PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS (PGR) PARA LA GERENCIA DE EXPLORACIÓN ONSHORE ÁREA DE DESARROLLO BUCARE

HSE-L-176
Versión 1

ECOPETROL
GERENCIA GENERAL COSTA AFUERA Y EXPLORACIÓN
Año 2025

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Alcance del plan **3**

Objetivo **3**

Vigencia del PGR **3**

1. Conocimiento del riesgo **3**

1.1. Información general del proyecto o las instalaciones **3**

1.1.1. Plan de gestión del riesgo para la obtención de licencia ambiental de la Gerencia de Exploración Onshore (Área de Desarrollo Bucare) adscrita a la Gerencia General Costa Afuera y Exploración 4

1.2. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas **7**

1.2.1. Amenazas de origen natural 8

1.2.2. Amenazas de origen socio natural 14

1.2.3. Amenazas de origen antrópico (intencionales y no intencionales) 15

1.2.4. Amenazas de origen operacional 17

1.3. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de la vulnerabilidad de elementos potencialmente expuestos **18**

1.4. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de escenarios de riesgo **20**

1.5. Estimación de áreas de afectación **44**

1.6. Análisis y valoración del riesgo **45**

1.6.1. Análisis del Riesgo 45

1.6.2. Valoración del riesgo 46

1.6.3. Monitoreo del riesgo 84

2. Reducción del riesgo **85**

2.1. Intervención correctiva **86**

2.2. Intervención prospectiva **101**

2.3. Protección financiera **111**

3. Plan de emergencia y contingencia (Manejo del desastre) **112**

RELACIÓN DE VERSIONES **113**

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Alcance del plan

El Plan de Gestión del Riesgo (PGR) tiene como alcance, la formulación del conocimiento y reducción del riesgo así como el manejo del desastre, derivados de amenazas de origen natural, antrópico, socio-natural y operacional que puedan generarse durante la operación y/o ejecución de las actividades o proyectos que correspondan a la obtención de licencia del EIA para el Área de Desarrollo Bucare. Este documento contiene los componentes del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres (PGRDEPP) en los numerales 1 de conocimiento del riesgo y 2 reducción del riego y en el numeral 3 el Plan de Emergencia y Contingencia (Manejo del desastre).

Figura 1. Proceso Plan de Gestión del Riesgo (PGR)



Objetivo

Establecer y comunicar las acciones de gestión del riesgo para la ejecución de las obras y actividades, en el Área de Desarrollo Bucare que correspondan a la obtención de licencia del EIA para el Área de Desarrollo Bucare, con base en los resultados de los análisis específicos en el conocimiento de riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre de la Gerencia de Exploración Onshore Área de Desarrollo Bucare adscrita a la Gerencia General Costa Afuera y Exploración.

Vigencia del PGR

El PGR estará vigente hasta que, de acuerdo con los resultados de la revisión anual realizada para el proyecto por Ecopetrol S.A. se evidencien nuevos escenarios de riesgo, o hasta que se haga solicitud de modificación del Plan de manejo o la Licencia ambientales, o cuando la Autoridad Ambiental lo solicite. En el Anexo 1 se presenta el control de revisiones y ajustes asociados con este documento.

1. Conocimiento del riesgo

Es el proceso compuesto por la identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas y riesgo de origen natural, socio natural, antrópico y operacional, los cuales alimentan los procesos de reducción del riesgo y de manejo de la emergencia.

1.1. Información general del proyecto o las instalaciones

El objeto social de Ecopetrol S.A. es el desarrollo, en Colombia o en el exterior, de actividades comerciales o industriales correspondientes o relacionadas con la exploración, explotación, refinación, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de hidrocarburos, sus derivados y productos, mediante:

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

- La exploración y explotación de hidrocarburos en áreas o campos petroleros que, antes del 1º de enero de 2004: a) se encontraban vinculadas a contratos ya suscritos o, b) estaban siendo operadas directamente por la compañía.
- La exploración y explotación de las áreas o campos petroleros que le sean asignadas por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).
- Exploración y explotación de hidrocarburos en el exterior, directamente o a través de contratos celebrados con terceros.
- Refinación, procesamiento y cualquier otro proceso industrial o petroquímico de los hidrocarburos, sus derivados, productos o afines, en instalaciones propias o de terceros, en el territorio nacional y en el exterior.
- Compra, venta, importación, exportación, procesamiento, almacenamiento, mezcla, distribución, comercialización, industrialización, y/o venta de hidrocarburos, sus derivados, productos y afines, en Colombia y en el exterior.
- Transporte y almacenamiento de hidrocarburos, sus derivados, productos y afines, a través de sistemas de transporte o almacenamiento propios o de terceros, en el territorio nacional y en el exterior, con excepción del transporte comercial de gas natural en el territorio nacional.
- Realizar la investigación, desarrollo y comercialización de fuentes convencionales y alternas de energía.
- Realizar la producción, mezcla, almacenamiento, transporte y comercialización de componentes oxigenantes y biocombustibles.
- Realizar la operación portuaria.
- Realizar cualquier actividad complementaria, conexa o útil para el desarrollo de las anteriores.

Como se mencionó, el presente PGR se ha construido para la infraestructura, obras y actividades bajo la obtención de licencia del EIA para el Área de Desarrollo Bucare de la Gerencia de Exploración Onshore adscrita a la Gerencia General Costa Afuera y Exploración.

