

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN TERMINAL Y LÍNEA ASOCIADA A 115 kV”

CAPÍTULO 9. PLAN DE CONTINGENCIA

TABLA DE CONTENIDO

9	PLAN DE CONTINGENCIA	7
9.1	Conceptos básicos	8
9.2	Análisis de riesgos	10
9.2.1	Identificación y análisis de amenazas	10
9.2.1.1	Amenazas exógenas.....	11
9.2.1.1.1	Amenaza por movimientos sísmicos (N1).....	11
9.2.1.1.2	Amenaza por tormentas eléctricas (N2).....	12
9.2.1.1.3	Amenaza por inundación (N3)	14
9.2.1.1.4	Incidentes con la comunidad (S1).....	15
9.2.1.1.5	Delincuencia común (S2).....	15
9.2.1.1.6	Amenaza por presencia de estación de servicio (S3).....	15
9.2.1.2	Amenazas endógenas	19
9.2.1.2.1	Accidentes laborales (T1)	19
9.2.1.2.2	Afectaciones a infraestructura y/o servicios intersectados por el proyecto (T2)	19
9.2.1.2.3	Ausencia de mantenimiento (T3)	20
9.2.1.2.4	Riesgo eléctrico (T4).....	20
9.2.1.2.5	Derrames de combustibles, aceites y otras sustancias químicas (T5).....	20
9.2.1.2.6	Explosiones - incendios (T6).....	21
9.2.2	Identificación de escenarios de riesgo	21
9.2.2.1	Actividades relacionadas	21
9.2.2.1.1	Etapas pre-construcción	22
9.2.2.1.2	Etapas de construcción.....	22
9.2.2.1.3	Etapas de operación y mantenimiento.....	22
9.2.2.1.4	Etapas de desmantelamiento y abandono.....	22
9.2.3	Metodología de evaluación de riesgos.....	23
9.2.3.1	Estimación de la probabilidad	23
9.2.3.2	Estimación de vulnerabilidad	23
9.2.3.3	Estimación del riesgo	26
9.2.4	Valoración del riesgo.....	27
9.3	Plan de contingencia	28
9.3.1	Plan estratégico	31
9.3.1.1	Objetivos	32

9.3.1.2	Alcance	32
9.3.1.3	Descripción del proyecto	34
9.3.1.3.1	Localización	35
9.3.1.3.2	Etapas de ejecución del proyecto	37
9.3.1.3.3	Identificación de los niveles de emergencia	39
9.3.1.3.4	Estructura organizacional de la emergencia	39
9.3.1.4	Brigada operativa	40
9.3.1.4.1	Conformación de la brigada integral de emergencia	40
9.3.1.4.2	Perfil del brigadista	40
9.3.1.4.3	Número de integrantes de la brigada	41
9.3.1.4.4	Funciones de los grupos de brigada operativa	41
9.3.1.5	Simulacros	42
9.3.1.6	Recursos para la atención de emergencias	43
9.3.1.6.1	Capacitación de personal	43
9.3.1.6.2	Unidades móviles de desplazamiento rápido	43
9.3.1.6.3	Equipos de comunicaciones	43
9.3.1.6.4	Equipos contra incendios	44
9.3.1.6.5	Tipo de extintor	44
9.3.1.6.6	Equipos de auxilios paramédicos y apoyo	44
9.3.1.6.7	Equipos para control de derrames	45
9.3.1.6.8	H. Señalización	45
9.3.1.7	Procedimiento de reacción en caso de emergencia	45
9.3.1.7.1	Evento con personal lesionado y/o atrapado y daños en equipos	45
9.3.1.7.2	Evento sin personal lesionado o atrapado y sin daños en equipos	45
9.3.1.8	Notificación de emergencias	46
9.3.2	Plan operativo	46
9.3.2.1	Planes de contingencia específicos	47
9.3.2.1.1	Plan de contingencia para sismos	47
9.3.2.1.2	Plan de contingencias para tormentas eléctricas	48
9.3.2.1.3	Plan de contingencias para inundación	49
9.3.2.1.4	Plan de contingencias para incidentes con la comunidad	50
9.3.2.1.5	Plan de contingencias para delincuencia común	50
9.3.2.1.6	Prevención de accidentes en estación de servicio	52
9.3.2.1.7	Prevención de accidentes laborales	53

9.3.2.1.8	Prevención por afectaciones a infraestructura y/o servicios interceptados por el proyecto	54
9.3.2.1.9	Prevención de riesgo eléctrico y ausencia de mantenimiento.....	55
9.3.2.1.10	Prevención de derrames de combustibles, aceites y otras sustancias químicas	55
9.3.2.1.11	Prevención incendios – explosiones	56
9.3.3	Plan informativo	58
9.3.3.1	Divulgación del plan de contingencias	59
9.3.3.2	Capacitación y entrenamiento.....	59
9.3.3.3	Directorio telefónico de emergencias de organismos externos.....	59
9.3.3.4	Actualización y vigencia del plan	60
BIBLIOGRAFÍA.....		61

LISTA DE TABLAS

Tabla 9-1 Amenazas exógenas y endógenas identificadas.....	11
Tabla 9-2 Identificación y localización de eventos amenazantes del proyecto	22
Tabla 9-3 Criterios para calificación de probabilidad de eventos.....	23
Tabla 9-4 Criterios de calificación según la gravedad de las consecuencias sobre el entorno humano	24
Tabla 9-5 Criterios de calificación según la gravedad de las consecuencias sobre el entorno socioeconómico	24
Tabla 9-6 Criterios de calificación según la gravedad de las consecuencias sobre el entorno natural	25
Tabla 9-7 Clasificación de la vulnerabilidad.....	26
Tabla 9-8 Categorización del riesgo	26
Tabla 9-9 Calificación de los escenarios de riesgo.....	28
Tabla 9-10 Marco normativo aplicable.....	29
Tabla 9-11 Actividades asociadas a las diferentes etapas del proyecto.....	37
Tabla 9-12 Funciones grupo primeros auxilios	41
Tabla 9-13 Funciones grupo evacuación	42
Tabla 9-14 Funciones grupo control incendios	42
Tabla 9-15 Identificador del extintor por tipo de combustible.....	44
Tabla 9-16 Directorio telefónico de emergencias de organismos externos	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 9-1 Amenaza por movimiento sísmico.....	12
Figura 9-2 Amenaza por tormentas eléctricas	13
Figura 9-3 Amenaza por inundación.....	14
Figura 9-4 Amenaza por presencia de estación de servicio	17
Figura 9-5 Gravedad de las consecuencias	25
Figura 9-6 Determinación del riesgo.....	26
Figura 9-7 Comunicación enviada a CHANEME COMERCIAL S.A	33
Figura 9-8 Comunicación enviada a MILENIUM GAS	34
Figura 9-9 Localización general del proyecto	36
Figura 9-10 Organigrama para emergencias.....	40

LISTA DE ANEXOS

Anexo Cap. 1: Comunicaciones PDC
Anexo Cap. 9: Escenarios riesgos
Anexo Cap. 9: Estudio ignición_UNAL
Anexo Cap. 9: Estudio riesgo EDS_UNAL
Anexo Cap. 9: PON

9 PLAN DE CONTINGENCIA

Con el propósito de desarrollar de manera segura las diferentes actividades del proyecto “Construcción de la Subestación Terminal y Línea Asociada a 115 kV”, en cada una de sus etapas (pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, desmantelamiento y abandono) y dar una adecuada respuesta ante un suceso no deseado o contingencia, se desarrolla el presente capítulo dando cumplimiento a lo establecido en los términos de referencia para el *“Tendido de líneas del sistema regional de interconexión eléctrica, compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes módulos de conexión (Subestaciones), que se proyecte operen a tensiones mayores a cincuenta (50kv) y menores de doscientos veinte (220kv)”*, emitidos por la Secretaría Distrital de Ambiente, en el año 2017.

El Plan de Contingencia (en adelante PDC), se elabora como instrumento para la identificación y evaluación de escenarios de riesgo, se establece la metodología por medio de un análisis cualitativo donde se describe el nivel de riesgo asociado y las acciones a tomar en caso que se presente un evento de tipo natural o antrópico, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar en el proyecto “Construcción de la Subestación Terminal y Línea Asociada a 115 kV”, y su área de influencia, la cual se calculó con base en las áreas que puedan llegarse a ver impactadas para cada uno de los componentes (abiótico, biótico y socioeconómico) tras el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto.

Adicionalmente, es de anotar que, si bien el presente plan de contingencia tiene como propósito atender las necesidades específicas del proyecto “Construcción de la Subestación Terminal y Línea Asociada a 115 kV”, se debe cumplir con lo establecido en el instructivo operacional no. 868 de preparación y respuesta ante incidentes o emergencias ambientales (ver **Anexo Cap. 9, Planes ENEL-CODENSA, Preparación respuesta incidentes emergencias**), en el Instrucción Operativa no. 1973 del plan maestro de emergencias (ver **Anexo Cap. 9, Planes ENEL-CODENSA, Plan maestro emergencias**), el plan institucional de respuesta a emergencias (ver **Anexo Cap. 9, Planes ENEL-CODENSA, Plan institucional emergencias**) y el plan de emergencias ambientales en subestaciones de potencia (ver **Anexo Cap. 9, Planes ENEL-CODENSA, Emergencias ambientales subestaciones**).

El proyecto se desarrollará en la ciudad de Bogotá D.C (La descripción del área de influencia del proyecto se detalla en el capítulo 3, sección 3.1 donde se determinan los límites del área de influencia directa e indirecta); por tanto, éste capítulo busca constituir la organización y los medios necesarios para enfrentar los eventos que puedan suponer una situación de riesgo contra la vida, el medio ambiente y/o la propiedad, integrando recursos económicos, humanos, técnicos, normas y procedimientos enfocados en prevenir, atender, controlar y mitigar los posibles desastres, eventos o accidentes que puedan materializarse durante las etapas de pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, desmantelamiento y abandono del proyecto “Construcción de la Subestación Terminal y Línea Asociada a 115 kV”.

La metodología utilizada para el análisis de riesgo tiene en cuenta 2 momentos: El primero estimando la probabilidad y el segundo realizando el análisis y evaluación del riesgo ambiental. Lo anterior, se fundamenta en la definición de afectación en el entorno natural, humano y socioeconómico. Dicha metodología está compuesta por tres fases.

- **Fase 1:** Identificación y determinación amenazas endógenas y exógenas del proyecto.
- **Fase 2:** Identificación y análisis de vulnerabilidad para estimar la gravedad de las consecuencias de las amenazas identificadas en el entorno natural, humano y socioeconómico.

- **Fase 3:** Valoración del riesgo para cada una de las amenazas identificadas.

Toda vez que el proyecto “Construcción de la Subestación Terminal y Línea Asociada a 115 kV”, se encuentre en desarrollo, el responsable de la ejecución de las obras deberá considerar la necesidad de actualizar el presente plan de contingencia si se llegaran a presentar los siguientes casos:

- Cuando se identifiquen cambios en las condiciones del área de influencia en relación con las amenazas y los elementos expuestos.
- Cuando se presenten cambios significativos en la estructura organizacional y los procesos de notificación internos o externos, los niveles de emergencia y/o los procedimientos de respuesta.
- Cuando se presente una emergencia, justo después del resultado de su investigación, si así se indica.

9.1 Conceptos básicos

Para mayor claridad, se relacionan las definiciones contenidas en el presente plan de contingencia, debido a las múltiples definiciones que se tienen para los planes de contingencias, a continuación, se relacionan los principales términos tomados de la ley 1562 de 2012¹ y ley 1523 de 2012² y el decreto 2157 de 2017 emitidos por el Congreso de Colombia, así como la terminología de la *unidad nacional para la gestión del riesgo de desastres*³, entre otras fuentes citadas.

- **Accidente:** Un accidente es un incidente (incidente es un evento en que se produjo o pudo llegar a producirse una lesión o enfermedad) que ha dado lugar a una lesión, enfermedad o fatalidad (adaptado de ICONTEC ISO 45001:2018)
- **Amenaza:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.
- **Desastre:** Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción.
- **Emergencia:** Situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la

¹ CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1562 de 2012. Modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional

² CONGRESO DE COLOMBIA, Ley 1523 de 2012. Adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

³ UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (UNGRD). Terminología sobre gestión del riesgo de desastres y fenómenos amenazantes [en línea]. <
<http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20761/Terminologia-GRD-2017.pdf?sequence=2>> [citado en 01 de marzo de 2018]

inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.

- **Evacuación:** Traslado temporal de personas y bienes a sitios seguros, antes, durante o después de la ocurrencia de un fenómeno amenazante para protegerlos.
- **Exposición (elementos expuestos):** Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza.
- **Mitigación del riesgo:** Medidas de intervención prescriptiva o correctiva dirigidas a reducir o disminuir los daños y pérdidas que se puedan presentar a través de reglamentos de seguridad y proyectos de inversión pública o privada cuyo objetivo es reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad existente.
- **Plan de emergencias y contingencia-PEC:** Es la herramienta de preparación para la respuesta que con base en unos escenarios posibles y priorizados (identificados en el proceso de conocimiento del riesgo), define los mecanismos de organización, coordinación, funciones, competencias, responsabilidades, así como recursos disponibles y necesarios para garantizar la atención efectiva de las emergencias que se puedan presentar. Igualmente precisa los procedimientos y protocolos de actuación para cada una de ellas minimizando el impacto en las personas, los bienes y el ambiente.
- **Prevención de riesgo:** Medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la amenaza o la exposición y la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere nuevo riesgo. Los instrumentos esenciales de la prevención son aquellos previstos en la planificación, la inversión pública y el ordenamiento ambiental territorial, que tienen como objetivo reglamentar el uso y la ocupación del suelo de forma segura y sostenible.
- **Punto de encuentro:** Sitio calificado como “Área Segura” que puede albergar temporalmente las personas que se encuentren en la obra o proyecto durante una Emergencia.
- **Riesgo:** resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado evento y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico (AENOR, 2008)⁴.
- **Ruta de evacuación:** Área de desplazamiento seguro o de riesgo menor, que se utiliza para evacuar las personas hacia un punto de encuentro.
- **Triage:** Clasificación y codificación de una emergencia que determina la gravedad del estado de una persona.
- **Vulnerabilidad:** Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

⁴ AENOR INTERNACIONAL, S.A.U. Análisis y evaluación del riesgo ambiental. Madrid, España: AENOR, 2008 (NORMA UNE 150008:2008)

9.2 Análisis de riesgos

En el análisis de riesgos para el proyecto “Construcción de la Subestación Terminal y Línea Asociada a 115 kV”, se identifican las amenazas o posibles siniestros que pueden ocurrir, la probabilidad de que estos acontezcan, la permanencia de los mismos durante la ejecución del proyecto y el grado de afectación o consecuencia que pueden llegar a tener ya sea en las personas, el medio ambiente o la continuidad del negocio.

9.2.1 Identificación y análisis de amenazas

La identificación de amenazas se asocia al nivel del riesgo derivado de la posibilidad de inducir consecuencias adversas sobre elementos vulnerables (hombre, bienes materiales y medio ambiente), como resultado de los efectos nocivos que puedan llegar a originarse por sucesos incontrolados en las actividades de cada una de las etapas del proyecto, y se clasifican como exógenas y endógenas. En la Tabla 9-1, se presentan las amenazas consideradas y su clasificación según el origen de estas en el proyecto.

– Exógenas

Cuando provienen del exterior del proyecto, obra o actividad que se esté evaluando, éstas pueden ser 1) **Naturales:** Originadas por fenómenos naturales como: sismos, remoción en masa, inundaciones, incendios forestales, tormentas eléctricas, volcanes, entre otros. 2) **Antrópicas:** Provocadas por actos humanos, ya sea, de origen socio natural o antrópicas no intencionales (tala de bosques, uso de agroquímicos, entre otros), antrópicas intencionales (asalto, terrorismo, bloqueos, asonadas) y de origen tecnológico (incendios industriales, explosiones, derrames).

– Endógenas

Se presentan al interior del proyecto y están directamente relacionadas con el desarrollo propio de los procesos o técnicas utilizadas. Dentro de éstas están las amenazas por incendios, derrames de productos químicos, entre otros. Para la caracterización de las amenazas tanto endógenas como exógenas que pueden llegar a generarse en el proyecto se consideraron los siguientes criterios.

- Antecedentes en proyectos similares de construcción subestaciones eléctricas, tanto en la región, como en otras zonas de Colombia y el mundo.
- Documentación de las actividades y de la industria en general.
- Bibliografía a nivel nacional, departamental y regional, registrando, así mismo, su relación con las operaciones, instalaciones y contexto ambiental, físico y social.

