la Supervisión del Proyecto.

d) Se valora la necesidad de visita *in situ*, de ser necesaria, realizándola de manera coordinada entre las partes, entendiéndose como tal al Contratista, Supervisión, ENATREL y Reclamante en lo posible. La visita se realizará en un periodo no mayor a 3 días, después de recibida la queja o reclamo.

e) Se redactará un acta de la visita de inspección in situ, donde se describe la situación encontrada, entregando una copia a la persona que reclama y a la Supervisión del Proyecto.

f) Se brindará respuesta a la queja o reclamo en un periodo no mayor a 15 días, de acuerdo a su naturaleza.

g) En caso de inconformidad a la respuesta brindada, el Reclamante puede apelar ante ENATREL, en un plazo no mayor a 5 días a partir de la fecha de recepción de la resolución, para que se evalúe el caso en un plazo no mayor a 5 días, de acuerdo a la naturaleza de la queja o reclamo. Una vez evaluado el caso, ENATREL instruirá a la Supervisión para que el Contratista atienda la solicitud.

h) Siguiendo las instrucciones de la Supervisión del Proyecto, el Contratista ejecuta la acción de respuesta, en un plazo no mayor a 15 días, de acuerdo a la naturaleza de la queja o reclamo. La Supervisión se encargará de verificar la ejecución de la acción de respuesta.

i) Se da por cerrado el caso y se deja registro del mismo. El cierre de la queja o reclamo se realizará mediante la elaboración de un Acta donde se dejará plasmada la queja o reclamo, el proceso de atención que se le brindó y los acuerdos alcanzados y medidas implementadas. Esta Acta será elaborada con el Contratista, la Supervisión, ENATREL y Reclamante.

j) En caso de captura del reclamo y no sea necesaria la visita *in situ,* el Contratista redacta Acta y comunicará al Reclamante con copia a la Supervisión del Proyecto. En caso de inconformidad a la respuesta brindada, el Reclamante puede apelar ante ENATREL, quién evaluará el caso e instruirá a la Supervisión para que el Contratista tome acción en el asunto. Siguiendo las instrucciones de la Supervisión del Proyecto, el Contratista ejecuta la acción de respuesta y la Supervisión la verifica. El ciclo se repetirá hasta que el Reclamante muestre su conformidad; para lograr el cierre del reclamo y registro de su cierre.

k) Los resultados de la resolución se darán a conocer en reuniones comunitarias, para lo cual se coordinará con el especialista social del proyecto.

l) Se elaborará un informe mensual sobre casos de reclamos y quejas y los resultados obtenidos.

Anexo No. 2.- Documentación Legal

- Representación Legal
- Poder de representación
- Escritura de la propiedad

Anexo No. 3.- Planos de la Subestación El Periodista.

- Vista en Planta
- Diagrama Unifilar
- Diseño de la fundación del transformador y tanque separación de Agua aceite.