1.1.1. Plan de gestión del riesgo para la obtención de licencia ambiental de la Gerencia de Exploración Onshore (Área de Desarrollo Bucare) adscrita a la Gerencia General Costa Afuera y Exploración

Con el ánimo de poner en contexto la infraestructura, obras y actividades, se presentan la información de la **Tabla 1**.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Tabla 1. Información general de la infraestructura, obras y actividades de la licencia ambiental

Información general de las actividades incluidas en el PGR		
Gerencia / Vicepresidencia	Gerencia de Exploración Onshore / Gerencia General Costa Afuera y Exploración.	
Contacto del responsable del PGR (o quien haga sus veces)	Iván Camilo Higuera Diaz. Gerente de Exploración Onshore. Teléfono: 3118181581. Dirección principal de referencia: Carrera 13 No.36 – 24 Bogotá.	
Contacto en caso de emergencia (o quien haga sus veces) **Teléfonos de la instalación**	Central de Seguridad Integrada GCH y GAA. Celular: 310 5666960.	**Coordenadas Área de Desarrollo Bucare**

Punto	Coordenadas Área de Desarrollo Bucare	
	Este	Norte
1	4937308,96	1987699,98
2	4937249,85	1987637,14
3	4935183,91	1987637,14
4	4935144,73	1987699,98
5	4934892,84	1988104,02
6	4934880,43	1988123,93
7	4934552,84	1988649,39
8	4933966,47	1989589,97
9	4933734,09	1989962,72
10	4933686,37	1990039,26
11	4933115,25	1990955,38
12	4932280,48	1992294,40
13	4932127,38	1992539,99
14	4930617,86	1994961,41
15	4930586,89	1995022,72
16	4930361,28	1995469,43
17	4930291,52	1995607,57
18	4929789,47	1996601,63
19	4929577,87	1997020,61
20	4929578,93	1997021,24
21	4929014,56	1998138,68
22	4928893,34	1998378,69
23	4929516,73	1998759,59
24	4929801,99	1998933,89
25	4930078,73	1999102,98
26	4930171,83	1999159,86
27	4932170,73	1999157,24
28	4940577,76	1999146,24
29	4940575,94	1997756,22
30	4940574,84	1996909,50
31	4940573,47	1995860,50
32	4940573,00	1995495,54
33	4940572,83	1995366,23
34	4941120,72	1995365,50
35	4941223,25	1995365,36
36	4941848,29	1995364,53
37	4941931,88	1995364,42

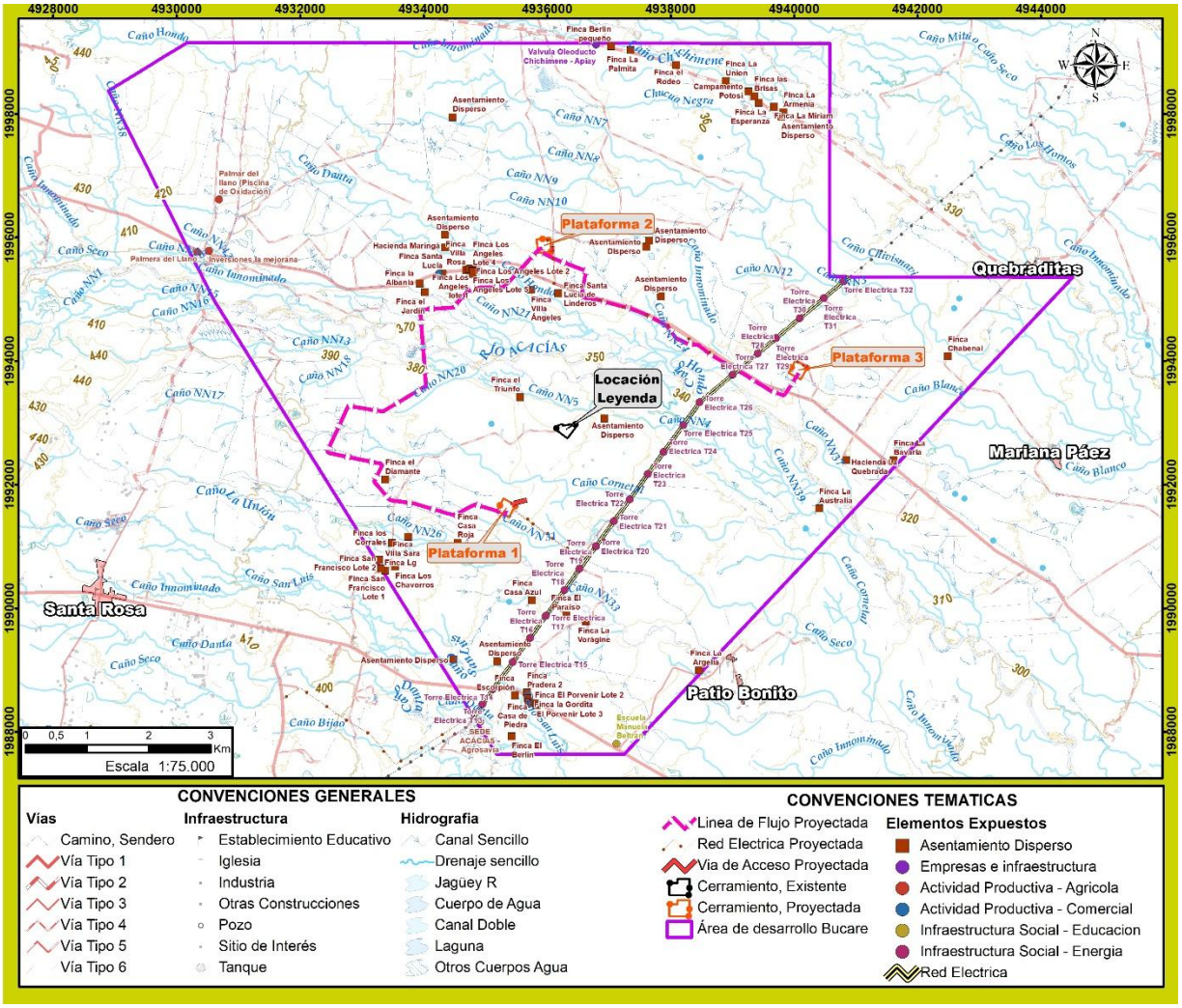
Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Información general de las actividades incluidas en el PGR

38	4942544,24	1995363,60
39	4944515,65	1995360,97
40	4937308,96	1987699,98

Nota: Coordenadas planas origen nacional CMT12.