Tabla 9-1 Amenazas exógenas y endógenas identificadas

TIPO DE AMENAZA		AMENAZA	ID
Exógenas	Natural	Movimientos sísmicos	N1
		Tormentas eléctricas	N2
		Inundación	N3
	Antrópico	Incidentes con la comunidad	S1
		Delincuencia común	S2
		Accidentes en estación de servicio	S3
Endógenas	Técnico	Accidentes laborales	T1
		Afectaciones a infraestructura y/o servicios interceptados por el proyecto	T2
		Ausencia de mantenimiento	T3
		Riesgo eléctrico	T4
		Derrames de combustibles, aceites y otras sustancias químicas	T5
		Explosiones - Incendios	T6

Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

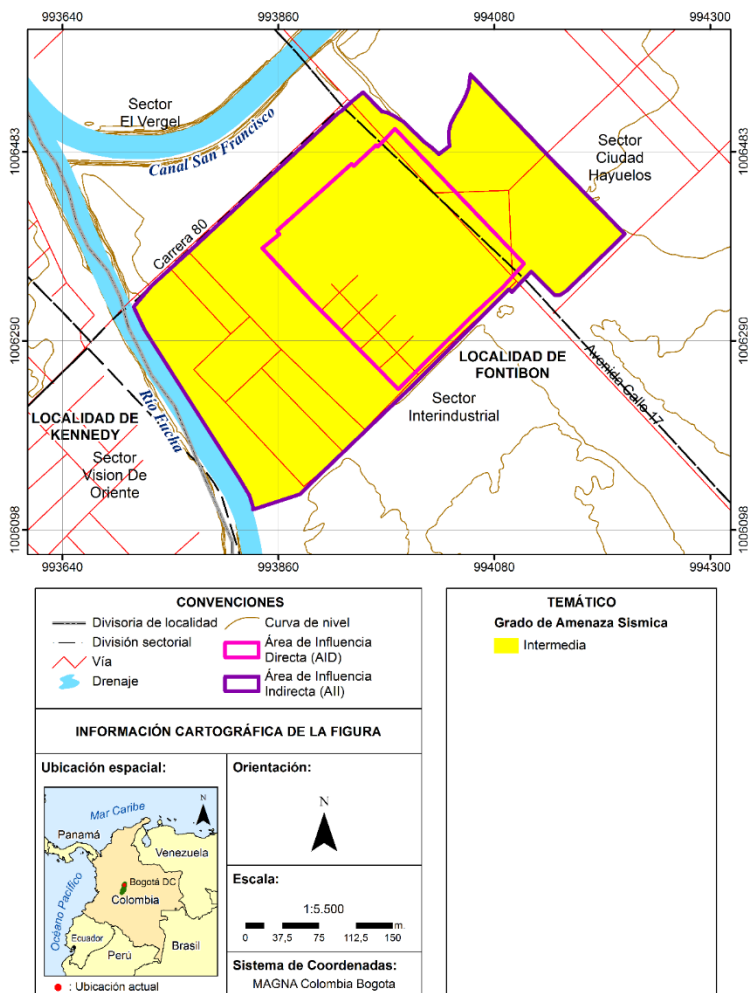
9.2.1.1 Amenazas exógenas

Teniendo en cuenta la caracterización del área de influencia del proyecto presentada en el capítulo 3 del presente estudio (amenazas de tipo geológico como sismos, remoción en masa, así como inundaciones, condiciones climáticas, entre otros), y la información recopilada sobre situaciones de emergencias, a continuación, se analizan las amenazas exógenas descritas en la Tabla 9-1 para el proyecto.

9.2.1.1.1 Amenaza por movimientos sísmicos (N1)

La amenaza que se presenta en el área por este fenómeno se estableció a partir del parámetro de sismicidad el cual se basa en el mapa de amenaza sísmica nacional. Como se ilustra en la Figura 9-1, en el área de influencia del proyecto se evidencia amenaza intermedia por movimientos sísmicos.

Figura 9-1 Amenaza por movimiento sísmico



Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

9.2.1.1.2 Amenaza por tormentas eléctricas (N2)

Las tormentas eléctricas son descargas violentas de electricidad atmosférica, que se manifiestan con rayos o chispas, emiten un resplandor breve o relámpago (luz) y un trueno. Acompañan a una tormenta severa con lluvias intensas, vientos fuertes, probabilidad de granizo, rayos, inundaciones repentinas e incluso tornados⁵.

La ocurrencia de la actividad eléctrica atmosférica durante el año varía considerablemente tanto de una región a otra, como también de un mes a otro, esto debido a la influencia de varios factores como: el relieve, elevación, latitud, distribución de tierras y mares, radiación solar, pero principalmente por los efectos originados debido a la circulación y sistemas sinópticos de la atmósfera⁶.

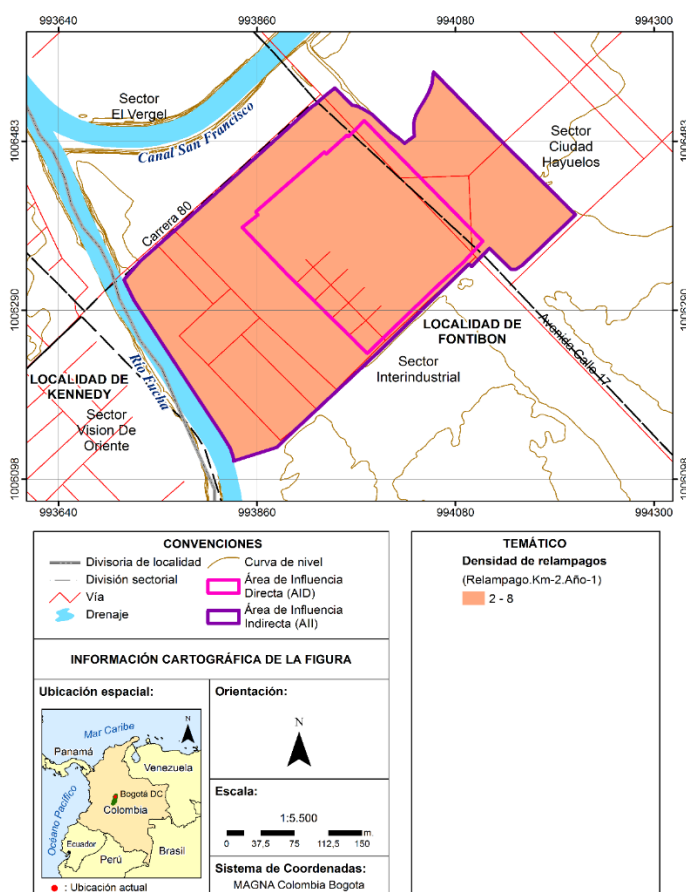
⁵ Centro Nacional de Prevención de desastres y Centro de Ciencias de la Atmósfera (UNAM), México.

⁶ Estudio de la caracterización climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo, IDEAM, Alcaldía Mayor de Bogotá.

Para el área de Bogotá la variable presenta un comportamiento de carácter bimodal, teniendo los meses de marzo, abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre, como los más significativos coincidiendo con los respectivos periodos lluviosos para la zona. En consecuencia, se presentan entre 9 y 10 días en el primer periodo, y un poco más alto de 8 a 14 días tormentosos en el segundo periodo, identificando una vez más que los meses de este último periodo, no son solamente los más destacados en registros de precipitación, sino también donde se presenta la mayor actividad convectiva y por consiguiente, dando origen a la alta presencia de tormentas en el área de Bogotá y sus alrededores. Durante el año, el nivel ceráunico para la ciudad de Bogotá es de 88 tormentas eléctricas en promedio".

Por otra parte, para el área de influencia se determinó la densidad de relámpagos mediante información obtenida de la NASA⁷, que para el caso se expresa como 2-8 relámpagos por km² al año (Figura 9-2), encontrándose dentro de un rango de amenaza por tormentas eléctricas de carácter medio AID y AII.

Figura 9-2 Amenaza por tormentas eléctricas



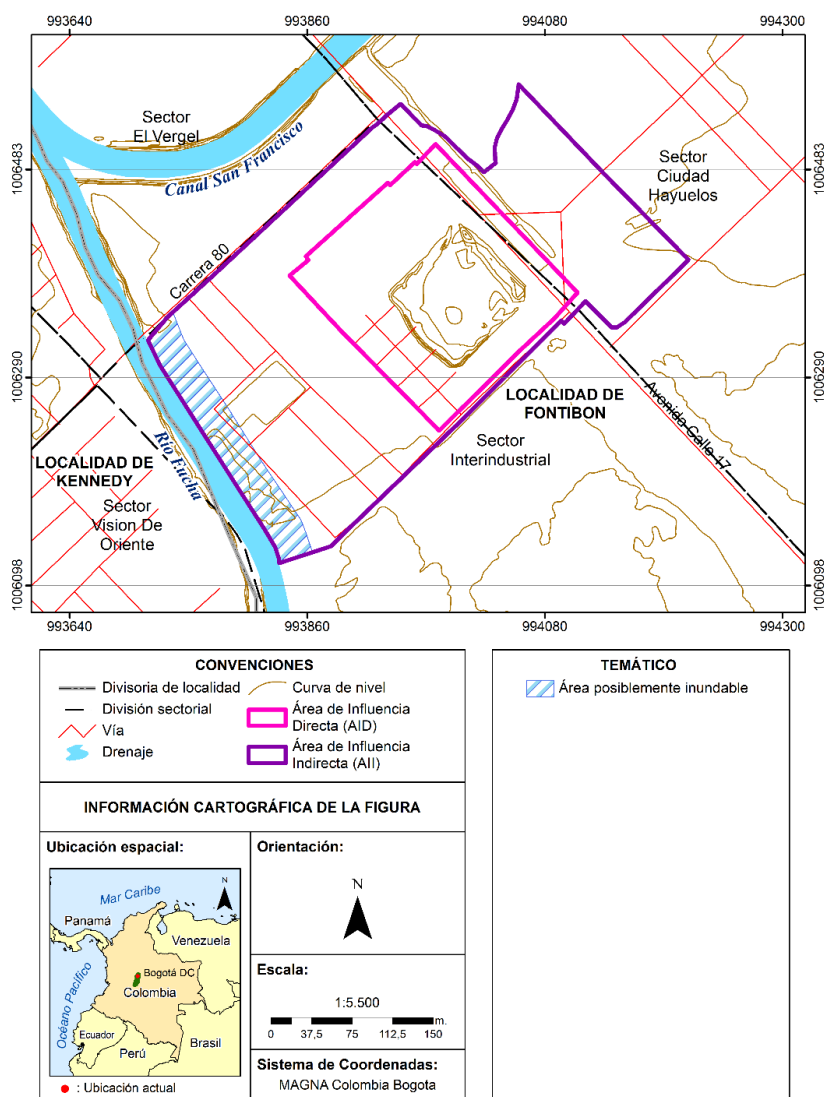
Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

⁷ NASA. LIS 0.1 DEGREE VERY HIGH RESOLUTION GRIDDED LIGHTNING FULL CLIMATOLOGY [en línea], <https://ghrc.nsstc.nasa.gov/hydro/details/lisvhrfc> [citado en 01 de marzo de 2018].

9.2.1.1.3 Amenaza por inundación (N3)

Para el área de influencia directa del proyecto, la amenaza por inundación es marcada en la ronda de inundación del río Fucha, específicamente en las cercanías a zonas industriales y comerciales y zonas verdes urbanas aledañas al río Fucha, no obstante, lo anterior, es de anotar que, el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático -IDIGER- informó mediante radicado R0-106033 (Ver **Anexo Cap. 9, Concepto Idiger_PI_Codensa**), que el predio se ubica en un lugar que no presenta amenaza por inundación, siendo muy poco probable la ocurrencia de éste evento (Figura 9-3).

Figura 9-3 Amenaza por inundación



Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

9.2.1.1.4 Incidentes con la comunidad (S1)

Se pueden llegar a presentar incidentes con la comunidad, relacionados con manifestaciones, bloqueos o invasiones al área física de materialización del proyecto, como consecuencia de aspectos socioeconómicos transversales al proyecto tales como la generación de expectativas asociadas a la proximidad del proyecto a zonas de uso residencial y recreacional, afectaciones a la infraestructura previamente existente por desarrollo de las actividades constructivas de la *subestación terminal* y desconocimiento de la comunidad en cuanto a temas de orden técnico y ambientales propios del proyecto.

9.2.1.1.5 Delincuencia común (S2)

Para identificar el grado de amenaza social en el área de influencia del proyecto se consultó el Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial (SIG-OT), el cual caracteriza áreas de riesgo con base en la tasa de homicidios anual. Según el registro histórico de tasa de homicidios del año 2016 Forensis, datos para la vida reportada por el instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses, la ciudad de Bogotá D.C tiene una categoría de amenaza por incidentes de homicidios alta, lo que podría estar directamente relacionado con los indicadores de delincuencia común, hurtos y lesiones personales.

9.2.1.1.6 Amenaza por presencia de estación de servicio (S3)

Teniendo en cuenta que el área de ubicación de la Subestación Terminal se localiza al costado occidental de la estación de servicio ESSO operada por la empresa Milenium Gas S.A.S., mediante la consulta de información secundaria y primaria, se identificaron los posibles riesgos y el grado de amenaza que podría presentar el desarrollo del proyecto con respecto a dicha actividad.

Inicialmente se realizó la consulta de información secundaria, mediante la cual se pudo establecer que según estudios realizados por la empresa aseguradora SURA⁸, las estaciones de servicio presentan amenazas de incendios y explosiones, con baja probabilidad de ocurrencia, ya que estas amenazas, se ven influenciadas para el caso de los incendios por factores externos como consumo de cigarrillos, calentamiento o chispas en sistemas eléctricos, altas temperaturas de los vehículos que se surten de combustible, chispas generadas por fricción de superficies, entre otros; en el caso de las explosiones, éstas podrían ocurrir en los tanques de almacenamiento de combustible porque el grado de confinamiento produce que la ignición se concentre y se desencadene una liberación de presión súbita, no obstante, su frecuencia de ocurrencia se ve reducida ampliamente gracias a las tecnologías utilizadas, a las áreas de monitoreo que se realicen y al cuidado en la prestación del servicio, a través de la implementación del respectivo Plan de Manejo de la estación de servicio.

Posteriormente, se realizaron los siguientes estudios técnicos:

1. Estudio de efectos de cercanía estación servicio EDS con relación a subestación eléctrica CODENSA. Realizado por Laboratorio de Ensayos Eléctricos Industriales – LABE de la Universidad Nacional de Colombia, en donde se analizó el riesgo asociado a la presencia de la Estación de Servicio con base en la normatividad nacional vigente y las normas internacionales establecidas por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego-NFPA (por sus siglas en inglés), las cuales se enfocan en garantizar la integridad de las personas y bienes materiales.

⁸ SURA. Sector comercio al por menor - Estaciones de Servicio [en línea] <
<https://www.sura.com/estrategiascomerciales/documentos/cartilla/empresas/estaciones-de-servicios/cartilla-educativa.PDF> [citado en 10 de mayo de 2018].

2. Evaluación mediante simulación de los campos electromagnéticos de la subestación terminal CODENSA, junto a estación de servicio ESSO. En este estudio se identifica la intensidad de los campos electromagnéticos en el interior de la subestación y sus alrededores, con especial énfasis en la estación de servicio ESSO, para verificar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en la literatura en lo que respecta a campos eléctricos de ignición para combustibles.
3. Análisis de suelos para la identificación de posibles filtraciones de hidrocarburos, en tres puntos diferentes, en cercanía a la estación de servicio ESSO.

- **Resultados estudio de efectos de cercanía estación servicio EDS con relación a subestación eléctrica CODENSA**

Con el fin de realizar la clasificación de áreas de la estación de servicio (EDS) ESSO Calle 13 que podrían representar eventuales riesgos de ignición o explosión con respecto a la Subestación Terminal, la cual se prevé localizar en el predio colindante a la EDS, CODENSA, a través del Laboratorio de Ensayos Eléctricos Industriales – LABE de la Universidad Nacional de Colombia, llevó a cabo un estudio para analizar el riesgo asociado a la presencia de la Estación de Servicio con base en la normatividad nacional vigente y las normas internacionales establecidas por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego-NFPA (por sus siglas en inglés), las cuales se enfocan en garantizar la integridad de las personas y bienes materiales (Ver **Anexo Cap. 9, Estudio riesgo EDS_UNAL**).

Como punto de partida se realizó una visita al área de la estación de servicio (EDS), verificando la clasificación de los compuestos químicos de la EDS, siguiendo los métodos de clasificación de compuestos químicos propuestos por la NFPA 30, 30ª, 52, 55 y en complemento con los códigos eléctricos nacionales NTC 2050 y NFPA 70 se determina la clase, grupo y división al cual pertenecen las áreas clasificadas.

Posteriormente se realizó la determinación de los parámetros de seguridad según la normatividad nacional para estaciones de servicio EDS (Decreto nacional 1521 de 1998⁹, Resolución 40278 de 2017¹⁰, Decreto 1073 de 2015¹¹).

Finalmente, a partir de las normas antes expuestas se determinó la ubicación de los equipos y elementos que intervienen con los combustibles e inflamables previamente clasificados que se operan en la EDS, teniendo en cuenta las clasificaciones de los compuestos químicos, cantidades relativas de materiales de combustibles, los equipos, las fuentes y posibles elementos que pueden representar un riesgo de fuga, así como los lineamientos de clasificación de áreas peligrosas propuestas por la NFPA 30, 31ª, 52, 55, 70, en conjunto con la norma NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano (Medidas en milímetros). En la Figura 9-4 se presenta la clasificación detallada de las áreas en la Estación de Servicio EDS ESSO Calle 13.

A partir de dicho estudio se pudo concluir que *las áreas clasificadas y distancias de seguridad a los equipos eléctricos a instalar en la subestación TERMINAL, cumplen con todos los requisitos de las normas referenciadas para prevención de incendio o explosión en condiciones de operación normal (Clase I, División 1 Grupo D) y de*

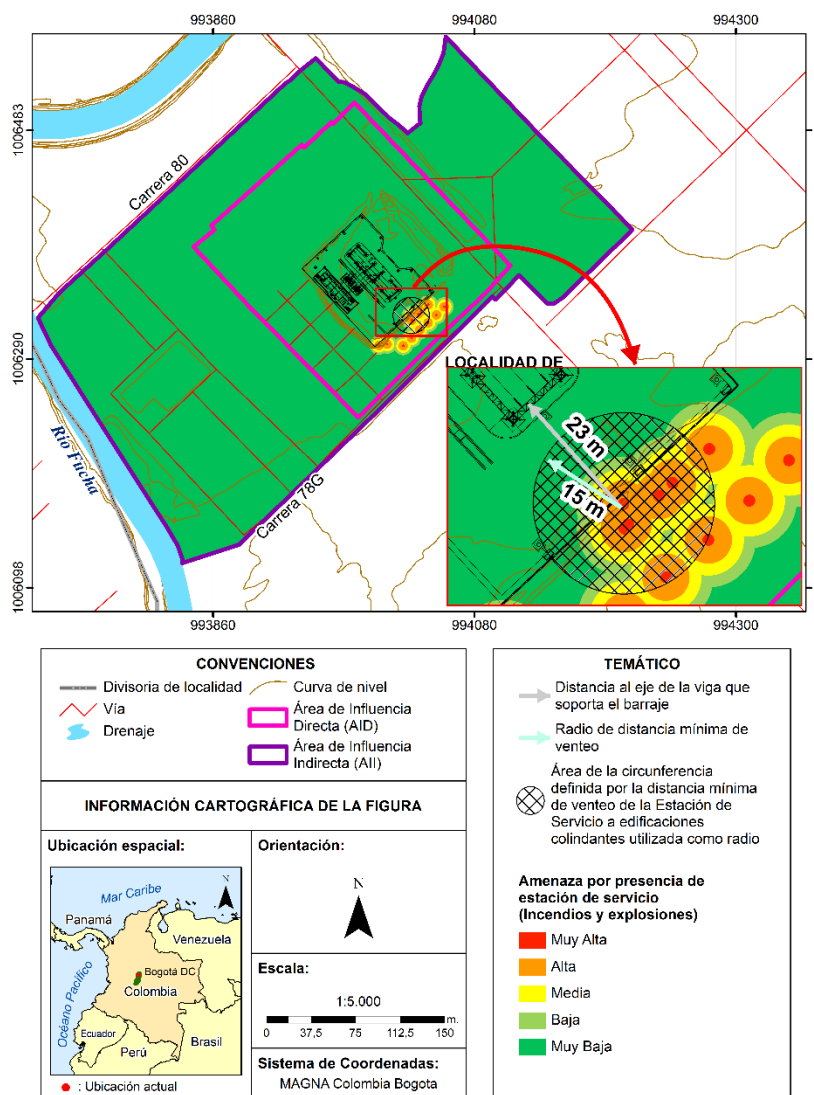
⁹ Ministerio de minas y Energía, por la cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución

¹⁰ Por la cual se expide el reglamento técnico aplicable a las estaciones de servicio que suministran gas natural comprimido de uso vehicular.