Contexto externo asociado con la instalación y su operación



Descripción general del área y sus actividades:

El Área de Desarrollo Bucare, se localiza en el departamento del Meta, en el municipio de Acacías (Veredas Caño Hondo, Dinamarca, El Triunfo, La Loma, La Primavera, La Unión, Montelíbano, Montelíbano bajo, Patio Bonito, Quebraditas, Santa Rosa, San Cayetano) con un área de 10412,44 ha, en jurisdicción de la Autoridad ambiental, Corporación autónoma Regional de la Macarena – Cormacarena.

A continuación, se presentan las etapas y actividades a realizar para el Área de Desarrollo Bucare incluyen[1]:

- Etapa Preoperativa.

[1] Estudio de Impacto Ambiental Área de Desarrollo Bucare, 2025.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Información general de las actividades incluidas en el PGR
• Adecuación y/o construcción de obras civiles (vías, locaciones, ZODMES, Facilidades de Producción, infraestructura eléctrica y/o autogeneración). • Líneas de Flujo (incluye infraestructura conexa). • Infraestructura Eléctrica y/o Autogeneración (LE, CM, CD, SE e infraestructura conexa). • Perforación de Pozos (Productores, inyectores y disposal). • Reacondicionamiento de Pozos. • Facilidades de Producción. • Inyección. • Infraestructura eléctrica y/o generación y operación de energías renovables. • Mantenimiento. • Desmantelamiento, abandono y restauración. • Actividades transversales.

Fuente: Ecopetrol, 2025.

1.2. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas

La identificación de las amenazas se desarrolló a partir de la caracterización socioambiental del área y el análisis de las etapas y actividades de los proyectos; a través de estas, se identificaron las potenciales amenazas exógenas (del medio hacia el proyecto) y endógenas (del proyecto hacia el medio) que se podrían presentar durante el desarrollo de las actividades y que puedan generar consecuencias sobre los elementos potencialmente expuestos.

Para la identificación y caracterización de amenazas de origen natural y socionatural se consultaron las fuentes oficiales de información relacionadas en la **Tabla 2**, además de la información de la línea base ambiental del proyecto y la revisión de otras fuentes adicionales como complemento.

Tabla 2. Fuentes de información oficiales para la identificación de amenazas

Amenaza	Entidad	Información disponible de la entidad	Fuente
Sísmica	Servicio Geológico Colombiano – SGC.	El SGC realiza el monitoreo y análisis de la actividad sísmica y movimientos fuertes en el país, así como la evaluación de la amenaza sísmica.	http://www.sgc.gov.co/
Inundaciones	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.	El IDEAM cuenta con un Sistema de Pronósticos hidrológicos y alertas tempranas para el fenómeno de inundación.	http://www.ideam.gov.co/
Erosión y procesos de remoción en masa	Servicio Geológico Colombiano – SGC.	Visor con identificación de zonas con amenaza de movimientos de tierra por caídas, deslizamientos, reptaciones y otros tipos de movimiento asociados.	http://simma.sgc.gov.co./
Condiciones meteomarinas	Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas – CIOH.	Permite conocer las condiciones de mareas, viento y oleaje para los principales puertos del país. Se cuenta con información de pronóstico de hasta cinco (5) días a futuro.	https://www.cioh.org.co/
Condiciones meteomarinas y tsunamis	Dirección General Marítima – DIMAR.	Reportes del comportamiento marino, e información de pronósticos diarios para el pacífico y el caribe colombiano. Igualmente cuenta con un visor.	https://www.dimar.mil.co/
Incendios de cobertura vegetal	Instituto de Hidrología, Meteorología y	El IDEAM cuenta con un Sistema de pronósticos y alertas tempranas para incendios forestales.	http://www.ideam.gov.co/

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Amenaza	Entidad	Información disponible de la entidad	Fuente
	Estudios Ambientales – IDEAM.		

Fuente: Ecopetrol S.A., 2025.

1.2.1. Amenazas de origen natural

La Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) define la amenaza de origen natural como un peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno físico cuya génesis se encuentra totalmente en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente[2].

De acuerdo con el contexto geográfico, social y ambiental del Área de Desarrollo Bucare y las actividades a desarrollar en las etapas, se elaboró una lista de los eventos amenazantes potenciales y se clasificaron de acuerdo con el origen de estos, de la siguiente forma (**Tabla 3**):

Tabla 3. Clasificación de las amenazas Naturales

Origen	Tipo	Amenaza
Natural	Geológicos	Sismos.
		Movimientos en masa.
	Hidrometeorológicos	Inundación.
		Tormenta eléctrica.

Fuente: Ecopetrol S.A., 2025.

1.2.1.1. Amenaza por sismos

A partir de la revisión del Estudio de Impacto Ambiental, la zonificación sísmica del Área de Desarrollo Bucare, se muestra en el mapa de amenaza por sismo para el área en la **Figura 2**.

Las Zonas de Amenaza (NSR-10) muestran la zonificación y parámetros para el diseño sismo resistente según el Reglamento NSR-10. A partir de la información consignada en la NSR-2010 se aprecia que el área del proyecto se ubica dentro de una franja definida como de AMENAZA ALTA (ver **Tabla 4**).

Tabla 4. Amenaza sísmica en el Área de Desarrollo Bucare

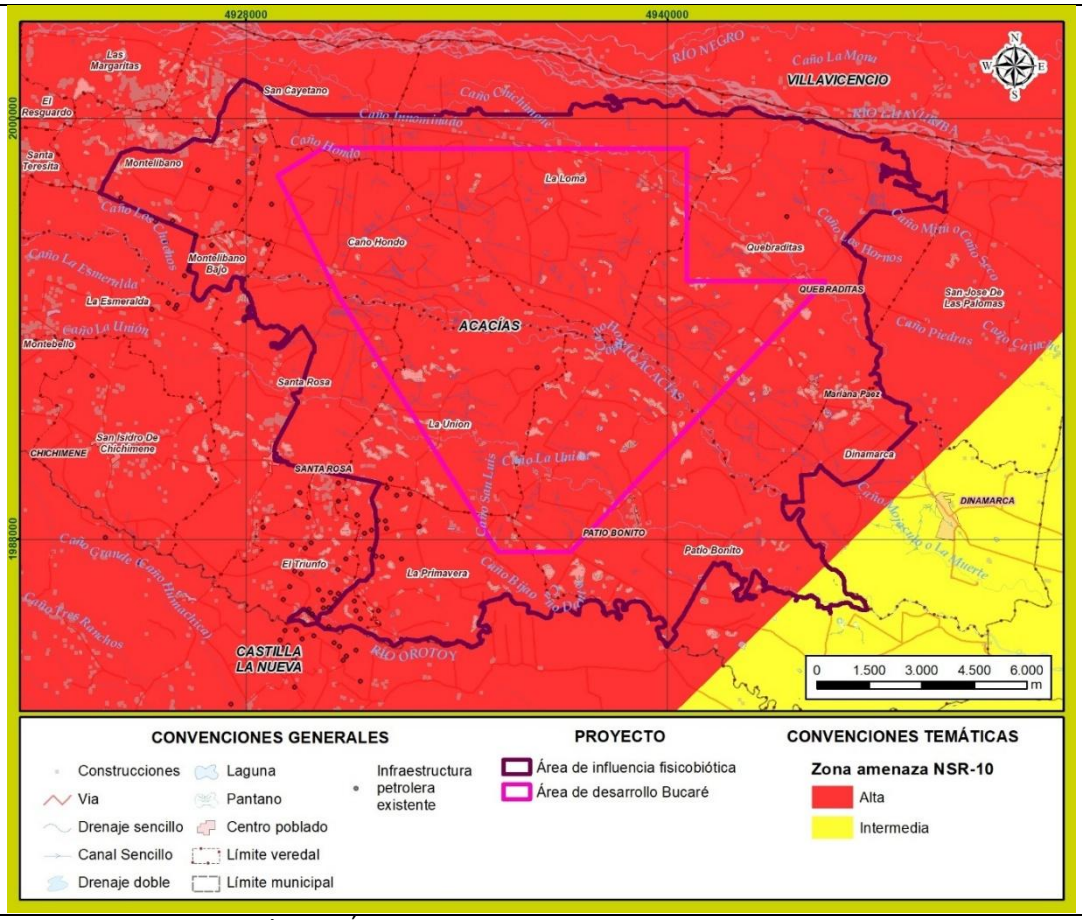
Departamento	Municipio	Código municipio	A_A	A_V	Zona de amenaza sísmica
META	Acacías	50006	0,30	0,30	**ALTA**

Fuente: Capitulo 3 Caracterización del Área de Influencia de Proyecto del Estudio de Impacto Ambiental Área de Desarrollo Bucare., Ecopetrol S.A., 2025.

[2] UNGRD, U. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Figura 2. Mapa de amenaza por sismos para el Área de Desarrollo Bucare



Fuente: Capitulo 3 Caracterización del Área de Influencia de Proyecto del Estudio de Impacto Ambiental Área de Desarrollo Bucare., Ecopetrol S.A., 2025.

El análisis de la amenaza sísmica para el Área de Desarrollo Bucare, se fundamentó en el estudio de del registro histórico de eventos sísmicos reportados por la Red Sismológica Nacional del SGC. Allí, se recopilaron 364 sismos en un radio de 25 km para el área de intervención, donde se observa la predominancia de magnitudes menores a 3 (con una magnitud modal entre 1 y 1,9), lo que sugiere una actividad sísmica baja en intensidad.

A pesar de lo anterior, los parámetros geotécnicos y normativos advierten un escenario de amenaza considerable. El área presenta intensidades sísmicas esperadas clasificadas entre muy fuertes y severas, lo que sugiere una alta capacidad de amplificación del movimiento sísmico en el subsuelo. Esta situación se ve acompañada por la zonificación del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), que ubica el área de influencia dentro de una zona de amenaza sísmica alta.

Por lo que, al realizar un análisis integral de amenaza sísmica, esta muestra que, aunque el registro histórico de sismos en el área de influencia es bajo en magnitud, la zonificación oficial y los parámetros geotécnicos del terreno establecen una condición de amenaza sísmica alta.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

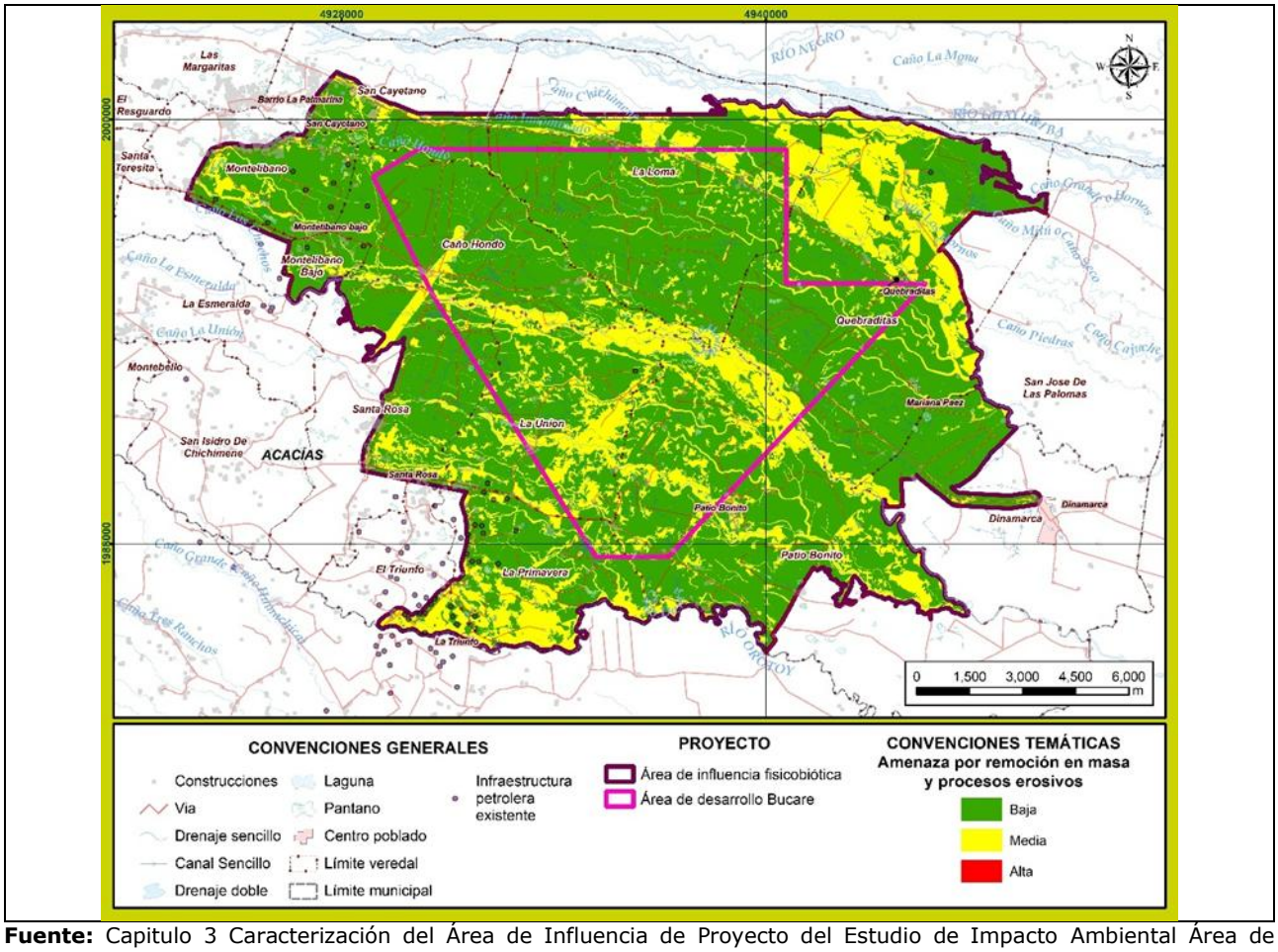
1.2.1.2. Amenaza por actividad volcánica