¹¹ Ministerio de Minas y Energía, Por la cual medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía

emergencia (Clase I, División 2 Grupo D), por tanto, a la luz de las normas revisadas no representa riesgo la existencia de los equipos eléctricos dispuestos a instalar en la subestación **TERMINAL** para la EDS Calle 13; asimismo, concluye que, de acuerdo con el estudio realizado con base en las normas y leyes vigentes, no existe riesgo correlativo entre la construcción de la nueva subestación **TERMINAL** y la estación de servicio existente ESO Calle 13. (Ver Figura 9-4).

Figura 9-4 Amenaza por presencia de estación de servicio



Fuente: Laboratorio de Ensayos Eléctricos Industriales – LABE de la Universidad Nacional de Colombia, modificado por INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

Tal como se observa en la Figura 9-4, se cumple con la distancia de seguridad de quince (15) metros por venteos, es decir, que en caso de ocurrencia de vientos, la dispersión de estos en el aire evitarían que se

generen conatos de incendio; igualmente, es de mencionar que se cuenta con una distancia adicional de ocho (8) metros con respecto al eje de la viga que soporta el barraje.

- **Resultados del estudio de evaluación mediante simulación de los campos electromagnéticos de la subestación terminal CODENSA, junto a estación de servicio ESSO**

El estudio de simulación de campos se realizó con el fin de identificar los niveles de campo electromagnético que se podrían generar alrededor de la ubicación de la Subestación Terminal, y verificar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en la literatura en lo que respecta a campos eléctricos de ignición para combustibles.

El cálculo de la distribución de intensidad del campo eléctrico al interior de la subestación se realizó a través del método de elementos finitos a una tensión de 115 kV_{RMS} y unos circuitos de distribución de 4MVA, a una tensión de 11,4kV_{RMS}. La simulación fue distribuida en diferentes secciones para analizar al detalle cada parte crítica del sistema, y así poder determinar la influencia del campo eléctrico en los lugares pertenecientes a la subestación, así como sus alrededores.

De acuerdo con el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE, es preciso mencionar que los niveles permitidos de intensidad del campo eléctrico para las zonas de exposición al público en general, corresponden a 4,16 kV/m; y para el caso del modelamiento, la intensidad del campo eléctrico encontrada en la estación de servicio es 416 veces menor, comparado con el límite máximo permitido. A partir de dicha información se realizó la evaluación de los casos típicos de operación de la estación de servicio EDS, como lo son carga de combustible, y el llenado de los tanques de almacenamiento, identificando que la intensidad del campo eléctrico en la estación de servicio EDS al momento de realizar la carga de combustible, hará que el vehículo esté sometido a un campo eléctrico de alrededor de 10V/m y tendrá una energía almacenadas mucho menor a la del gas y a la de la gasolina (0.29mJ y 0.24mJ respectivamente); mientras que la intensidad del campo eléctrico en la estación de servicio EDS al momento de realizar el llenado del tanque, hará que el vehículo este sometido a un campo eléctrico de alrededor de 20V/m.

A partir de dicho modelamiento y simulación realizada para determinar el efecto generado por la subestación Terminal sobre la estación de servicio (EDS) ESSO calle 13, se determinó que los niveles de intensidad del campo eléctrico presentados en los diferentes lugares de la EDS son menores a los indicados en la literatura como causantes de ignición para combustibles. (Ver **Anexo Cap. 9, Estudio ignición_UNAL**).

- **Análisis de suelos para la identificación de posibles filtraciones de hidrocarburos, en tres puntos diferentes, en cercanía a la estación de servicio ESSO.**

Teniendo en cuenta la presencia de la estación de servicio EDS ESSO calle 13, localizada en el predio circundante del proyecto Subestación Terminal, como medida de prevención CODENSA, a través de laboratorios especializados, realizó el estudio de suelos con énfasis en hidrocarburos buscando descartar la presencia de hidrocarburos en el lote de la SE Terminal, para ello se realizaron diversas pruebas en laboratorio a partir de tres muestras de suelos, en tres puntos diferentes, en el área del predio más cercana y conexas a la estación de gasolina.; promoviendo conocer el estado real del suelo. Ver **Anexo Cap 9, Informe de suelos.**

Con el fin de determinar los compuestos orgánicos volátiles y semi-volátiles provenientes de la contaminación con hidrocarburos hasta una concentración máxima permisible de 200 mg/kg de TPHs fracción gasolina, se seleccionaron los siguientes parámetros: Punto de marchitez permanente, aceites y grasas, BTEX, saturación de humedad, capacidad de campo, capacidad de intercambio catiónico, carbono orgánico total, compuestos

orgánicos volátiles, conductividad eléctrica, estabilidad estructural, fenoles, hidrocarburos policíclicos aromáticos, hidrocarburos totales, pH, arcilla, arena, limos y textura.

A partir de los análisis de suelos realizados, se pudo establecer que los compuestos aceitosos como hidrocarburos, grasas y aceites no representan un nivel de afectación en las muestras determinando una buena calidad del recurso, teniendo en cuenta que su presencia está en niveles imperceptibles, por lo que sus niveles NO representan riesgo de ignición con respecto a las actividades constructivas y operativas de la Subestación Terminal.

Finalmente es de importancia mencionar que, la *subestación terminal* a 115 kV será diseñada y construida cumpliendo con las normas y reglamentos nacionales, así como con las normas internacionales aplicables, incluido el cumplimiento de las distancias de seguridad exigidas para subestaciones eléctricas de tipo exterior, estipuladas en el Numeral 23.2 del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE. De esta forma, se garantiza que la operación de la subestación no afectará el desarrollo de otras actividades alrededor de la misma, considerándose las amenazas como bajas, debido, igualmente, a los estudios de calidad y confiabilidad exigidos hoy en día para la instalación de sistemas eléctricos de potencia y a las altas tecnologías utilizadas actualmente, como son los sistemas de monitoreo, protección y alarmas que reducen al mínimo las posibilidades de un accidente.

9.2.1.2 Amenazas endógenas

Las amenazas endógenas, operacionales o internas son eventos que se originan como consecuencia de una falla (humana o del equipo o herramienta) relacionada con las actividades de construcción, operación o mantenimiento de una instalación. A continuación, se presentan las amenazas de este tipo identificadas para el desarrollo y operación del proyecto.

9.2.1.2.1 Accidentes laborales (T1)

Evento probable por la manipulación de materiales, operación de maquinaria, y en general por la mala interpretación e implementación de las medidas de seguridad industrial y elementos de protección personal. Sin embargo, como parte de la gestión propia del proyecto, se contará con personal capacitado para la ejecución de las diferentes actividades, disminuyendo de esta manera la probabilidad de ocurrencia de este tipo de amenazas. De esta manera, esta amenaza se categoriza como baja.

9.2.1.2.2 Afectaciones a infraestructura y/o servicios intersectados por el proyecto (T2)

El área de la *subestación terminal* y la línea asociada a 115 kV está orientada para garantizar la seguridad y bienestar tanto de las personas como de sus propiedades.

Los cruces con otros proyectos y/o infraestructuras de las actividades comerciales e industriales que se presentan en el área de influencia del proyecto, guardarán las medidas de seguridad necesarias y respetarán las distancias de retiro suficientes para conservar la integridad y funcionamiento de éstos, sin que se presente ninguna alteración de sus condiciones de operación, con lo cual se garantiza la coexistencia de los mismos. En este sentido, la amenaza de este tipo que se pueda presentar se identifica como baja.

9.2.1.2.3 Ausencia de mantenimiento (T3)

La ausencia de medidas o la aplicación de procedimientos inadecuados de mantenimiento de la *subestación terminal* y su línea asociada pueden provocar accidentes laborales o accidentes involucrando a terceros. Sin embargo, como parte de la gestión propia del proyecto, se prevé el desarrollo de actividades periódicas de mantenimiento que garanticen el funcionamiento adecuado de la subestación. Identificando este tipo de amenaza como baja.

9.2.1.2.4 Riesgo eléctrico (T4)

En cuanto al riesgo eléctrico se contemplan aspectos como: choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto), quemaduras por choque eléctrico o por arco eléctrico, caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico, incendios o explosiones originados por la electricidad.

Este tipo de eventos se pueden presentar siempre y cuando se cruce o haya un contacto con las líneas de transmisión existentes, las cuales en operación están energizadas. Por su parte, en la subestación se puede presentar el riesgo al encontrarse en pruebas de funcionamiento.

Vale la pena resaltar que, en caso de atentados o fallas en las líneas de transmisión, y si por las condiciones de algún evento estas caen al suelo, las mismas serán desenergizadas automáticamente.

Siendo así, esta amenaza es calificada como baja, pues como se ha mencionado anteriormente, las actividades de construcción contemplan la desenergización de la línea de transmisión asociadas a la subestación una vez se presente una falla.

9.2.1.2.5 Derrames de combustibles, aceites y otras sustancias químicas (T5)

El desarrollo de las actividades dentro del proyecto no tiene manipulación de sustancias líquidas que sean consideradas peligrosas, por lo tanto, la probabilidad de ocurrencia de este evento es mínima, y solo se presentaría por el uso de vehículos durante la construcción, así como durante el mantenimiento de la infraestructura en la subestación. Esta amenaza se relaciona directamente con la implementación de un proceso sistemático de identificación y control operacional y administrativo eficiente, y el cumplimiento de criterios técnicos y de seguridad para el manejo de los vehículos que transportan personal y equipos; por lo que previo inicio y durante las actividades se hará el control pertinente para evitar inconvenientes que conlleven a derrames y contaminación del medio.

Por otra parte, para cubrir la eventualidad de un derrame de aceite hacia el sistema de aguas lluvias por accidente o daño en el transformador, se diseñará una estructura de cimentación para el equipo, con un foso colector; este foso descargará el aceite hacia el tanque de aceite previsto en los diseños de la subestación. El área del foso se determinará de acuerdo con el tamaño del equipo seleccionado garantizando que cualquier fuga que se llegará a presentar, sea recogida dentro del foso, permitiendo el manejo de aguas lluvias que puedan llegar a mezclarse con dichas sustancias, minimizando los riesgos de afectación al agua y al suelo. Ver Capítulo 2. Dado lo anterior, esta amenaza es calificada como baja.

9.2.1.2.6 Explosiones - incendios (T6)

A. Explosiones

Se define como explosión la liberación simultánea de energía calórica, lumínica, sonora, y de otros tipos en un intervalo de tiempo muy pequeño, generando alrededor ondas de choque.

Normalmente, las explosiones causan efectos devastadores dependiendo de la potencia de la detonación, produciendo ondas de choque o presiones subyacentes de muy corta duración, extremadamente bruscas.

B. Incendios

Un incendio es una ocurrencia de fuego no controlada que puede abrasar algo que no está destinado a quemarse, como estructuras, objetos y seres vivos. (La exposición de los seres vivos a un incendio puede producir daños muy graves hasta la muerte).

Los incendios continúan siendo uno de los accidentes industriales con mayor grado de pérdidas. Sus causas son variadas, destacándose la falta de comportamientos seguros o prácticas inadecuadas por parte de las personas que manipulan o almacenan los productos inflamables, los diseños incorrectos en las instalaciones, la falta de condiciones seguras, la ausencia de protocolos, procedimientos, instructivos y estándares de seguridad y la falta de implementación de controles operacionales efectivos.

CODENSA S.A. ESP., cuenta con el diseño e implementación de protocolos, procedimientos, instructivos y estándares de seguridad para sus procesos y la eficacia de los controles operacionales que amerita el riesgo, con el fin de prevenir la ocurrencia de los mismos. Sin embargo, la incidencia del error humano (de difícil control) podrá estar presente en todas las fases de trabajo.

9.2.2 Identificación de escenarios de riesgo

Los escenarios más relevantes identificados son el resultado del análisis sistemático de todas las posibles situaciones que puedan materializarse en las diferentes actividades desarrolladas en las etapas de pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, y desmantelamiento y abandono del proyecto “Construcción de la Subestación Terminal y Línea Asociada a 115 kV”.

La identificación de escenarios representativos se basa en datos de fallas genéricas procedentes de proyectos similares, teniendo gran importancia la experiencia previa y los resultados del análisis histórico de eventos ocurridos.

El análisis de los riesgos está orientado a la valoración de los riesgos a través de la evaluación de la amenaza y de la vulnerabilidad, este análisis se presenta en forma de escenarios de riesgos.

La identificación de los escenarios se realiza teniendo en cuenta las etapas del proyecto (pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, desmantelamiento y abandono).

9.2.2.1 Actividades relacionadas

A continuación, se presentan las actividades del proyecto tenidas en cuenta para el análisis de riesgos, las cuales se describen con mayor detalle en el Capítulo 2.

9.2.2.1.1 Etapa pre-construcción

Consta de las actividades de diseños y estudios técnicos y ambientales, información a la comunidad, adquisición del predio, uso y adecuación del acceso a la subestación, replanteo y organización laboral. Con esta etapa se pretende obtener suficiente información que permita realizar el diseño y asegurar su construcción, en condiciones de estabilidad y seguridad acordes con las normas aplicables, los requerimientos ambientales y las buenas prácticas de ingeniería.

9.2.2.1.2 Etapa de construcción

Consta de las actividades de contratación de mano de obra, adecuación del terreno, construcción de cimentaciones, construcción de obras civiles, vía de acceso, obras eléctricas, transporte y manejo de residuos.

9.2.2.1.3 Etapa de operación y mantenimiento

Consta de las actividades de puesta en operación y transporte de energía (energización), y el mantenimiento de la subestación y su línea asociada.

9.2.2.1.4 Etapa de desmantelamiento y abandono

Comprende las actividades de abandono y restauración final del área. Esta etapa, se contempla en el cierre de operaciones del proyecto, al final de su vida útil¹².

A continuación, se presenta la Tabla 9-2 de identificación de escenarios con posibles riesgos de amenazas del proyecto.

Tabla 9-2 Identificación y localización de eventos amenazantes del proyecto

TIPO DE EVENTO	ID	EVENTO	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA PROBABLE DEL EVENTO
Exógeno	N1	Movimientos sísmicos	Toda el área de influencia del proyecto
	N2	Tormentas eléctricas	Toda el área de influencia del proyecto
	N3	Inundación	Toda el área de influencia del proyecto
	S1	Incidentes con la comunidad	Viviendas del barrio Paraíso Bavaria, instalaciones industriales y usuarios de las vías de acceso localizados en el área de influencia del proyecto.
	S2	Delincuencia Común	Toda el área de influencia del proyecto.
	S3	Accidentes en estación de servicio	Área de la subestación y estación de servicio
Endógeno	T1	Accidentes laborales	Área de localización de la subestación y poste de conexión. Vías existentes de uso temporal por parte del proyecto.
	T2	Afectaciones a infraestructura y/o servicios intersectados por el proyecto	Viviendas del barrio Paraíso Bavaria, instalaciones industriales y usuarios de las vías de acceso localizados en el área de influencia del proyecto.
	T3	Ausencia de mantenimiento	Área de la subestación

¹² No es común que se ejecute esta etapa de abandono de infraestructura. Se desarrolla en los casos en que el propietario de la subestación decida suspender la explotación comercial debido a terminación del ciclo de vida, la relación costo – beneficio que justifique su desmantelamiento, y que la modernización, repotencialización y/o ampliación sea menos favorable que la construcción de una nueva subestación.

TIPO DE EVENTO	ID	EVENTO	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA PROBABLE DEL EVENTO
	T4	Riesgo eléctrico	Área de la subestación y poste de conexión.
	T5	Derrames de combustibles, aceites y otras sustancias químicas	Vías existentes de uso temporal por parte del proyecto y área de la subestación
	T6	Explosiones - Incendios	Área de la subestación

Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

9.2.3 Metodología de evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos es una fase fundamental en la gerencia de riesgos ambientales, consiste en la valoración de los riesgos identificados a partir de la determinación de la frecuencia o probabilidad de ocurrencia, se consideran la cantidad de eventos presentados y la gravedad de las consecuencias en caso de que éstas se materialicen. El objetivo de la evaluación de riesgos ambientales es obtener una información precisa que permita, de forma sistemática y rigurosa, jerarquizar los riesgos con base en criterios ambientales, sociales y económicos.

9.2.3.1 Estimación de la probabilidad

Según la norma UNE 150008 EX de análisis y evaluación del riesgo ambiental, la organización debe asignar en cada uno de los escenarios una probabilidad de ocurrencia en función de los siguientes criterios, los cuales se encuentran definidos por el registro o históricos eventos presentados en el área de influencia del proyecto.

Tabla 9-3 Criterios para calificación de probabilidad de eventos

CALIFICACIÓN	PROBABILIDAD	
5	Seguramente	> una vez al mes
4	Bastante probable	> una vez al año y < una vez al mes
3	Probable	> una vez cada 10 años y < una vez al año
2	Poco probable	> una vez cada 50 años y < una vez cada 10 años
1	Muy poco probable	< una vez cada 50 años

Fuente: Confederación Empresarial de la Provincia de Alicante -COEPA-¹³, 2007, modificado por Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

9.2.3.2 Estimación de vulnerabilidad

Para efectos del análisis de riesgo durante las actividades, se consideran en el siguiente orden los elementos vulnerables.

- **Víctimas (entorno humano):** Número y clase de afectados, tales como empleados, contratistas, visitantes, brigadistas y comunidad, y el tipo y la gravedad de las lesiones a las que pueda tener lugar.
- **Daño ambiental (entorno natural):** Evalúa los impactos sobre el agua, aire, flora, fauna y suelos, como consecuencia de la emergencia.

¹³ CONFEDERACIÓN EMPRESARIAL DE LA PROVINCIA DE ALICANTE. Guía empresarial de gestión ambiental [en línea]. < <http://reusa.wikispaces.com/file/view/identificacion-y-evaluacion-de-riesgos-ambientales.pdf> > [citado en 01 de marzo de 2018]

- **Pérdidas materiales (entorno socioeconómico):** Representadas en equipos, productos, costo de las operaciones de control de la emergencia, multas, indemnizaciones, y atención médica, entre otros.

La Continuidad de la Operación (Patrimonio de la empresa) determina los efectos de la emergencia sobre el desarrollo normal de las actividades del proyecto y la imagen de la empresa, calificando el nivel de deterioro de la imagen de ésta como consecuencia de la emergencia.

La vulnerabilidad de los elementos expuestos se establece a partir de la gravedad de las consecuencias sobre éstos, de la materialización u ocurrencia de los eventos peligrosos que generan las amenazas, de acuerdo con los valores cualitativos (cantidad, peligrosidad, extensión, etc.) de los criterios establecidos en la Tabla 9-4, Tabla 9-5 y Tabla 9-6, a los que se les asigna el valor de la calificación correspondiente, para luego ser reemplazados en las fórmulas de gravedad entorno natural, gravedad entorno humano y gravedad entorno socioeconómico.

Tabla 9-4 Criterios de calificación según la gravedad de las consecuencias sobre el entorno humano

CALIF.	CANTIDAD	PELIGROSIDAD	POBLACIÓN AFECTADA		EXTENSIÓN
5	Muy alta	Muerte o efectos irreversibles	>100 personas	Lesión con muerte y/o lesiones irreversibles de más de una persona	Muy extenso (Afectación manifestada de manera generalizada en el entorno del área de influencia directa al proyecto y parte del área de influencia indirecta del mismo)
4	Alta	Daños muy graves	Entre 50 y 100	Lesión con muerte y/o lesiones irreversibles de una persona	Extenso (Afectación manifestada en el entorno del área de influencia directa del proyecto)
3	Media	Daños graves	Entre 25 y 50	Lesión con incapacidad	Poco extenso (Afectación manifestada aproximadamente entre el 21% y el 50% del entorno de la zona del proyecto)
2	Baja	Daños leves	Entre 5 y 25	Lesión temporal (sin incapacidad)	Puntual (Afectación manifestada aproximadamente entre el 0% y 20% del entorno de la zona del proyecto)
1	Muy baja	Daños muy leves	<5 personas	Sin lesiones	

Fuente: Confederación Empresarial de la Provincia de Alicante -COEPA-, 2007, modificado por Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

Tabla 9-5 Criterios de calificación según la gravedad de las consecuencias sobre el entorno socioeconómico

CALIF.	CANTIDAD	PELIGROSIDAD	PATRIMONIO Y CAPITAL	EXTENSIÓN
5	Muy alta	Muy peligrosa	Muy Alta afectación del patrimonio y capital productivo	Muy extenso (Afectación manifestada de manera generalizada en el entorno del área de influencia directa al proyecto y parte del área de influencia indirecta del mismo)
4	Alta	Altamente peligrosa	Alta afectación del patrimonio y capital productivo	Extenso (Afectación manifestada en el entorno del área de influencia directa del proyecto)
3	Media	Medianamente peligrosa	Media afectación del patrimonio y capital productivo	Poco extenso (Afectación manifestada aproximadamente entre el 21% y el 50% del entorno de la zona del proyecto)

CALIF.	CANTIDAD	PELIGROSIDAD	PATRIMONIO Y CAPITAL	EXTENSIÓN
2	Baja	Poco peligrosa	Afectación por responsabilidad de contratistas y/o consultores externos	Puntual (Afectación manifestada aproximadamente entre el 0% y 20% del entorno de la zona del proyecto)
1	Muy baja	No peligrosa	Sin afectación económica o social	

Fuente: Confederación Empresarial de la Provincia de Alicante -COEPA-, 2007, modificado por Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

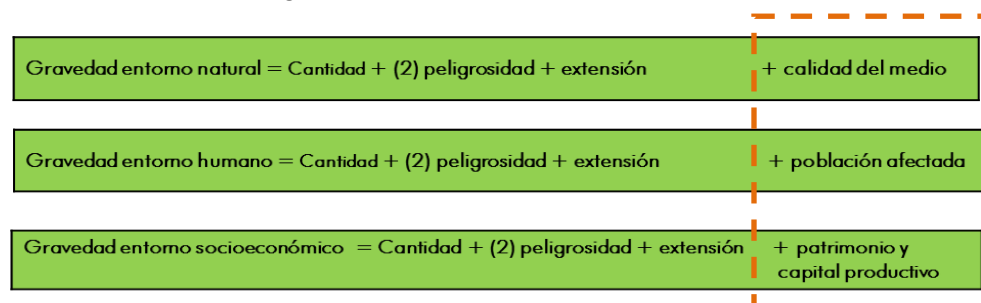
Tabla 9-6 Criterios de calificación según la gravedad de las consecuencias sobre el entorno natural

CALIF.	CANTIDAD	PELIGROSIDAD	CALIDAD MEDIO	EXTENSIÓN
5	Muy alta	Muy peligrosa	Daño permanente	Muy extenso (Afectación manifestada de manera generalizada en el entorno del área de influencia directa al proyecto y parte del área de influencia indirecta del mismo)
4	Alta	Altamente peligrosa	Impactos dispersos no remediabiles	Extenso (Afectación manifestada en el entorno del área de influencia directa del proyecto)
3	Media	Medianamente peligrosa	Impactos dispersos con limitada remediación	Poco extenso (Afectación manifestada aproximadamente entre el 21% y el 50% del entorno de la zona del proyecto)
2	Baja	Poco peligrosa	Impactos localizados, remediabiles	Puntual (Afectación manifestada aproximadamente entre el 0% y 20% del entorno de la zona del proyecto)
1	Muy baja	No peligrosa	Sin afectación al medio ambiente	

Fuente: Confederación Empresarial de la Provincia de Alicante -COEPA-, 2007, modificado por Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

Una vez se definen los criterios y escala de valores se efectúa la calificación de la vulnerabilidad, determinando el potencial de daño de cada evento en los criterios definidos. De esta manera, la vulnerabilidad estará determinada por la gravedad de las consecuencias, tal como se presenta en la Figura 9-5.

Figura 9-5 Gravedad de las consecuencias



VULNERABILIDAD

Fuente: Confederación Empresarial de la Provincia de Alicante -COEPA-, 2007 y Norma UNE 150008 EX

Tabla 9-7 Clasificación de la vulnerabilidad

VULNERABILIDAD	VALOR
No Relevante	1
Leve	2
Moderado	3
Grave	4
Crítico	5

Fuente: Confederación Empresarial de la Provincia de Alicante -COEPA-, 2007, modificado por Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

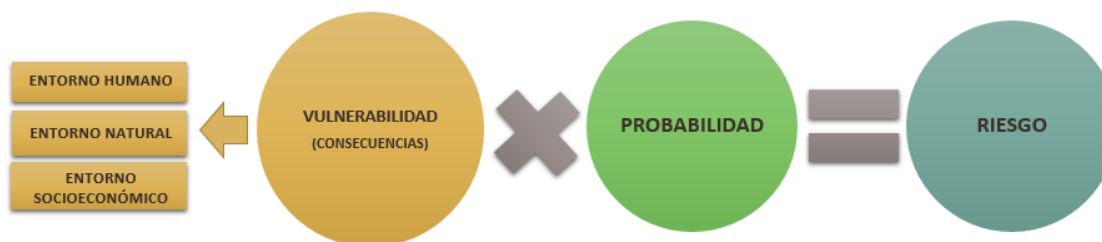
En la Tabla 9-7 se presenta la clasificación de la vulnerabilidad, la cual se valora como **5** si el rango de gravedad es ≥ 18 ; **4** si su rango de gravedad es ≥ 15 ; **3** si su rango de gravedad es ≥ 11 ; **2** si su rango de gravedad es ≥ 8 ; y **1** si su rango de gravedad es ≥ 5 .

9.2.3.3 Estimación del riesgo

De acuerdo con la metodología propuesta, se asignan valores de amenaza y vulnerabilidad para cada uno de los escenarios de probable ocurrencia, y una vez definidos, se procede a valorar dicha probabilidad teniendo en cuenta la vulnerabilidad presente, permitiendo calificar la gravedad de los eventos y establecer procedimientos de actuación de respuesta para cada uno de ellos.

Para cada uno de los escenarios identificados se asigna una puntuación de 1 a 5, dependiendo de la gravedad de las consecuencias en cada entorno (vulnerabilidad). La valoración del riesgo para cada uno de los tres factores a evaluar (humano, natural y socioeconómico), resulta de multiplicar el valor asignado a la probabilidad de ocurrencia por el valor asignado a las consecuencias de cada factor, como muestra la Figura 9-6.

Figura 9-6 Determinación del riesgo



Fuente: Confederación Empresarial de la Provincia de Alicante -COEPA-, 2007, modificado por Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

Una vez obtenido el valor del riesgo por cada uno de los factores de forma separada, se procede a categorizarlo por colores siguiendo la escala que se presenta en la Tabla 9-8.

Tabla 9-8 Categorización del riesgo

RIESGO	INTERPRETACIÓN
Muy Alto 21 a 25	Riesgo intolerable para asumir, requiere buscar alternativa y decide la gerencia. Eventos que requieren el desarrollo de acciones prioritarias e inmediatas de protección, control y atención debido al alto impacto que tendrían sobre el entorno.

RIESGO	INTERPRETACIÓN
Alto 16 a 20	Los escenarios ubicados en esta área requieren el desarrollo de acciones prioritarias e inmediatas de protección y prevención debido al alto impacto que tendrían sobre el entorno. Se requiere una estrategia y un procedimiento para atender las emergencias ocasionadas para estos eventos, efectuar simulacros, jornadas de capacitación de las brigadas y dotación de elementos necesarios para su atención.
Medio 11 a 15	Los eventos agrupados en esta área implican el desarrollo de actividades que disminuyen el riesgo, aunque tiene un nivel de prioridad de segundo orden. Se requiere definir una estrategia y procedimiento para atender emergencias ocasionados por estos eventos. Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.
Moderado 6 a 10	Se deben considerar soluciones o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. (Permisos, ATS, lista de chequeo, responsabilidades, competencias, EPP.).
Muy Bajo 1 a 5	Riesgo muy bajo, usar sistemas de control y calidad establecidos.

Fuente: Confederación Empresarial de la Provincia de Alicante -COEPA-, 2007, modificado por Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

9.2.4 Valoración del riesgo

De acuerdo con la metodología propuesta se asignaron valores de amenaza y vulnerabilidad para cada uno de los eventos de probable ocurrencia en el desarrollo del proyecto. Ver Tabla 9-9.

En el **Anexo Cap. 9, Escenarios riesgos**, se puede consultar en detalle la calificación del riesgo para cada uno de los entornos (humano, socioeconómico y natural).

Tabla 9-9 Calificación de los escenarios de riesgo

ID	ESCENARIO DE RIESGO	Probabilidad*		Vulnerabilidad					CATEGORIZACIÓN DEL RIESGO	
				E-N	E-H	E-SE	Valor	Categoría		
N1	Interrupción y/o suspensión de actividades por sismo	Poco Probable	2	3	3	3	3	Moderado	6	MODERADO
N2	Interrupción y/o suspensión de actividades por Tormentas eléctricas	Probable	3	2	3	3	3	Moderado	9	MODERADO
N3	Interrupción y/o suspensión de actividades por Inundación	Muy Poco Probable	1	1	1	1	1	No Relevante	1	MUY BAJO
S1	Interrupción y/o suspensión de actividades por Incidentes con la comunidad	Bastante probable	4	1	1	2	2	Leve	8	MODERADO
S2	Interrupción y/o suspensión de actividades por delincuencia común	Poco Probable	2	1	2	1	2	Leve	4	MUY BAJO
S3	Interrupción y/o suspensión de actividades por Accidentes en la estación de servicio	Poco Probable	1	2	4	4	4	Grave	4	MUY BAJO
T1	Interrupción y/o suspensión de actividades por Accidentes laborales (Fallos en maquinaria y/o equipos utilizados para las actividades de adecuación)	Poco Probable	2	1	1	1	1	No Relevante	2	MUY BAJO
T2	Afectaciones a infraestructura y/o servicios interceptados por el proyecto	Poco Probable	2	1	1	1	1	No Relevante	2	MUY BAJO
T3	Ausencia de mantenimiento	Poco Probable	2	1	1	1	1	No Relevante	2	MUY BAJO
T4	Riesgo eléctrico	Poco Probable	2	1	1	1	1	No Relevante	2	MUY BAJO
T5	Derrames de combustibles, aceites y otras sustancias químicas	Muy Poco probable	1	1	1	1	1	No Relevante	1	MUY BAJO
T6	Explosiones - Incendios	Muy Poco probable	1	1	1	1	1	No Relevante	1	MUY BAJO

E-H: Entorno Humano, E-SE: Entorno Socioeconómico, E-N: Entorno natural

*Valor: corresponde al valor del entorno que presentó el mayor grado de vulnerabilidad

Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

9.3 Plan de contingencia

El presente plan de contingencia es elaborado como una herramienta para la organización, coordinación y ejecución de acciones preventivas y operativas frente a ocasionales eventos de tipo exógeno y endógeno, en el desarrollo de las actividades del proyecto “Construcción de la Subestación Terminal y Línea Asociada a 115 kV”, con el fin prevenir y/o minimizar impactos que puedan generarse sobre la vida humana, los recursos naturales, la infraestructura y la continuidad del negocio.

El Plan está soportado por la política y compromiso de la Alta Dirección mediante:

- La asignación de recursos
- La definición de una estructura organizativa con responsabilidad y autoridad asignada en la preparación y atención de las emergencias
- La definición de prácticas y procedimientos operativos

- La ejecución de simulacros para probarlos
- La permanente retroalimentación de mejora a los procedimientos, inspección de condiciones y disponibilidad de equipos
- Desarrollo de competencia y habilidad del personal de las Brigadas de Emergencia y de otro personal a cargo de funciones específicas durante la emergencia

El desarrollo y la práctica del presente plan de contingencia, considera las obligaciones de carácter legal aplicable a las actividades del proyecto. La Tabla 9-10 ofrece una síntesis del marco jurídico colombiano.

Tabla 9-10 Marco normativo aplicable

NORMA	CONTENIDO
Constitución Política Nacional de 1991	Establece el marco normativo general de la jurisprudencia colombiana. En sus Artículos 79 y 80 establece: ARTICULO 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. ARTICULO 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.
Ley 9 de 1979	Código Sanitario Nacional. Atención en salud para personas afectadas por catástrofes.
Ley 46 de 1988	Sistema Nacional de Prevención y Atención de Emergencia, SNPAD.
Ley 99 de 1993 Organiza el SINA	Organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y define su articulación con el SNPAD. Define la prevención de desastres y las medidas de mitigación como asunto de interés colectivo y de obligatorio cumplimiento. Obliga a las CAR a realizar actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, y a asistir a las autoridades competentes en los aspectos de la prevención y atención de emergencias y desastres.
Ley 115 de 1994, Artículo 5 Numeral 10	Ley general de Educación. Adquisición de conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente y prevención de desastres.
Ley 400 de 1997	Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistente
Ley 776 de 2002	Por la cual se dictan normas sobre la organización del Sistema General de Profesionales y la Circular Unificada de 2004 de la Dirección General de Riesgos Profesionales.
Ley 1523 de 2012	Por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de desastres.
Ley 1562 de 2012	Modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional
Ley 1575 de 2012. Ley General de Bomberos de	Artículo 1°. Responsabilidad compartida. La gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos es responsabilidad de todas las

NORMA	CONTENIDO
Colombia. CONGRESO DE COLOMBIA.	autoridades y de los habitantes del territorio colombiano, en especial, los municipios, o quien haga sus veces, los departamentos y la Nación. Esto sin perjuicio de las atribuciones de las demás entidades que conforman el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
Decreto-Ley 2811 de 1974	El Código Nacional de Recursos Naturales en su Título VIII, Artículo 31 establece que “En accidentes que causen deterioro ambiental o hechos ambientales que constituyen peligro colectivo, se tomarán las medidas de emergencia para contrarrestar el peligro”.
Decreto 3989 de 1982	Conforma comités de emergencia en el ámbito nacional.
Decreto 1295 de 1994	Determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
Decreto 1743 de 1994	Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente.
Decreto 93 de 1998	Por la cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
Decreto 321 de 1999, Artículo 8	Por la cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrame de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas.
Decreto 1609 de 2002	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Decreto 2090 de 2003 de Presidencia de la Republica de Colombia	Definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades
Decreto 4741 de 2005	Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral
Decreto 3888 del 10 de octubre de 2007	Por el cual se adopta el Plan Nacional de Emergencia y Contingencia Para Eventos de Afluencia Masiva de Público y se Conforma la Comisión Nacional. Asesoría de Programas Masivos y se Dictan Otras Disposiciones.
Decreto 926 de 2010	Establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10
Decreto 3930 de 2010	Reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del Título VI-Parte 111- Libro 11 del Decreto – Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones”.
Decreto 4728 de 2010	Modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010
Decreto 92 de 2011	Por el cual se modifica el Decreto 926 de 2010
Decreto 2893 de 2011	“Modificó los objetivos, la estructura orgánica y las funciones del Ministerio del Interior, separando del mismo las relativas a la gestión del riesgo de desastres y las relacionadas con la dirección y coordinación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres”.
Decreto 4147 de 2011 Crea Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres	Asegura la coordinación y transversalidad en la aplicación de las políticas. Define para la Unidad: personería jurídica, autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio, nivel descentralizado. Adscrito la Presidencia de la República. Dirige y coordina el SNPAD. Promueve articulación de los sistemas nacionales de: Planeación, Bomberos, Ambiente, Gestión de Riesgo, ciencia y tecnología.
Decreto 1076 de 2015	Expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
Decreto 945 de 2017	Por el cual se modifica parcialmente el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismorresistentes NSR-10

NORMA	CONTENIDO
Decreto 2157 de 2017	Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012
Resolución 2400 de 1979	Por la cual se establece algunas disposiciones sobre vivienda, Higiene y Seguridad en el trabajo.
Resolución 1016 de 1989	Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. En su Artículo 11, Numeral 18 establece lineamientos para el desarrollo de los planes de emergencia enmarcados en el subprograma de Higiene y Seguridad Industrial.
Resolución 1157 de 2008	Por la cual se modifica el artículo 13 de la Resolución 001016 de 1989
Resolución 1348 de 2009	Adopta el Reglamento de Salud Ocupacional en los Procesos de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica en las empresas del sector eléctrico.
Resolución 256 de 2014	Por medio de la cual se reglamenta la conformación, capacitación y entrenamiento para las Brigadas Contraincendios de los sectores energéticos, industrial, petrolero, minero, portuario, comercial y similar en Colombia.
Directivo Presidencial 33 de 1989	Responsabilidades de los organismos y entidades del sector público en el desarrollo y operación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
CONPES 3146 de 2001 Promueve la ejecución del PNAD	Define las estrategias y recursos para la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
Ministerio Minas y Energía. Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) Resolución 90708 de Agosto 30 de 2013	Expede el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, que fija las condiciones técnicas que garanticen la seguridad en los procesos de Generación, Transmisión, Transformación, Distribución y Utilización de la energía eléctrica en la República de Colombia y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

La estructura organizacional, las responsabilidades, comunicación y recursos necesarios, son definidos en el presente PDC, considerando la coordinación con los servicios de emergencia externos, en el control y combate de los eventos que puedan llegar a materializarse en el proyecto, de forma que se desarrolle de un modo eficaz, de acuerdo con las siguientes premisas:

- Prevenir, en la medida de lo posible, la ocurrencia de situaciones de emergencia.
- Controlar de un modo seguro los eventos que puedan causar una emergencia.
- Proteger la vida humana, los bienes y el medio ambiente.
- Minimizar los daños a la instalación y al entorno.