De acuerdo con la información consultada en el Servicio Geológico Colombiano – SGC y el Estudio de impacto ambiental, la zona donde se localiza el Área de Desarrollo Bucare no presenta amenaza por actividad volcánica.

1.2.1.3. Amenaza por Movimientos en masa

De acuerdo con la información del Estudio de Impacto Ambiental, el Área de Desarrollo Bucare obtuvo el mapa para la amenaza de movimientos en masa, como se muestra en la **Figura 3.**

Figura 3. Amenaza movimientos en masa para el Área de Desarrollo Bucare



Fuente: Capitulo 3 Caracterización del Área de Influencia de Proyecto del Estudio de Impacto Ambiental Área de Desarrollo Bucare., Ecopetrol S.A., 2025.

La metodología empleada para estimar la amenaza por remoción en masa y procesos erosivos es una evaluación heurística de las condiciones naturales y antrópicas del área que están relacionadas con la susceptibilidad del terreno a presentar procesos morfodinámicos, involucrando de forma adicional, factores detonantes como lo son la precipitación y la sismicidad, resultado que se muestra en la **Figura 3** y a partir de información del Estudio de Impacto Ambiental, se concluye que el Área de Desarrollo Bucare presenta, en su mayoría, amenaza baja a media respecto a la generación de procesos erosivos y de remoción en masa.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

1.2.1.4. Amenazas por tsunami

De acuerdo con las condiciones biofísicas del territorio donde se localiza el proyecto, se determinó que no existe amenaza asociada a este fenómeno.

1.2.1.5. Amenazas por ciclón tropical

De acuerdo con las condiciones biofísicas del territorio donde se localiza el proyecto, se determinó que no existe amenaza asociada a este fenómeno.

1.2.1.6. Amenaza por vendaval

De acuerdo con las condiciones biofísicas del territorio donde se localiza el proyecto, se determinó que no existe amenaza asociada a este fenómeno.

1.2.1.7. Amenaza por heladas

De acuerdo con las condiciones biofísicas del territorio donde se localiza el proyecto, se determinó que no existe amenaza asociada a este fenómeno.

1.2.1.8. Amenaza por sequía

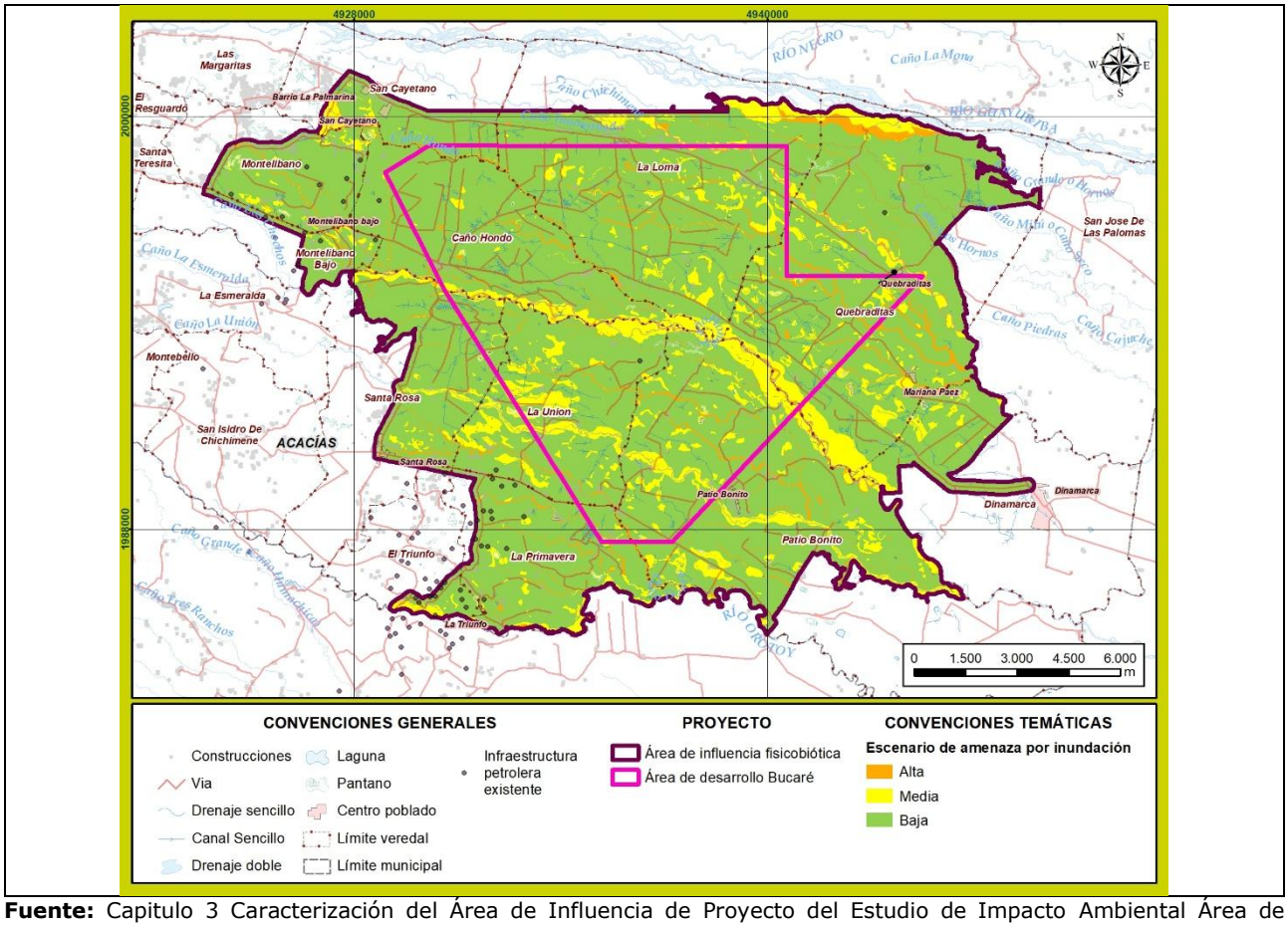
De acuerdo con la información consultada en el Estudio de Impacto Ambiental, la zona donde se localiza el proyecto no presenta amenaza por sequía.