Para lograr lo anterior y de acuerdo con los términos de referencia, el PDC se organiza en tres planes que son el Estratégico, el Operativo y el Informático.

9.3.1 Plan estratégico

En el plan estratégico se definen los lineamientos para la atención de emergencias, alcances, funciones, caracterización ambiental, económica y sociopolítica de los escenarios probables del área de influencia;

delegando responsabilidades a las personas encargadas de ejecutar el PDC de acuerdo con las directrices legislativas y políticas.

Las estrategias de tipo preventivo, correctivo y de atención contempladas en el PDC tienen como prioridad de protección, los siguientes criterios.

- Las personas
- El medio ambiente
- La infraestructura
- La continuidad del negocio

9.3.1.1 Objetivos

Establecer un plan de respuesta ante emergencias, que defina: las políticas, procedimientos, comunicaciones, responsabilidades, recursos y su integración con las autoridades locales, para así enfrentar de forma adecuada las situaciones planteadas de emergencia e implantar niveles de respuesta para minimizar los riesgos.

9.3.1.2 Alcance

El Plan Estratégico, conforma las estrategias de administración integral de los riesgos, la organización básica, los recursos y las medidas generales para la protección de los recursos durante la evolución y atención de la contingencia para reducir las consecuencias durante y después del evento a través de los siguientes mecanismos:

Conformar un comité permanente para la administración de las emergencias; uno para la fase pre operativa, construcción, pruebas, puesta en servicio, operación, mantenimiento, abandono o restauración final.

El Comité permanente puede constituirse sobre la base de tres grupos:

- Grupo de coordinación e implementación.
- Grupo interno (de la entidad responsable de la construcción o de la operación del proyecto).
- Grupo Interinstitucional de apoyo que reúne los recursos empresariales y de entidades de apoyo.

Organización y asignación de responsabilidades: corresponde al organigrama operativo y de asignación de funciones.





Programa de información: El plan debe contener un esquema de información, en el que la empresa responsable del proceso denuncie la condición de riesgo presente en cada escenario y el programa de capacitación a desarrollar con los participantes de cada actividad y con la comunidad del AID para que obtengan el mayor conocimiento posible sobre los riesgos inherentes a la construcción y operación del proyecto¹⁴.

¹⁴ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Hoy MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guías Ambientales para proyectos de transmisión de Energía eléctrica. Bogotá 1999.

El plan de contingencia involucra a todo el personal directamente contratado por CODENSA S.A. ESP, así como los contratistas o las comunidades que se encuentren en la zona de influencia directa del proyecto “Construcción de la Subestación Terminal y Línea Asociada a 115 kV”.

Como parte de las estrategias del plan de contingencia, y a fin de evaluar las operaciones externas y articular los planes de manejo y contingencias implementados por las entidades que cuentan con actividades económicas en el área de influencia directa del proyecto, se solicitó información a las empresas CHANEME COMERCIAL S.A y estación de servicio EDS MILENIUM GAS calle 13, mediante radicados CA1801002-0005 y CA18-01002-0004 respectivamente (ver Figura 9-7y Figura 9-8). De igual manera se realizaron acercamientos telefónicos y electrónicos sin obtener respuesta alguna a las solicitudes realizadas. **En el Anexo cap 1 – comunicaciones PDC**, se puede consultar la correspondencia enviada.

Figura 9-7 Comunicación enviada a CHANEME COMERCIAL S.A

<div data-bbox="263 821 399 856">  INGEDISA INGENIERÍA & DISEÑO </div> <div data-bbox="792 846 852 858" style="text-align: right;"> I&D/GFO-05 </div> <div data-bbox="698 877 821 894" style="text-align: center;"> CA1801002-0005 </div> <div data-bbox="259 940 493 961"> Bogotá D.C., 05 de enero de 2018 </div> <div data-bbox="259 1003 675 1104"> Señor William Muñoz CHANEME COMERCIAL S.A. Av. las américas N° 50-51 -Parque empresarial las américas Tel. (57 1) 447 05 55 </div> <div data-bbox="259 1146 347 1167"> Bogotá, D.C. </div> <div data-bbox="259 1207 821 1247"> Asunto: Solicitud de información desarrollo de actividades realizadas en el Taller de servicio localizado en la Av. calle 17 de Bogotá </div> <div data-bbox="259 1289 367 1310"> Cordial saludo: </div> <div data-bbox="259 1352 826 1453"> Actualmente Ingeniería & Diseño INGEDISA S.A. se encuentra adelantando estudios ambientales para el proyecto de construcción de la subestación terminal y líneas asociadas a 115 kV a cargo de CODENSA S.A. ESP.; dicho proyecto se localiza en el predio contiguo a la ubicación del taller localizado en la Av Calle 17 No. 78G - 59 operado por su compañía. </div> <div data-bbox="259 1474 826 1596"> En virtud de lo anterior, es de importancia para nosotros contar con información relacionada con las instalaciones y el desarrollo de las actividades realizadas por ustedes en dicha área, así como conocer los documentos del plan de manejo y/o plan de contingencia, plan de manejo de residuos y demás información pertinente, que nos permita evaluar los posibles riesgos que se puedan presentar por el desarrollo y operación de la subestación Terminal con sus instalaciones. </div> <div data-bbox="259 1617 826 1656"> La información que ustedes consideren prudente suministramos, amablemente solicitamos sea enviada en medio magnético o físico a nuestras oficinas ubicadas </div> <div data-bbox="321 1719 761 1736"> Carrera 48 No. 91 -80 PBX - (57-1) 6 11 49 67 Bogotá D.C., Colombia - correo@ingedisa.com </div> <div data-bbox="786 1688 837 1736">  </div>	<div data-bbox="893 789 1003 821">  INGEDISA INGENIERÍA & DISEÑO </div> <div data-bbox="1318 814 1373 827" style="text-align: right;"> I&D/GFO-05 </div> <div data-bbox="888 835 1354 873"> en Carrera 48 N° 91-80 Bogotá D.C. y/o remitida a los correos electrónicos aceferino@ingedisa.com, afranco@ingedisa.com, amiranda@ingedisa.com. </div> <div data-bbox="888 903 1183 921"> De antemano agradecemos su valiosa colaboración. </div> <div data-bbox="888 951 971 970"> Cordialmente, </div> <div data-bbox="888 999 1086 1085">  ANDRÉS CEFERINO G. Gestor ambiental Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A. </div> <div data-bbox="888 1148 969 1161"> Proyecto: A. Miranda </div>
--	--

Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2019

Figura 9-8 Comunicación enviada a MILENIUM GAS

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>  </div> <div>  </div> </div> <div style="text-align: center;"> <small>I&DIGFO-06</small> CA18-01002-0004 </div> <p>Bogotá D.C., 05 de enero de 2018</p> <p>Señores MILENIUM GAS Calle 13 Av. Calle 17 # 78 G -11 Paraiso Bavaria Tel: (1) 742 0132</p> <p>Bogotá,</p> <p>Asunto: Solicitud plan de manejo y características técnicas estación de servicio calle 13</p> <p>Cordial saludo:</p> <p>Actualmente Ingeniería & Diseño INGEDISA S.A. se encuentra adelantando estudios ambientales para el proyecto de construcción de la subestación terminal y líneas asociadas a 115 kV a cargo de CODENSA S.A. ESP.; dicho proyecto se localiza en el predio contiguo a la ubicación de la estación de servicio Calle 13 operada por su compañía.</p> <p>En virtud de lo anterior, es de importancia para nosotros contar con información relacionada con las instalaciones, tipo de materiales de las tuberías de conducción y tanques de almacenamiento, plan de manejo, plan de contingencia y demás información pertinente, que nos permita evaluar los riesgos que se puedan presentar por el desarrollo y operación del proyecto eléctrico en el área.</p> <p>La información que ustedes consideren prudente suministrarnos, amablemente solicitamos sea enviada en medio magnético o físico a nuestras oficinas ubicadas en Carrera 48 N° 91-80 Bogotá D.C. y/o remitida a los correos electrónicos aceferino@ingedisa.com, afranco@ingedisa.com, amiranda@ingedisa.com.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><small>Carrera 48 No. 91 -80 PBX; + (57-1) 6 11 48 67 Bogotá D.C., Colombia - correo@ingedisa.com</small></p>	<p>De antemano agradecemos su valiosa colaboración, quedando atentos a cualquier inquietud.</p> <p>Cordialmente,</p> <div style="text-align: center;">  ANDRÉS CEFERINO GUTIÉRREZ Gestor ambiental Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A. </div> <p>Proyectó: A. Miranda</p> <div style="text-align: right;">  </div>
--	---

Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2019

Finalmente, mediante radicado 2018ER219782 se solicitó ante la Secretaría Distrital de Ambiente SDA la copia del plan de contingencia o plan de manejo ambiental de la estación de servicio Milenium Gas Calle 13, solicitud con respuesta 2018EE286745. **En el Anexo cap 9, PDC EDS Calle 13**, se puede consultar el plan de manejo ambiental de la estación de servicio EDS Calle 13.

9.3.1.3 Descripción del proyecto

Con el fin de garantizar la atención de la demanda en la zona occidente de Bogotá, CODENSA S.A. E.S.P contempla la ejecución del proyecto denominado “Construcción de la Subestación Terminal y Línea Asociada a 115 kV”. Este proyecto se concibe a partir del análisis realizado en el Plan de Expansión de Referencia Generación-Transmisión 2016-2030.

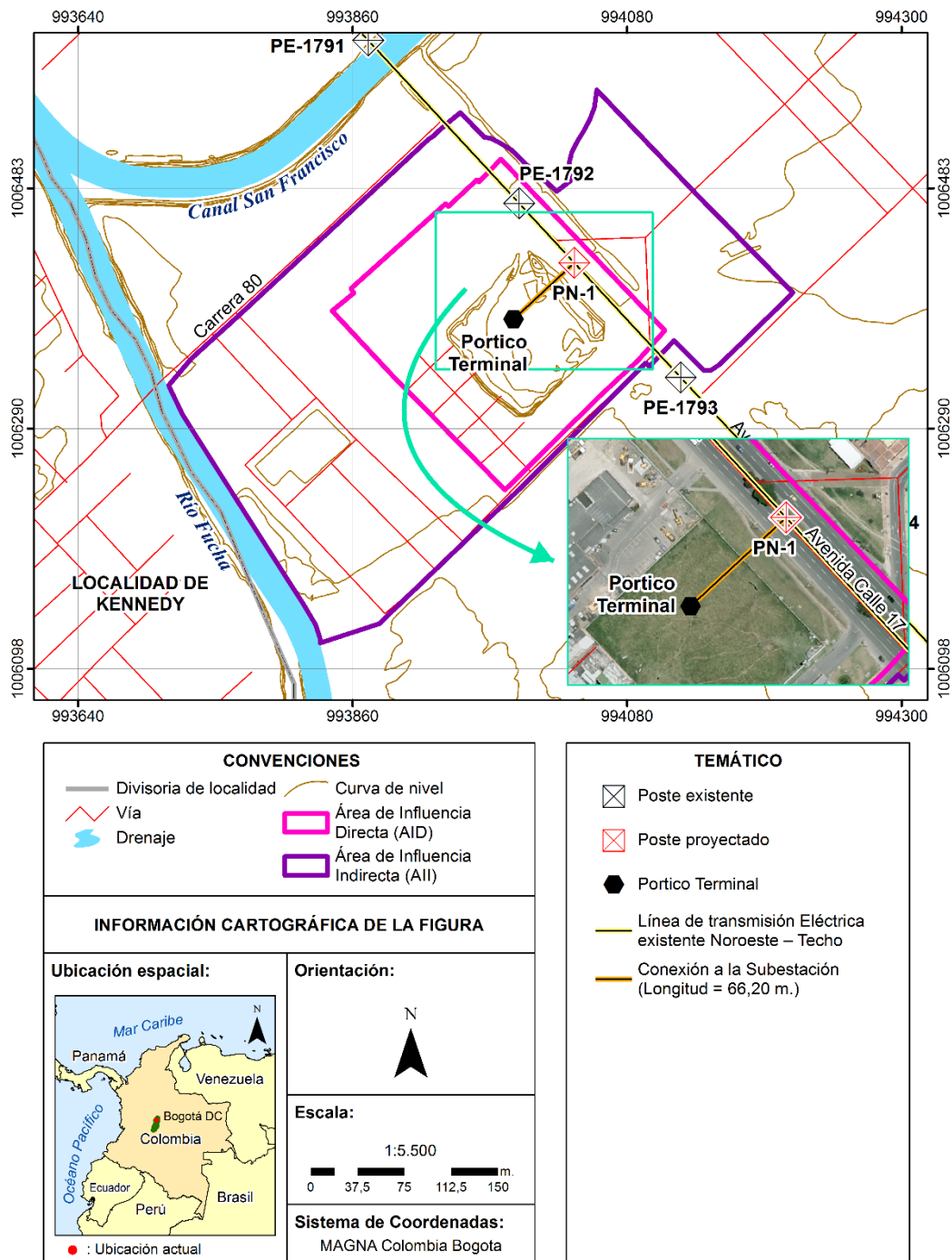
El proyecto “Construcción de la Subestación Terminal y Línea Asociada a 115 kV” consiste en la construcción y puesta en operación de la llamada Subestación Terminal, la cual está conformada por dos (2) bahías de línea

de 115 kV, dos bahías de transformación, dos transformadores 115/11.4 kV 40 MVA, y por dos (2) trenes de celdas a emplear para la distribución de la energía a las personas de la zona. “La subestación se diseñará de tal forma que se consideren los espacios necesarios para la construcción futura de una bahía de línea, dos bahías de transformación 115/34.5 kV y una tercera bahía de transformación de 115/11.4 kV; adicional a la construcción de la subestación se construirá un tramo de línea de transmisión en doble circuito, con una longitud aproximada de 66,20 m, que interceptará la actual línea Noroeste -Techo (NO-TE), para formar las nuevas líneas Noroeste-Terminal y Techo-Terminal. Este tramo de línea se soporta en un poste terminal con una altura de 27 m. Ver Capítulo 2 del presente estudio.

9.3.1.3.1 Localización

El proyecto de construcción de la nueva subestación terminal se sitúa geográficamente en el departamento de Cundinamarca, en la ciudad de Bogotá, en el lote ubicado en la calle 17 al occidente de la Avenida Boyacá en el barrio Paraíso Bavaria de la localidad de Fontibón, entre carreras 78G y 80, costado sur occidental de la mencionada calle. En la Figura 9-9 se presenta el área de la ubicación de la subestación y su área de influencia.

Figura 9-9 Localización general del proyecto



Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

9.3.1.3.2 Etapas de ejecución del proyecto

El desarrollo del proyecto incluye las etapas de pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, desmantelamiento y abandono. Cada una de estas etapas, consta de diferentes actividades, las cuales se describen en forma general a continuación en la Tabla 9-11.

Tabla 9-11 Actividades asociadas a las diferentes etapas del proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PRE-CONSTRUCCIÓN	Adquisición de predios	Para la construcción de la subestación, CODENSA S.A. ESP adquirió dos predios en la localidad de Fontibón, con un área 9389,7 m ² .
	Planificación	Se refiere al desarrollo de labores de oficina como elaboración de diseños, estudios ambientales, entre otros. Así mismo, en esta etapa se realiza la gestión permisos: licencia ambiental, plan de implantación, licencia de construcción ante la curaduría urbana, y el permiso de movilidad con la implementación del Plan de Manejo del Tráfico –PMT ante la Secretaría de Movilidad.
	Contratación, inducción y capacitación de mano de obra	Comprende la contratación de mano de obra calificada o no calificada, así como la inducción y capacitación para ejecutar las subsecuentes actividades del proyecto.
	Replanteo	Consiste en la ubicación de puntos referenciales, desde los cuales se tomarán las medidas para la construcción de la subestación.
	Gestión de aprovisionamiento	Denota la adquisición de maquinaria, equipos, materiales y demás elementos necesarios para la ejecución del proyecto.
CONSTRUCCIÓN	Adecuación del terreno	Corresponde al retiro de la capa vegetal, el material orgánico y las zonas blandas y/o zonas débiles que se observen falladas. De igual forma, incluye la instalación de la malla de puesta a tierra, con el fin de que todos los sobre-voltajes que se originen dentro de la subestación sean descargados a tierra y no se produzcan descargas eléctricas peligrosas durante condiciones normales de funcionamiento.
	Construcción de cimentaciones	Se realizarán excavaciones a fin de llevar a cabo la construcción de cimentaciones, en forma manual o mediante el uso de excavadoras sobre orugas compactas o de largo alcance. Si las condiciones del terreno no son las adecuadas, será necesario utilizar material de mejoramiento y compactar el suelo hasta alcanzar las densidades mediante ensayos de suelo.
	Desarrollo de obras civiles	En el área donde se instalará la subestación, se realizará la construcción de 1) Una casa de control 2) Muros cortafuegos, 3) Canalizaciones como cárcamos, bancos de ductos y tuberías, 4) Sistema de alcantarillado pluvial y sanitario, 5) Tanque de aceite para recolectar el aceite en caso de algún derrame, 5) Muro de cerramiento, 6) Poste metálico tipo R5 y 7) Vía de acceso y circulación interna de vehículos. Por otro lado, según se requiera, se realizará la demolición parcial o total del encerramiento actual del predio de la subestación.
	Obras eléctricas	Las obras eléctricas constan del montaje de equipos de potencia y servicios auxiliares, conexiones de alta y baja tensión y pruebas para medir y verificar el buen funcionamiento del componente,

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		equipo o sistema, correcta instalación y si cumple las funciones para las cuales fue previsto; e informan sobre las condiciones iniciales para los registros históricos del mantenimiento. Durante esta actividad se realiza el filtro-prensado el cual corresponde al proceso mediante el cual se hace circular el aceite del transformador a un filtro prensa y viceversa con el objetivo de calentar el líquido, eliminar la humedad y extraer los lodos y otros residuos que se presentan por el calentamiento propio del funcionamiento del equipo. El proceso se emplea tanto para el llenado de aceite a la cuba del transformador, como para el mantenimiento del equipo.
	Transporte de material, equipo y otros	El personal, las estructuras de apoyo y demás elementos constructivos, serán trasladados hasta el sitio de montaje, por medio de vehículos automotores.
	Manejo de residuos sólidos y líquidos	En la ejecución de la etapa constructiva, se generarán residuos sólidos y líquidos de construcción y demolición (RCD), domésticos e industriales, que serán separados y dispuestos en puntos limpios temporales y finalmente serán recolectados y dispuestos mediante un tercero autorizado por las entidades ambientales.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Energización	La operación del proyecto Terminal consiste en la transmisión de la energía en forma continua, de acuerdo con las normas de seguridad y cumpliendo los criterios de calidad respecto a la frecuencia, la regulación de tensión, las pérdidas de energía y la distorsión producida por armónicos.
	Mantenimiento	Comprende la preservación de la zona de servidumbre, revisión del estado de los elementos, mantenimiento de los sitios de apoyo (postes y SE), y el mantenimiento correctivo que implica la reparación de los daños ocasionados en los equipos de las redes de distribución que afecten el suministro de energía eléctrica.
	Manejo de residuos sólidos y líquidos	Durante la etapa operativa, se generarán residuos sólidos y líquidos domésticos e industriales, que serán separados y dispuestos en puntos limpios temporales y finalmente serán recolectados y dispuestos mediante un tercero autorizado por las entidades ambientales.
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	Desenergización	Se refiere a dejar sin energía todos los elementos conductores de energía eléctrica.
	Desmantelamiento y cierre de subestación	Consiste en desmontar y retirar del sitio los elementos que hacen parte de la subestación.
	Disposición de elementos	Se refiere a las alternativas para manejar los elementos que se retiran de la subestación. Los elementos producto del desmantelamiento pueden ser reciclados y reutilizados en la construcción de otra infraestructura, mientras que los materiales sobrantes deberán ser dispuestos adecuadamente en sitios autorizados por la Autoridad Ambiental Competente.
	Reconformación de área intervenida	Implica la ejecución de labores para la recuperación de ecosistemas que fueron intervenidos.

Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

9.3.1.3.3 Identificación de los niveles de emergencia

Los niveles de emergencia son definidos de acuerdo con las actividades desarrolladas en el proyecto y en función de los medios humanos, técnicos y materiales en caso de presentarse una situación de emergencia, estos son:

- Nivel 1. Inicio de emergencia

Es aquella situación que puede ser neutralizada, con los medios disponibles en el proyecto, por el personal presente, o bien, por la actuación de la brigada de emergencia de forma inmediata. No implica la suspensión de actividades del proyecto y puede ser controlada con los recursos de la organización. Al ser de tipo menor, no implica peligro para la vida humana, ni daños al medio ambiente, instalaciones o terceros.

- Nivel 2. Emergencia parcial

Es aquella situación de emergencia que no puede ser neutralizada de inmediato, y que obliga al personal del proyecto, a solicitar ayuda a la brigada de emergencias. Se requiere notificación a la localidad de Fontibón para la Gestión del Riesgo CMGR (antes Comité local de Prevención y Atención de Desastres), sin que en un principio, implique su participación.

- Nivel 3. Emergencia general

Se consideran aquellas en las cuales se superan los medios de autoprotección existentes en el proyecto haciendo necesaria la intervención de medios exteriores de lucha e implicando la notificación y solicitud de participación al Consejo Departamental para la Gestión del Riesgo (Antes Comité Regional para la Prevención y atención de desastres) y del Concejo Municipal para la gestión del riesgo.

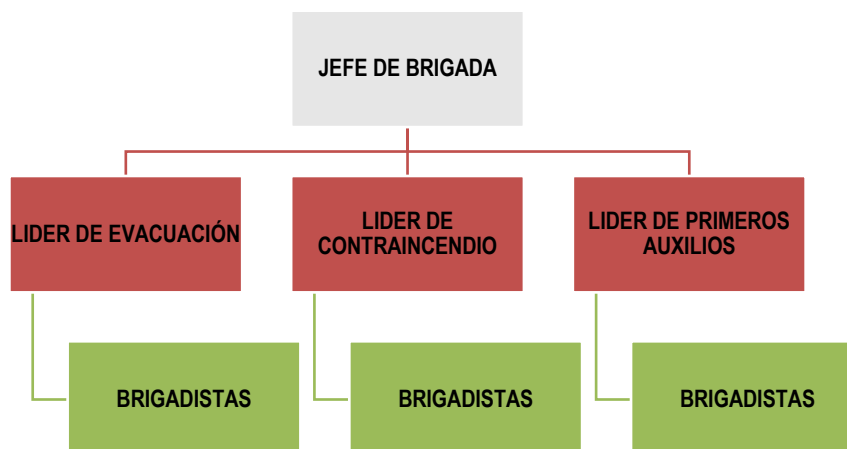
9.3.1.3.4 Estructura organizacional de la emergencia

Para la definición de la estructura organizacional de la emergencia, se distribuyeron las fases del proyecto en dos grupos:

1. Pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento
2. Desmantelamiento y abandono.

Para las etapas de pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, desmantelamiento y abandono, los responsables serán definidos junto con los contratistas que realizan esta actividad y serán organizados de la siguiente forma:

Figura 9-10 Organigrama para emergencias



Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

9.3.1.4 Brigada operativa

9.3.1.4.1 Conformación de la brigada integral de emergencia

La Brigada de Emergencia Empresarial es el grupo de trabajadores organizados, entrenados y equipados para identificar las condiciones de riesgo que puedan generar emergencias y desarrollar acciones de prevención de las mismas. Cuentan con preparación para actuar adecuadamente, mitigar de los efectos y atender las emergencias en su etapa inicial.

9.3.1.4.2 Perfil del brigadista

Algunas de las características a tener en cuenta para su selección son:

- Ser voluntarios.
- Representar a todas las áreas y turnos.
- Tener permanencia dentro de las actividades de la obra (tener en cuenta el tipo de contrato y la labor que realiza).
- Liderazgo que permita la participación y creatividad de otros integrantes.
- Conocimiento de la obra y sus procesos.
- Estabilidad emocional en situaciones de crisis.
- Buen estado físico y de salud.

En los niveles directivos (staff) de la brigada, además de las anteriores características deben ser personas que tengan:

- Nivel jerárquico.
- Capacidad de toma de decisiones.
- Criterio.
- Don de mando.
- Certificación y evaluación de conocimiento del Plan de Emergencia.

9.3.1.4.3 Número de integrantes de la brigada

Se recomienda analizar los siguientes aspectos antes de definir el número de brigadistas:

- Los recursos disponibles y necesarios.
- Los riesgos existentes.
- La factibilidad técnica y operativa de cada opción de brigada.

9.3.1.4.4 Funciones de los grupos de brigada operativa

- Jefe de brigada

- Planear la organización de la brigada.
- Trazar planes de acción.
- Proveer lo conveniente para el entrenamiento y capacitación.
- Asignar tareas y responsabilidades a los miembros de la brigada.
- Coordinar las operaciones durante las emergencias.
- Motivar y mantener en alto la moral de la brigada.

A continuación, se presentan las funciones de cada uno de los grupos que intervienen en las brigadas.

Tabla 9-12 Funciones grupo primeros auxilios

	ANTES	DURANTE	DESPUÉS
Grupo primeros auxilios	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar, periódicamente botiquines, revisando el tipo de elementos necesarios para atender las víctimas en caso de emergencia; y manuales de primeros auxilios. - Coordinar con anticipación qué instituciones hospitalarias quedan en las cercanías, qué tipo de servicio prestan, a qué precio, en qué horario, etc. - Determinar la capacidad máxima de atención para cada tipo de víctima, disponible en las instalaciones. - Asistir a capacitaciones y reentrenamientos 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el área. - Atender las víctimas de la emergencia según la prioridad establecida. - Instalar un puesto de atención y clasificación de víctimas. - Utilizar los elementos de bioseguridad. - Llevar control estadístico de pacientes, lesiones presentadas, atención suministrada, lugar a donde se remitieron, etc. - Evaluar al paciente. - Limitar riesgos. - Prestar primeros auxilios en forma inmediata y oportuna. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de la respuesta - Realizar seguimiento de los pacientes atendidos y de su proceso de rehabilitación - Corrección de procedimientos. - Hacer un informe sobre los resultados del siniestro para el Comité de Emergencias, con información de las víctimas registradas, su atención y su estado. - Mantenimiento reposición e inventario de recursos.

Tabla 9-13 Funciones grupo evacuación

	ANTES	DURANTE	DESPUÉS
Grupo evacuación	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer y dominar los planos de la SE. - Conocer vías de evacuación y puntos de encuentro. - Conocer procedimientos de evacuación. - Establecer listado del personal a cargo por áreas. - Inspeccionar periódicamente equipos para búsqueda y rescate. - Asistir a capacitaciones y reentrenamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dar la orden de evacuación según lo establecido en el manual de funciones. - Recordar al personal los procedimientos de evacuación. - Controlar brotes de pánico y/o histeria. - No permitir que el personal se devuelva. - Verificar el listado de personal. - Realizar búsqueda y rescate Según necesidad. - Entregar paciente al grupo de primeros auxilios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permanecer con los evacuados en el punto de reunión. - Verificar el área de trabajo cuando se autorice el reingreso. - Coordinar el ingreso del personal. - Evaluar y ajustar los procedimientos con el director de evacuaciones. - Ajustar y evaluar plan de evacuación según necesidad. - Revisión y mantenimiento de equipos. - Ajustar procedimientos.

Tabla 9-14 Funciones grupo control incendios

	ANTES	DURANTE	DESPUÉS
Grupo control de incendio	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar Inspecciones de los equipos contraincendios. - Implementar medidas de prevención. - Revisar y ensayar periódicamente los elementos que se pueden utilizar en una emergencia por medio de reentrenamientos. - Entrenar periódicamente los procedimientos de emergencias. - Asistir a capacitaciones y reentrenamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar las situaciones de emergencia presentadas, aplicando los procedimientos establecidos - Informar a los organismos de socorro sobre la situación de emergencia presentada. - Asistir a capacitaciones y reentrenamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar regreso a la normalidad. - Reposición de materiales y equipos utilizados para el control de emergencias.

9.3.1.5 Simulacros

En la fase de planeación del proyecto, se determinará el cronograma de simulacros prácticos, definiendo responsables, amenazas, fechas programadas y recursos requeridos en función de esquemas de respuesta ante riesgos específicos previamente analizados.

En las etapas de construcción, desmantelamiento y operación se programarán los simulacros junto con los contratistas participantes. En la etapa de operación y mantenimiento, se comprobará periódicamente la vigencia del plan de respuesta ante una emergencia con consecuencias ambientales de las empresas colaboradoras de CODENSA S.A. ESP, a través de la ejecución de un simulacro de emergencias ambientales, mediante la creación de un formato interno de la empresa colaboradora que incluya la información del formato en mención.

A partir de los resultados de los simulacros, se realizará un informe que contendrá las oportunidades de mejora y el plan de acción necesarios.

9.3.1.6 Recursos para la atención de emergencias

Los preparativos para emergencias deben estar enfocados para todas las etapas del proyecto, se debe tener los medios y recursos necesarios para la atención óptima de las emergencias, materializadas en “Brigadas de Emergencia”, los recursos que se presentan a continuación aplican para todas las etapas de pre construcción, construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono.

Los requerimientos mínimos con que debe contar una brigada de emergencia son:

- Personal capacitado en primeros auxilios, búsqueda y rescate.
- Personal capacitado en atender emergencias ambientales.
- Unidades móviles de desplazamiento rápido.
- Equipos de comunicaciones.
- Equipos contra incendios.
- Equipos de auxilios paramédicos.

9.3.1.6.1 Capacitación de personal

Es fundamental que el personal integrante de las brigadas de emergencia esté capacitado y entrenado para prevenir y controlar las emergencias. Con ayuda del departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de CODENSA .S.A y de contratistas encargados del diseño, adquisición de suministros, construcción, pruebas, puesta en servicio, operación, mantenimiento, abandono y restauración final del proyecto, se capacitará y dará asesoría a las brigadas en temas relacionados con riesgos y emergencias relacionadas con las actividades de construcción de líneas de transmisión como: transporte y manipulación de materiales pesados (ángulos, carretes de conductores y cables de guarda, aisladores, herrajes, etc.), manejo de equipos como frenos, trabajos en altura (armada, vestida, tendido y empalme), búsqueda y rescate, primeros auxilios, control y extinción de fuego, etc. Es importante que cada frente de trabajo conforme una brigada de emergencia, con su respectivo responsable.

9.3.1.6.2 Unidades móviles de desplazamiento rápido

Se deberá asignar de entre las unidades disponibles los vehículos necesarios por frente de trabajo para que integren la brigada de emergencias. Estos fuera de cumplir con sus actividades normales, estarán en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio.

9.3.1.6.3 Equipos de comunicaciones

Se sugieren los siguientes equipos según disposición para la atención de la emergencia y para la brigada de emergencia; además de definir la estructura para la comunicación de una emergencia como alarmas.

- Radios de comunicación doble vía.
- Red de telefonía Celular.

9.3.1.6.4 Equipos contra incendios

Estarán implementados en todas las unidades móviles y también deben estar presentes en las diferentes áreas del proyecto. Los equipos tendrán las siguientes características:



- **Manual:** Que pueda ser llevado por un operador llevándolo suspendido en la mano y cuyo peso no exceda los 25 kg.
- **Móviles:** Es aquel que se transporta sobre ruedas y tienen un peso superior a 25 kg.

9.3.1.6.5 Tipo de extintor

- Extintores portátiles de agua.
- Extintores portátiles de PQS (polvo químico seco).
- Extintores portátiles de CO₂ (para espacios confinados con atmósfera muy diluida).

En la Tabla 9-15, se presenta la aplicación de cada tipo de extintor de acuerdo con el tipo de combustible.

Tabla 9-15 Identificador del extintor por tipo de combustible

Id	Combustible	Agua	PQS Potásico	PQS ABC	CO ₂	Espumas
	Papeles, maderas, cartones, textiles, desperdicios, etc.	SI	NO	SI	NO	NO
	Gasolina, nafta, pinturas, aceite, ACPM y líquidos inflamables.	NO	SI	SI	SI	NO
	Butano, propano y otros gases	NO	SI	SI	SI	NO
	Equipos e instalaciones eléctricas	NO	SI	SI	SI	NO
	Metales combustibles, magnesio, sodio, etc.	NO	NO	NO	NO	SI

Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

9.3.1.6.6 Equipos de auxilios paramédicos y apoyo

Se consideran todos los equipos de apoyo para brindar atención de primeros auxilios como:

- Camillas

- Vacunas antiofídicas
- Botiquines de primeros auxilios.
- Arnéses y cuerdas de seguridad
- Implementos de protección personal cascos, cinturones, guantes, protectores de oídos, calzado especial, entre otros.

9.3.1.6.7 Equipos para control de derrames

Kit de control de derrames, manuales con capacidad acorde a los volúmenes manejados, palas y/o pala dragas manuales para hacer canales de contención. Estos estarán ubicados cerca a dique de contención o en tanques de aceite.

9.3.1.6.8 H. Señalización

Las instalaciones físicas del proyecto deben contar con las siguientes señales:

- Prohibición (ejemplo: No fumar, ingreso a las áreas).
- Evacuación y salvamento (ejemplo: Rutas de evacuación, punto de encuentro).
- Advertencia de peligro (ejemplo: Riesgo de explosión, incendio).

En todos los casos, se debe capacitar al personal en el manejo de los recursos físicos de los que disponga el proyecto.

9.3.1.7 Procedimiento de reacción en caso de emergencia

Se debe identificar de primera instancia si se trata de una emergencia que involucre personas y/o equipos o si se trata simplemente de un evento que no puede ocasionar daño sobre personas o equipos.