1.2.1.9. Amenaza de inundación

De acuerdo con el análisis de la información del Estudio de Impacto Ambiental se observa en la **Figura 4**, la caracterización de la amenaza por inundación para el Área de Desarrollo Bucare.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Figura 4. Amenaza de inundación para el Área de Desarrollo Bucare



Fuente: Capitulo 3 Caracterización del Área de Influencia de Proyecto del Estudio de Impacto Ambiental Área de Desarrollo Bucare., Ecopetrol S.A., 2025.

Para estimar la amenaza de inundación se hizo un cruce espacial de la susceptibilidad a la inundación con la amenaza de inundación del río Acacías estimada mediante un modelo hidráulico, Una vez adoptada la amenaza de inundación se obtuvo el escenario de amenaza de inundación para el proyecto.

1.2.1.10. Amenaza por avenidas torrenciales

De acuerdo con la información consultada en el Estudio de Impacto Ambiental, la zona donde se localiza el Área de Desarrollo no presenta amenaza por avenidas torrenciales.

1.2.1.11. Amenaza por erosión costera

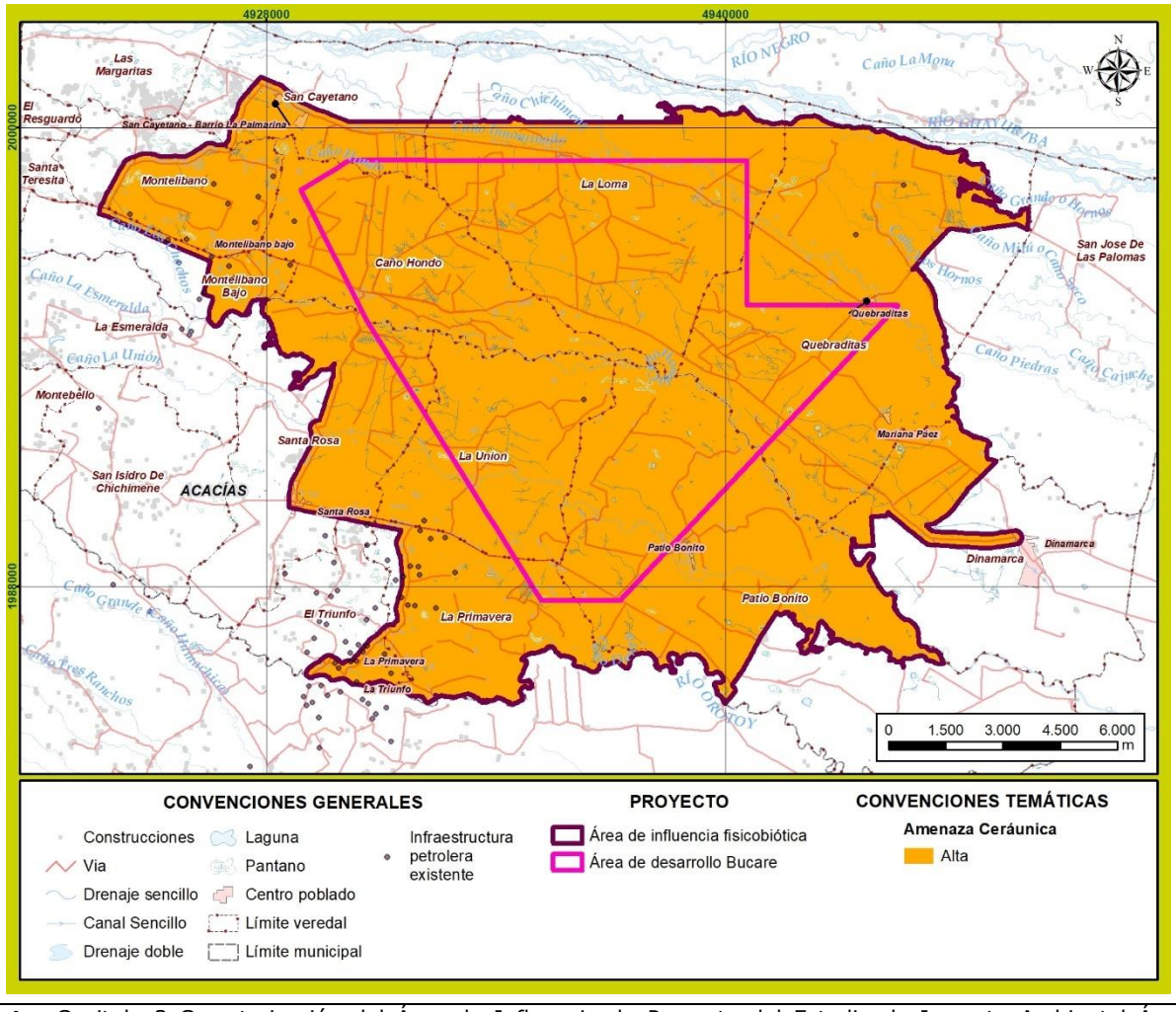
De acuerdo con las condiciones biofísicas del territorio donde se localiza el proyecto, se determinó que no existe amenaza asociada a este fenómeno.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