9.3.1.7.1 Evento con personal lesionado y/o atrapado y daños en equipos

- Verificar primero si hay personas involucradas o equipos en el escenario.
- Iniciar notificación de emergencias.
- Antes de iniciar las actividades, se deben evaluar primero las condiciones de riesgo para las personas que participarán en el operativo. Se debe pedir apoyo de las áreas especializadas según sea la emergencia (por ejemplo, si es deslizamiento el apoyo será del área geotécnica).
- Se deben tomar las medidas preventivas como restricción o suspensión de operaciones en el área afectada, acordonamiento o control de acceso del sector afectado, entre otros.
- Definir las acciones remediales inmediatas para evitar daños mayores.

9.3.1.7.2 Evento sin personal lesionado o atrapado y sin daños en equipos

- Verificar las condiciones de seguridad operativa del área y el estado del personal y de equipos.

- Evaluar las condiciones de riesgo para las personas que trabajan en el sector. Se debe pedir apoyo de las áreas especializadas según sea la emergencia (por ejemplo, si es deslizamiento el apoyo será del área geotécnica).
- Se deben tomar las medidas preventivas como restricción o suspensión de operaciones en el área afectada, acordonamiento o control de acceso del sector afectado, entre otros.
- Definir las acciones remediales inmediatas para evitar daños mayores.

9.3.1.8 Notificación de emergencias

Al realizar la adquisición de suministros, construcción, pruebas, puesta en servicio, abandono y restauración final, la notificación de la emergencia la realizará quien detecte el evento al directo responsable HSE de la obra, quien activará la brigada de emergencia.

En el caso de operación y mantenimiento, cuando se presente un evento en el proyecto y de acuerdo a los procedimientos establecidos por CODENSA S.A. ESP, la notificación podrá darse mediante:

- Información a través de personal que eventualmente se encuentre en las áreas de influencia del proyecto (supervisores móviles, operadores locales de subestaciones, personal de mantenimiento, celadores, personal de otras áreas de CODENSA S.A. ESP), quienes informarán al ingeniero disponible.

La activación de los anteriores medios se da a través del primer respondiente, quien es el funcionario y/o contratista que detecta la emergencia y debe informar el lugar exacto con indicaciones, tipo de emergencia y presencia o inexistencia de personas afectadas.

El ingeniero disponible evaluará la situación y tomará las medidas pertinentes de acuerdo con el tipo de emergencia, aplicando los procedimientos operativos establecidos en el presente plan de contingencias.

9.3.2 Plan operativo

El componente operativo lo constituyen el conjunto de acciones y decisiones reactivas, para afrontar adecuada y eficazmente una emergencia, según sean los recursos disponibles.

Los Procedimientos operativos normalizados (PON) para el proyecto se presentan en detalle en el **Anexo Cap. 9, PON**. A continuación, se presentan los PON establecidos para el proyecto.

- PON para accidentes vehiculares
- PON para el control de inundaciones
- PON para el control de incendio
- PON para el control de explosiones
- PON para el control de derrame y/o fuga de sustancias químicas (diferentes a aceites)
- PON para el control de derrames (combustibles, aceite dieléctrico)
- PON para suspensión de actividades
- PON para sismo
- PON para conflicto social

Estos procedimientos deben ser revisados en alguno de los siguientes eventos.

- Cuando ocurra una emergencia, se ponga en práctica el plan y se detecten oportunidades de mejora.
- Cuando realicen simulacros y se detecten debilidades.

9.3.2.1 Planes de contingencia específicos

A continuación, se presentan las estrategias de respuesta que se deben implementar para la atención de los diferentes eventos contingentes identificados.

9.3.2.1.1 Plan de contingencia para sismos

a. Características del evento

Es posible esperar la ocurrencia de sismos de cierta intensidad durante la vida útil de la subestación que afecten el área de influencia del proyecto, el personal, y la maquinaria y equipos.

b. Procedimientos preventivos

- Previamente se deberán demarcar en toda el área del proyecto “Zonas de Seguridad” para sismos, estas deberán estar alejadas de cualquier construcción, de cortes de taludes o almacenamiento de materiales o combustibles.
- Se debe capacitar al personal para actuación en caso de sismos y se deben realizar simulacros de evacuación, al menos una (1) vez durante la ejecución de la etapa constructiva, para el caso de la etapa constructiva se requiere que la persona o personas que operen la subestación deberán recibir capacitación anual en cuanto a actuación en caso de cualquier contingencia.
- Divulgar a la comunidad del área de influencia directa (AID) del proyecto el plan de contingencia con el propósito de darles a conocer el tipo de medidas que se deben tomar en caso de sismos e invitarlos, si es posible, a participar en los simulacros de evacuación (Siguiendo lo dispuesto en la Ficha MSE-04 Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto).
- Informar al personal y a la comunidad cuando y bajo qué circunstancias se debe evacuar en caso de la escala del sismo.

c. Procedimientos una vez iniciado el sismo

El personal presente en la zona del proyecto deberá seguir los siguientes pasos:

- El personal deberá apartarse de estantes y objetos que puedan caerse.
- Durante la evacuación el personal deberá dirigirse en forma inmediata y ordenada hacia las zonas de seguridad, usando las vías señaladas para ese fin.
- El personal de las Brigadas tomará las medidas para actuar si se presentan incendios u otras emergencias, como consecuencia del sismo.

d. Procedimiento una vez concluido el sismo

- Todo el personal debe acudir al punto de reunión principal acordado de antemano, para efectuar el conteo de personal.
- El personal de mantenimiento deberá hacer una inspección inmediata en las zonas de almacenamiento de combustible, sistemas de agua, acopio de materiales, entre otros, a fin de verificar los posibles daños como consecuencia del sismo.
- El Supervisor de la subestación entrará en contacto con INGEOMINAS y otras instituciones a fin de informar e informarse de los efectos del sismo y comunicar las medidas a la que hubiera lugar, en apoyo al personal de la empresa y la comunidad.

9.3.2.1.2 Plan de contingencias para tormentas eléctricas

CODENSA S.A ESP y/o el contratista que ejecute la respectiva etapa del proyecto, a través de la brigada de emergencia y personal HSE, realizará las medidas y acciones que se relacionan a continuación.

a. Medidas preventivas

- Verificar que la infraestructura cuente con las características de diseño recomendadas en las normas.
- Realizar el adecuado monitoreo y mantenimiento de las líneas de transmisión y en caso de hallar alguna anomalía reportarla de manera inmediata a la empresa o entidad encargada del manejo y administración de las mismas.
- Capacitar al personal para actuación en caso de descarga eléctrica por tormentas eléctricas sobre el personal de obra u operativo al momento de la contratación y deberán recibir capacitación, mínimo una (1) vez al año en cuanto a actuación en caso de cualquier contingencia.
- Divulgar a la comunidad del área de influencia directa (AID) del proyecto el plan de contingencia con el propósito de darles a conocer el tipo de medidas que se deben tomar en caso de recibir una descarga eléctrica por tormentas eléctricas (Siguiendo lo dispuesto en la Ficha MSE-04 Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto).

b. Medidas de control

Cumplir con los lineamientos de la normativa actual del RETIE – REGLAMENTO TECNICO DE INSTALACIONES ELECTRICAS, referente a las distancias Fase. - Tierra segura.

c. Apoyo logístico

En caso de que la emergencia no pueda ser controlada por la brigada de emergencia o el personal HSE de CODENSA S.A ESP, se acudirá al apoyo de:

- Personal brigadista capacitado y entrenado
- Contacto con organismos de socorro y apoyo de la ciudad de Bogotá D.C
- Alcaldía de la ciudad de Bogotá D.C

- Defensa Civil
- Cruz Roja

9.3.2.1.3 Plan de contingencias para inundación

a. Características del evento

Las crecientes, son uno de los fenómenos naturales que periódicamente se presentan en nuestro país, este fenómeno hidrometeorológico origina inundaciones de diversas magnitudes y duraciones, aún en áreas donde no parecería factible que sucedieran. Las inundaciones pueden inducir otros fenómenos como la erosión del suelo y depósito de sedimentos.

Los mayores riesgos asociados con este fenómeno se relacionan con la afectación de las excavaciones para las estructuras de la subestación, y a la movilidad y tránsito de vehículos y personas por el proyecto por las inundaciones.

Una creciente puede afectar a:

- Recursos hídricos, suelo o biótico.
- Personal presente en el área del proyecto.
- Afectación de la infraestructura asociada al proyecto.
- Afectación al proyecto en sí mismo.

b. Procedimientos preventivos

- Dar a conocer al personal del proyecto las rutas de evacuación en caso de inundaciones.
- Informar al personal en donde están las zonas de seguridad, y las vías señaladas para ese fin.
- Informar al personal que en caso de indicarles que salgan del área, lo hagan de forma inmediata.
- Capacitar al personal para actuación en caso de inundación al momento de la contratación y deberán recibir capacitación, mínimo una (1) vez al año en cuanto a actuación en caso de cualquier contingencia.
- Divulgar a la comunidad del área de influencia directa (AID) del proyecto el plan de contingencia con el propósito de darles a conocer el tipo de medidas que se deben tomar en caso de inundación (Siguiendo lo dispuesto en la Ficha MSE-04 Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto).
- Informar al personal y a la comunidad cuando y bajo qué circunstancias se debe evacuar en caso de inundación.

c. Medidas de contingencia

- En caso de ser afectados por inundación y dependiendo de su magnitud se comunicará con el supervisor de turno y se impedirá el paso de personas y vehículos por la zona afectada mediante su

adecuada delimitación y señalización. En caso de ser necesario se evacuarán las personas que se encuentren en peligro.

- Si la inundación taponó o destruyó cunetas de vías, canales y/o zanjas de coronación de taludes estos deberán ser recuperados, ya sea reconstruyéndolos o dándoles mantenimiento.
- Si la inundación desestabilizó algún talud, se iniciarán las obras de reconfiguración cuidando de no causar un mayor deslizamiento.

9.3.2.1.4 Plan de contingencias para incidentes con la comunidad

a. Medidas de contingencia

- Informe al personal de seguridad física, explicando quien informa, que ocurre y donde ocurre de manera clara.
- En caso de que su integridad se vea amenazada, evite verse inmiscuido en disturbios.
- Se debe dar aviso a las autoridades (policía).
- Quien identifica el evento debe notificarlo inmediatamente al coordinador de la brigada de emergencia.
- Identifique el conflicto social que se presenta en el proyecto: huelga, sabotaje y/o bloqueos.
- Notifique al área administrativa, quien llevará a cabo la negociación con el personal para levantar la huelga.
- Notifique al área de seguridad física, para que vigilen la infraestructura, maquinaria y equipos de la obra, así como el control del ingreso y salida del personal y porte de armas.
- Esté atento a la evolución de la huelga y las indicaciones de los directivos, con el fin de evacuar al personal no participante o resguardarse dentro del proyecto, dependiendo de la evolución del evento.
- Se debe tratar de controlar el evento en el menor tiempo posible.
- Evalúe la necesidad de contratar personal o maquinaria para reanudar el funcionamiento del proyecto.
- Capacitar al personal para actuación en caso de incidentes con la comunidad al momento de la contratación y deberán recibir capacitación, mínimo una (1) vez al año en cuanto a actuación en caso de cualquier contingencia.

9.3.2.1.5 Plan de contingencias para delincuencia común

a. Características del evento

En los casos de paros o huelgas que comprometan directamente al contratista de la obra, deberá dar aviso inmediato a la Interventoría y a CODENSA S.A. ESP, sobre el inicio de la anomalía y las causas que la han motivado.

Para los casos de perturbación de orden público (terrorismo, delincuencia común), donde el contratista sea uno de los afectados, en primer lugar, se deberá dar aviso a las autoridades competentes (Policía Nacional y

Ejército) para que ellas tomen las medidas correctivas pertinentes. Seguidamente se informará a la Interventoría y a CODENSA S.A. ESP.

b. Procedimientos preventivos

- Encerramiento del sitio del proyecto.
- Revisión permanente de las condiciones de seguridad de las instalaciones y áreas del proyecto.
- Tener información permanente de las condiciones de orden público en la zona.
- Señalizar y controlar el acceso de particulares a las instalaciones del proyecto.
- Verificar la identidad de las personas que tienen acceso a las instalaciones del proyecto.
- Establecer condiciones labores de acuerdo con la ley y lo pactado en el plan de manejo ambiental.
- Verificar periódicamente el estado de salud de los trabajadores.
- Mantener varios proveedores de insumos y materiales.
- Capacitar al personal para actuación en caso de asonadas por delincuencia común o terrorismo al momento de la contratación y deberán recibir capacitación, mínimo una (1) vez al año en cuanto a actuación en caso de cualquier contingencia.
- Divulgar a la comunidad del área de influencia directa (AID) del proyecto el plan de contingencia con el propósito de darles a conocer el tipo de medidas que se deben tomar en caso de asonadas por delincuencia común o terrorismo (Siguiendo lo dispuesto en la Ficha MSE-04 Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto).
- Informar al personal y a la comunidad cuando y bajo qué circunstancias se debe evacuar en caso de asonadas por delincuencia común o terrorismo.

c. Medidas de contingencia

- Verificación de la identidad de las personas dentro del área del proyecto.
- Información a las autoridades competentes de las actividades a desarrollar.
- Aseguramiento de maquinaria y equipos, para evitar el movimiento de vehículos o equipos.
- Determinación del área sabotada con el fin de iniciar las reparaciones en el menor tiempo posible.
- Establecimiento de faltantes.
- Contratación de maquinaria en el menor tiempo posible para reanudar el normal funcionamiento del proyecto.
- Controlar el evento dentro del menor tiempo posible, mediante negociación con el personal.
- Contratación de personal temporal para evitar la suspensión de las actividades del proyecto.

d. Apoyo logístico

- Policía Nacional.
- Ejército.
- Alcaldía de la localidad de Fontibón.

e. Equipos y recursos necesarios

- Radios portátiles o celulares
- Amenazas propias en las fases que se pueden generar en el proyecto

9.3.2.1.6 Prevención de accidentes en estación de servicio**a. Características del evento**

La Estación de Servicio Calle 13 EDS puede presentar contingencias por el derrame de hidrocarburos y el almacenamiento de los combustibles; para ello, la empresa MILENIUM GAS S.A.S, cuenta con un plan de contingencia que permitirá controlar de manera oportuna dichas situaciones. Como parte de las amenazas operativas identificadas por la EDS que pueden llegar a generar alteraciones en la operación de la Subestación Terminal se encuentran:

- Incendios (estructurales, eléctricos, por líquidos o nube de gases inflamables, etc.)
- Explosión (gases, polvos, fibras, etc.)

Estas amenazas fueron identificadas con un nivel de riesgo bajo en el plan de contingencia (PDC) contra derrames de hidrocarburos de la EDS (2016); mientras que en el PDC para el almacenamiento de hidrocarburos líquidos derivados del petróleo (2018), la amenaza de incendio por derrame presenta un nivel de riesgo medio.

b. Procedimientos preventivos

- Previo al inicio de entrada en operación de la Subestación Terminal se realizarán acercamientos con el personal de la Estación de Servicio (EDS) Calle 13, a fin de evaluar e integrar las estrategias operativas de los dos planes de contingencia, estableciendo los mecanismos adecuados para el manejo de eventos contingentes que involucren a las dos empresas, minimizando así los riesgos inmediatos que se puedan llegar a presentar.
- Identificar con personal de Milenium Gas S.A.S (operadora de la EDS) el plan de contingencia de la EDS, y en conjunto generar medidas de apoyo por parte del personal de CODENSA S.A. ESP, en caso de ocurrencia de la contingencia.
- Capacitar al personal para actuación en caso de accidentes de la estación de servicio al momento de la contratación, deberán recibir capacitación, mínimo una (1) vez al año en cuanto a la actuación en caso de cualquier contingencia.
- Divulgar a la comunidad del AID del proyecto el plan de contingencia con el propósito de darles a conocer el tipo de medidas que se deben tomar en caso de que ocurran accidentes en la estación de

servicio que puedan incidir sobre la subestación eléctrica (Siguiendo lo dispuesto en la Ficha MSE-04 Capacitación, educación y concientización a la comunidad del AID del proyecto).

- Informar al personal y a la comunidad del AID cuando y bajo qué circunstancias se debe evacuar en caso de que el accidente atente contra su vida.

c. Medidas de contingencia

- Evacuación del área de trabajo al momento de la ocurrencia de la contingencia.
- Apoyo a personal de la EDS Calle 13, teniendo en cuenta las medidas formuladas en el plan de contingencia de la EDS y los mecanismos establecidos en conjunto para el soporte que pueda brindar CODENSA ante la emergencia.
- Notificación de la emergencia al centro de control de la subestación
- Determinación del área afectada con el fin de iniciar las reparaciones en el menor tiempo posible.
- Establecimiento de faltantes.
- Contratación de maquinaria en el menor tiempo posible para reanudar el normal funcionamiento del proyecto.
- Controlar el evento dentro del menor tiempo posible, mediante negociación con el personal.
- Contratación de personal temporal para evitar la suspensión de las actividades del proyecto.

d. Apoyo logístico

- Policía Nacional.
- Ejército.
- Alcaldía de la localidad de Fontibón.
- Cuerpo oficial de bomberos de la localidad de Fontibón.

e. Equipos y recursos necesarios

- Radios portátiles o celulares
- Amenazas propias en las fases que se pueden generar en el proyecto

9.3.2.1.7 Prevención de accidentes laborales

La ausencia de medidas o la aplicación de procedimientos inadecuados de mantenimiento del sistema de transmisión pueden provocar accidentes laborales o accidentes involucrando a terceros.