1.2.1.12. Amenaza por tormenta eléctrica

Para el Área de Desarrollo Bucare, la amenaza por tormenta eléctrica se realizó con información obtenida del Estudio de Impacto Ambiental, y cuyo resultado cartográfico se observa en la **Figura 5**.

Figura 5. Amenaza por tormenta eléctrica para el Área de Desarrollo Bucare



Fuente: Capitulo 3 Caracterización del Área de Influencia de Proyecto del Estudio de Impacto Ambiental Área de Desarrollo Bucare., Ecopetrol S.A., 2025.

De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta que, para el área de influencia, el nivel isoceráunico tiene un valor de entre 90 y 120 días de tormenta/año, el área de influencia fisicobiótica se clasifica con un grado de susceptibilidad Ceráunica Alto según la Norma Técnica Colombiana - NTC 4552-1

1.2.1.13. Amenazas de origen biológico

De acuerdo con el Estudio de Impacto Ambiental, la zona donde se ubica el proyecto no presenta amenaza por origen biológico.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

1.2.2. Amenazas de origen socio natural

Las amenazas socio naturales (**Tabla 5**) son definidas como el peligro latente asociado con la probable ocurrencia de fenómenos físicos cuya existencia, intensidad o recurrencia se relaciona con procesos de degradación o trasformación ambiental y/o de intervención humana en los ecosistemas[3].

Tabla 5. Clasificación de las amenazas socio naturales

Origen Tipo	Amenaza
Socionatural	Inundaciones.
	Movimientos en masa.
	Incendio de la cobertura vegetal.

Fuente: Ecopetrol S.A., 2025.

1.2.2.1. Amenaza de inundación

De acuerdo con la información consultada en el Estudio de Impacto Ambiental, la zona donde se localiza el proyecto no presenta amenaza por inundación de origen socionatural.

1.2.2.2. Amenaza de movimiento en masa

De acuerdo con la información consultada en el Estudio de Impacto Ambiental, la zona donde se localiza el proyecto no presenta amenaza por movimientos en masa de origen socionatural.

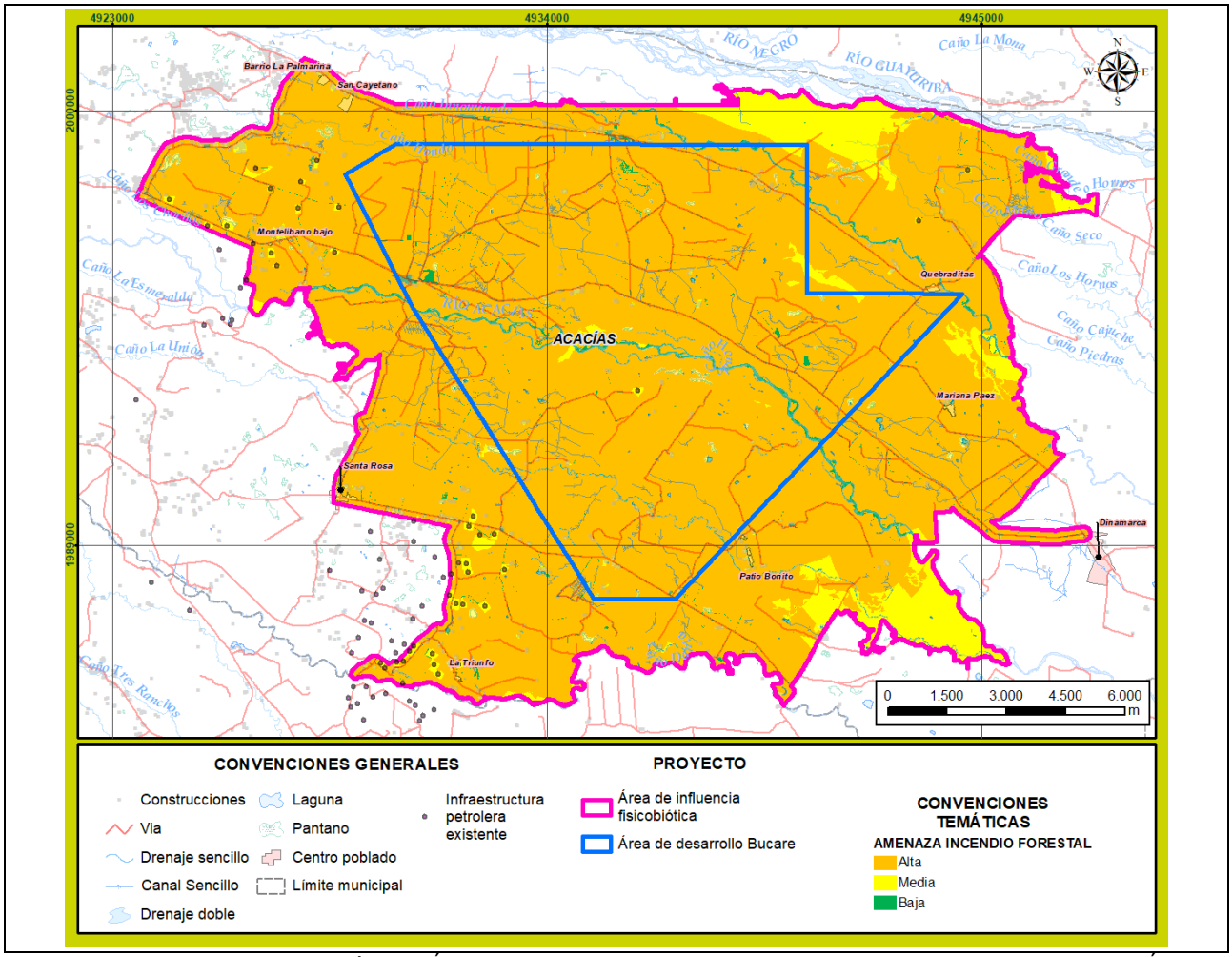
1.2.2.3. Amenaza de incendio de la cobertura vegetal