Es indispensable contar con las medidas necesarias para prevenir accidentes e incidentes laborales que puedan afectar la integridad física de los trabajadores del contratista, durante la ejecución de sus actividades. Como mínimo se debe contemplar las siguientes medidas:

- Capacitar al personal sobre el programa de seguridad y salud en el trabajo desarrollado por CODENSA S.A. ESP.
- Todo el personal deberá usar equipos de protección personal -EPP-, tipo nivel 1: Casco, botas de punta de acero en la etapa constructiva y botas dieléctricas en la etapa operativa, lentes de protección, guantes de trabajo y mascarillas cuando se requiera.
- El personal deberá estar consciente de otros riesgos de trabajo como son la exposición al sol y el viento, deshidratación, caídas y descuidos.
- Abastecer al proyecto de equipos de protección personal, equipos para trabajos en altura, equipos para levantar cargas pesadas, equipos y herramientas para trabajos con energía eléctrica.
- Colocar la señalización adecuada de seguridad para la realización de las diferentes actividades.
- Designar un supervisor de seguridad, salud y trabajo, el cual deberá tener claras sus funciones dentro del proyecto.
- Elaborar los análisis de seguridad en el trabajo para cada una de las personas que realizarán trabajos durante la etapa constructiva y con base en ello, determinar el tipo de EPP que requiere cada uno.
- Elaborar la matriz de riesgos laborales para identificar a qué riesgos se encuentra expuesto el personal durante las actividades de ejecución de la etapa constructiva.
- Capacitar al personal para actuación en caso de accidentes laborales al momento de la contratación y deberán recibir capacitación, mínimo una (1) vez al año en cuanto a actuación en caso de cualquier contingencia.

9.3.2.1.8 Prevención por afectaciones a infraestructura y/o servicios interceptados por el proyecto

La ausencia de medidas o la aplicación de procedimientos inadecuados de mantenimiento del sistema de transmisión (poste y línea de conducción) pueden provocar accidentes laborales o accidentes involucrando a terceros.

- Para prevenir la afectación de viviendas de pobladores asentados a lo largo del área de influencia de la Subestación (SE), se debe garantizar la seguridad y bienestar tanto de las personas como de sus propiedades, para ello, se ejecutarán las medidas dispuestas en la Ficha MSE-08 Manejo de infraestructura residencial, productiva y social.
- Elaborar programas informativos y de socialización a la comunidad sobre la realización del proyecto en sus diferentes etapas, para ello, se ejecutarán las medidas dispuestas en la Ficha MSE-02 Información y participación comunitaria
- Este programa es responsabilidad del contratista que ejecute la etapa constructiva y/o CODENSA S.A. E.S.P., quien habrá emprendido un proceso de información y acercamiento con la comunidad del barrio Paraíso Bavaria de la localidad de Fontibón donde se ubica el proyecto, antes del inicio de las actividades.

9.3.2.1.9 Prevención de riesgo eléctrico y ausencia de mantenimiento

Para evitar este riesgo, se trabaja de forma preventiva desde el diseño de la Subestación eléctrica y las líneas de transmisión asociadas, dando cumplimiento a los estándares de diseño durante la construcción y el mantenimiento preventivo (atendiendo lo estipulado en la Ficha MAB-01 Manejo de maquinaria, uso y construcción de accesos) que se le hace a toda la infraestructura.

Adicionalmente, se define el área de seguridad en la cual las personas no deben ingresar. Esta área de seguridad se define de acuerdo con el Reglamento Técnico de Instalaciones Elécticas –RETIE.

Por otra parte, desde el diseño se establecieron las distancias de seguridad pertinentes para no poner en riesgo la integridad de los trabajadores, en el caso de presentarse sismos o tormentas eléctricas que puedan generar riesgo en la estabilidad de las estructuras de la subestación y el poste.

9.3.2.1.10 Prevención de derrames de combustibles, aceites y otras sustancias químicas

a. Características del evento

Se puede presentar por una falla operativa en el suministro de alimentación de combustible a los equipos, maquinarias, vehículos, o como consecuencia de fallas generadas por eventos naturales como sismos, originando fuga o derrame de líquidos combustibles y aceites.

La deficiente manipulación y almacenamiento de sustancias químicas puede causar derrame de líquidos combustible y lubricantes. Con el derrame se pueden generar nubes de vapor de combustible que pueden ocasionar incendios y explosiones, así como la contaminación del recurso suelo, hídrico y biótico.

b. Procedimientos preventivos

- Definir y preparar sitios adecuados y específicos para el almacenaje y uso de combustibles, aceites y grasas.
- Capacitar al personal sobre el adecuado manejo de combustibles, aceites y grasas.
- Revisión permanente del estado de los sistemas de almacenamiento de líquidos combustibles y lubricantes.
- Cumplir con el programa de inspección y mantenimiento de los tanques de almacenamiento de hidrocarburos y/o sistemas relacionados.
- Contará con todos los lineamientos de seguridad y de cuidado medioambiental, es decir, que se tendrán fosos de aceite para los transformadores de potencia y muros cortafuego.
- Adelantar el almacenamiento de las sustancias de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Los recipientes de almacenamiento de combustibles y lubricantes se dispondrán de manera horizontal soportados sobre estructuras resistentes, esto con el objeto de detectar más fácilmente, posibles fugas.
- Revisión permanente del estado mecánico de los equipos y maquinaria.

- Dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ficha MAB-04 Manejo de sustancias líquidas industriales y peligrosas.
- Capacitar al personal para actuación en caso de derrames de combustibles, aceites y otras sustancias químicas al momento de la contratación y deberán recibir capacitación, mínimo una (1) vez al año en cuanto a actuación en caso de cualquier contingencia.

c. Medidas de contingencia

- En caso de presentarse un evento contingente de derrame de combustibles y lubricantes y dependiendo de su magnitud, se deberá comunicar inmediatamente a los organismos de apoyo presentes en la zona del proyecto y evacuar al personal y maquinaria vinculada al proyecto que pueda verse en peligro.
- Las acciones de control estarán determinadas de acuerdo con la cantidad de combustible derramado y el lugar donde se ubica la contingencia.
- Como primera medida se determinará el sitio del cual se está generando la fuga y se procederá de inmediato a su control, si es del caso, paralizar las operaciones que originaron el derrame.
- Una vez identificado el sitio del siniestro se confinará el sitio donde se presentó el derrame.
- Evitar que personal extraño tenga acceso al lugar de la emergencia y pueda obstaculizar las tareas del personal asignado al plan de respuesta.
- En caso de que el contaminante sea líquido se retirará la parte del suelo afectada, se encapsulará y dispondrá en un sitio seguro.
- Trabajar de modo coordinado para evitar incendios, explosiones o accidentes en el sitio.
- Disponer de acciones para el drenaje y limpieza del área afectada.
- Disponer de acciones - medidas correctivas y de protección ambiental del caso.

d. Equipos y recursos necesarios

- Herramienta manual.
- Bombas de succión manual
- Estopa, sacos de arena, aserrín.
- Material impermeable.

9.3.2.1.11 Prevención incendios – explosiones

a. Características del evento

- Se pueden producir incendios no controlados de grandes proporciones, que pueden presentarse en forma súbita, gradual o instantánea en el área del proyecto en donde se emplean líquidos inflamables como combustibles o hidrocarburos.

- Pueden ocurrir incendios generados por el cableado eléctrico, bodegas, talleres o en islas de combustibles
- En Almacenes y Talleres: Se pueden presentar incendios también por falta de orden y limpieza, cortos circuitos por falta de mantenimiento o por actos inseguros del personal.

b. Procedimientos preventivos

- El diseño y construcción de la subestación y sus componentes considera las precauciones recomendadas por las normas aplicables para minimizar los riesgos de inicio y propagación de incendios, de acuerdo con la última edición de la norma IEEE Std 979 IEEE Guide for Substation Fire Protection.
- Los ductos, canaletas y tuberías se construirán con materiales y barreras apropiadas para evitar la propagación de incendios. Ver Capítulo 2 del presente estudio.
- La ubicación y las cerraduras (antipánico) de las puertas de salida permitirán una fácil evacuación y deberán prevenir que el personal quede atrapado en caso de incendio (apertura hacia afuera).
- En las paredes, techos, pisos, puertas, gabinetes, mesas, sillas y otros muebles, se evitará el uso de materiales combustibles o con bajo punto de ignición.
- Verificar de manera periódica las condiciones bajo las cuales se almacenan las sustancias inflamables, con el fin de determinar necesidades de ventilación.
- Verificar periódicamente el adecuado mantenimiento de equipo y maquinaria.
- Implementar el programa de SST y hacer un estricto seguimiento y control de las medidas de seguridad donde se almacene material inflamable.
- Verificar periódicamente el estado general de cableado eléctrico
- Instalar un sistema de detección y alarma contra incendio que permita detectar la presencia de humo o aumento de temperatura en el interior de los recintos.
- Consolidar y definir un programa de entrenamiento periódico para la brigada contra incendios.
- Capacitar al personal para actuación en caso de incendios y explosiones al momento de la contratación y deberán recibir capacitación, mínimo una (1) vez al año en cuanto a actuación en caso de cualquier contingencia.
- Concertar con el personal de la Estación de Servicio (EDS) Calle 13, las líneas de notificación a seguir en caso de ocurrencia de eventos amenazantes en la Subestación Terminal, que puedan verse potencializados por el desarrollo de las actividades operativas de la EDS; integrando las estrategias operativas de los dos planes de contingencia, a fin de establecer los mecanismos adecuados para el manejo de eventos contingentes que involucren a las dos empresas, minimizando así los riesgos inmediatos que se puedan llegar a presentar.
- Divulgar a la comunidad del AID al proyecto el plan de contingencia con el propósito de darles a conocer el tipo de medidas que se deben tomar en caso de que ocurran incendio o explosión (Siguiendo lo dispuesto en la Ficha MSE-04 Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto).

- Informar al personal y a la comunidad cuando y bajo qué circunstancias se debe evacuar en caso de incendio o explosión.

c. Medidas de contingencia

- En caso de presentarse un evento contingente de incendio o explosión y dependiendo de su magnitud, se deberá comunicar inmediatamente al supervisor de turno y a los organismos de apoyo presentes en la zona del proyecto, informar al personal de la Estación de Servicio EDS Calle 13, evacuar a la comunidad y al personal al igual que la maquinaria vinculada al proyecto que pueda verse en peligro.
- Activar las brigadas de emergencia
- El personal que observe fuego o un amago de incendio debe informar inmediatamente, mal mismo tiempo que evaluará la situación y si es posible tratar de extinguir el fuego con los extintores.
- La entrada en la zona de peligro debe hacerse, siempre que sea posible, con el viento por la espalda y la salida con el viento de cara.
- El personal debe abandonar los ambientes en peligro inmediatamente, apenas suenan las alarmas y así no exponer su vida.
- Después de la evacuación de personas y maquinaria se procederá a determinar los métodos para controlar el incidente sin que estos causen problemas a la comunidad asentada en cercanías al proyecto.
- En caso de incendios se deberán aislar las posibles fuentes de conflagración o propagación mediante el retiro de material comburente.
- En caso de necesidad, se paralizarán las operaciones del área comprometida y no se permitirá el funcionamiento de motores u otros equipos eléctricos no antideflagrantes y se debe cortar la corriente eléctrica en la zona comprometida, no se permitirá el funcionamiento de otros equipos o vehículos que pueden provocar un punto de ignición.
- Se debe observar la dirección del viento, y delimitar ampliamente LA ZONA DE PELIGRO y se impedirá el acceso a la misma del personal que no esté adecuadamente equipado, alejando preferentemente en dirección contraria al viento a toda persona ajena a la emergencia.
- Se limitará el número de personas en la zona de peligro al mínimo imprescindible, controlándolos constantemente por un responsable que deberá permanecer en el exterior de la zona, el cual dispondrá de un equipo de socorro listo para intervenir si fuera necesario.
- Una vez controlada la emergencia se procederá a evaluar el estado final de la infraestructura con el fin de determinar las necesidades de reparaciones y restricciones.

9.3.3 Plan informativo

En el plan de contingencia en el plan Informativo maneja la información, que facilita la eficiencia de la operación ante una emergencia, de manera rápida y oportuna.

9.3.3.1 Divulgación del plan de contingencias

El contratista al conformar la brigada de Emergencia debe divulgar a todo el personal (propio, visitantes, subcontratista y comunidad AID), la organización de la brigada, recursos de prevención y atención de emergencias, definir responsabilidades y entregar distintivos a brigadistas de tal forma que sean reconocidos fácilmente, estos brigadistas estarán identificados en todas las fases del proyecto. En la inducción al personal que ingrese al proyecto se realizará una inducción que contiene los siguientes temas:

- Miembros de la brigada de emergencias
- Situaciones para activar la alarma de emergencia y el significado de los sonidos que emite
- Puntos de encuentro
- Rutas de evacuación

9.3.3.2 Capacitación y entrenamiento

Se llevará a cabo capacitación y entrenamiento al personal perteneciente a la brigada de emergencia, haciendo especial énfasis en los planes de contingencia específicos aplicables al momento de un evento no deseado, propendiendo por la utilización de los servicios que provean entidades como el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo -IDIGER-, Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial Bomberos de Bogotá, Cruz Roja Colombiana y/o la Aseguradora de Riesgos Laborales -ARL-, entre otros.

La capacitación y entrenamiento se determina teniendo en cuenta la Resolución 256 de 2014, para brigadas contraincendios, de igual manera, los brigadistas deben completar un mínimo de 40 horas en tema de primeros auxilios. A todo el personal que participe en el proyecto se le capacitará sobre qué hacer en caso de una emergencia generada por los aspectos relacionados a continuación.

- Evacuación
- Combate de incendios para brigadistas (teoría y práctica)
- Hojas de seguridad de químicos (MSDS)
- Plan de respuesta a emergencias
- Entrenamiento en respuesta a derrames de sustancias (combustible, aceite dieléctrico)
- Seguridad vial (Mecánica básica para vehículos de carga, retroexcavadora, vehículos livianos. Manejo defensivo y primeros auxilios)
- Riesgo público
- Primeros auxilios
- Prevención de accidentes de trabajo

9.3.3.3 Directorio telefónico de emergencias de organismos externos

Para atender una emergencia se tendrá el contacto de las entidades gubernamentales de la región que puedan brindar apoyo en estas circunstancias, como: Alcaldía Local, Bomberos, Policía y Defensa Civil, entre otros, tal como se presenta en la Tabla 9-16.

En el momento que se materialice una emergencia dependiendo de su magnitud se solicitará apoyo externo a las entidades abajo identificadas y de acuerdo con la evolución de la misma, se definirá la necesidad de contactar y activar al Concejo Municipal para la gestión del riesgo correspondiente (Bogotá D.C) según su ubicación; este contacto se realiza a través de las entidades de apoyo y/o la alcaldía municipal de Fontibón.

Tabla 9-16 Directorio telefónico de emergencias de organismos externos

Ciudad	Centros Médicos	Dirección	Teléfono
Bogotá D.C	Fundación Hospital de la misericordia	Ak. 14 #1-65	3811970
	Hospital Santa Clara	Cra. 14b #1-45 sur	3283105
	Hospital Universitario San Juan de Dios	Troncal Carrera 10 #1 - 59 Sur	311 5768934
	Hospital de la samaritana	Carrera 8 #0-29 Sur, Santa Fe	4077075
	Instituto Materno Infantil	Carrera 10 #1-00	2892200
	Hospital del sur CAMI – Patio Bonito	DG 38 SUR # 82 30	2658379
	Hospital del sur UPA – 92	Cl. 2a #87B-47Sur	4533984
	Hospital Pablo VI Bosa	Cra. 88c #71A-10S	7799800
Líneas de emergencia Bogotá D.C			
Alcaldía	(1) 381 3000		
Policía Nacional	123 - 5521177		
Antisecuestro Policía Nacional	165		
Cuerpo de Bomberos	119 / 7276660		
Defensa Civil	144 - 640 0090		
Gaula	147		
Transito	#767 - 3 64 94 00		
Cruz Roja	132 - 7460909		

Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

El contratista que ejecute la etapa de construcción y/o CODENSA S.A E.S.P realizará un acercamiento al Instituto Distrital de Gestión del Riesgo -IDIGER- con el propósito de hacerse partícipe del programa de Comité de Ayuda Mutua, que es definida por el Distrito como una instancia de articulación entre entidades públicas y privadas que se articulan en esfuerzos, recursos y conocimiento, con la intención de ayudar a otros con preparación, autonomía y disposición ante cualquier situación de emergencia y así se aumenta sus capacidades de respuesta.

9.3.3.4 Actualización y vigencia del plan

El Plan de Contingencia será actualizado:

- Cuando se identifiquen cambios en las condiciones del área de influencia en relación con las amenazas y los elementos expuestos.
- Cuando se presenten cambios significativos en la estructura organizacional y los procesos de notificación internos o externos, los niveles de emergencia y/o los procedimientos de respuesta.
- Se presente una emergencia, justo después del resultado de su investigación, si así se indica.

BIBLIOGRAFÍA

AENOR INTERNACIONAL, S.A.U. Análisis y evaluación del riesgo ambiental. Madrid, España: AENOR, 2008 (NORMA UNE 150008:2008)

COLOMBIA, MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Resolución 40492 (24, abril, 2015). Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). El Ministerio: Bogotá.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Resolución 097 (26, septiembre, 2008). Por la cual se aprueban los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los Sistemas de Transmisión Regional y Distribución Local. La Comisión: Bogotá.

CONFEDERACIÓN EMPRESARIAL DE LA PROVINCIA DE ALICANTE. Guía empresarial de gestión ambiental [en línea]. < <http://reusa.wikispaces.com/file/view/identificacion-y-evaluacion-de-riesgos-ambientales.pdf> > [citado en 23 de mayo de 2018]

CONGRESO DE COLOMBIA, Ley 1523 (24, abril, 2012). Adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. El Congreso: Bogotá.

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1562 (11, julio, 2012). Modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. El Congreso: Bogotá.

CONGRESO DE COLOMBIA, Ley 9 (24, enero, 1979). Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. El Congreso: Bogotá.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 1692 Versión 3.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico. BOE N°148. Madrid, 2008.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Hoy MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guías Ambientales para proyectos de transmisión de Energía eléctrica. El Ministerio: Bogotá, 1999.

NASA. LIS 0.1 DEGREE VERY HIGH RESOLUTION GRIDDED LIGHTNING FULL CLIMATOLOGY [en línea], <https://ghrc.nsstc.nasa.gov/hydro/details/lisvhrfc> [citado en 01 de marzo de 2018].

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Decreto Legislativo 919 (1, mayo, 1989). Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012. La Presidencia: Bogotá.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA. Planes de Emergencia Unidad 2. Análisis de Vulnerabilidad. Bogotá, 2014.

UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (UNGRD). Terminología sobre gestión del riesgo de desastres y fenómenos amenazantes [en línea]. < <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20761/Terminologia-GRD-2017.pdf?sequence=2> > [citado en 01 de marzo de 2018]