De acuerdo con el Estudio de impacto Ambiental, se obtuvo la información para la caracterización, análisis y evaluación de la amenaza de incendio de la cobertura vegetal para el Área de Desarrollo Bucare que se observa en la **Figura 6**.

[3] UNGRD, U. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Figura 6. Amenaza por incendios de la cobertura vegetal para el Área de Desarrollo Bucare



Fuente: Capitulo 3 Caracterización del Área de Influencia de Proyecto del Estudio de Impacto Ambiental Área de Desarrollo Bucare., Ecopetrol S.A., 2025.

Según el análisis realizado, la aplicación de la propuesta metodológica arroja para el área de estudio que el 90,54% presenta una categoría de amenaza alta con un área de 22639,71 ha, seguido del 7,46% que presenta una categoría de amenaza media con un área de 1864,71 ha.

1.2.3. Amenazas de origen antrópico (intencionales y no intencionales)

Las amenazas de origen antrópico se definen como un peligro latente generado por la actividad humana en la exploración, producción, distribución, transporte, comercialización y consumo de bienes y servicios y en la construcción y uso de infraestructura y edificios[4]. Teniendo en cuenta que las amenazas de origen antrópico están relacionadas con las actividades de terceros en la **Tabla 6** se observa la clasificación de las amenazas por tipo intencional o no intencional para el Área de Desarrollo Bucare.

[4] UNGRD, U. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Tabla 6. Clasificación de las Amenazas de Origen Antrópico

Origen	Tipo	Amenaza
Antrópico	No intencionales	Aglomeraciones de público.
	Intencionales	Terrorismo.
		Vandalismo.
		Sabotaje.

Fuente: Ecopetrol S.A., 2025.

1.2.3.1. Amenazas de tipo No Intencional

Según la página de la Alcaldía del municipio de Acacías[5], se identificó una amenaza de tipo no intencional relacionada con la aglomeración de público generada por los eventos que se realizan en el municipio a lo largo del año, tales como:

- **El aniversario de fundación de Acacías:** Celebración oficial que conmemora la creación del municipio. Incluye actividades culturales, desfiles, actos protocolarios y eventos comunitarios que atraen gran afluencia de habitantes y visitantes.

- **Festival del retorno:** Evento tradicional en el que las personas originarias de Acacías regresan al municipio para participar en actividades culturales, recreativas y musicales. Genera una fuerte concentración de público local y turista.

- **XVI Festival Folclórico y Reinado del Búfalo:** Fiesta cultural y agropecuaria que resalta las tradiciones llaneras y la producción ganadera. Incluye muestras folclóricas, competencias y la elección de la reina del búfalo, lo que convoca a un alto número de asistentes.

- **Media Maratón Acacías:** Competencia deportiva de recorrido urbano que convoca a corredores profesionales, aficionados y espectadores. Aumenta el flujo de personas en diferentes sectores del municipio debido a la logística y al acompañamiento del público.

1.2.3.2. Amenazas de tipo Intencional

Según la información disponible en la página web en el municipio de Acacías se han identificado varias amenazas de tipo intencional que han ocurrido en diferentes momentos y lugares del territorio. Entre estas se encuentran atentados terroristas, sabotajes y actos vandálicos. A continuación, se describen los principales hechos:

- **Ataque terrorista al Gasoducto Cusiana–Cupiagua–Villavicencio:** Fue afectado un tramo del gasoducto, lo que interrumpió el suministro de gas en Acacías y en otros municipios de la región[6].

[5] De Acacías, S. E. (s. f.). Sede Electrónica Alcaldía de Acacias. Sede Electrónica de Acacías. https://acacias.gov.co/calendario/buscar/?q=retorno.

[6] *Cómo fueron los 64 atentados perpetrados por las FARC en los últimos dos meses - Defensoria*. (s. f.). Defensoria. https://www.defensoria.gov.co/-/c%C3%B3mo-fueron-los-64-atentados-perpetrados-por-las-farc-en-los-%C3%BAltimos-dos-meses.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

- **Amenaza terrorista con artefacto explosivo:** Se encontró y activó un artefacto explosivo que ocasionó daños materiales. Las autoridades atribuyeron este hecho a un grupo armado organizado residual[7].

- **Sabotaje y actos vandálicos en instalaciones de Ecopetrol:** Las instalaciones fueron objeto de daños que pusieron en riesgo la integridad de los trabajadores. Además, se presentaron bloqueos de vías y retención y daño de vehículos pertenecientes a empresas contratistas. Ecopetrol manifestó su rechazo frente a las amenazas continuas contra los trabajadores de los campos Castilla y Chichimene[8].

1.2.4. Amenazas de origen operacional

En la etapa de identificación, Ecopetrol S.A. encuentra, reconoce e identifica los riesgos que colaboran e impiden el cumplimiento de sus objetivos, con base en los resultados del proceso de conocimiento. Para ello, se han definido un conjunto de metodologías y métodos que permiten el análisis y la valoración de peligros y riesgos, los cuales toman en cuenta (HSE-G-050, HSE-G-022, ver numerales 1.1 y 1.2):

- El tipo de peligro presente en la instalación o el proyecto.
- Las causas de los eventos.
- Las amenazas y las oportunidades.
- Las vulnerabilidades y capacidades.
- La dinámica de los contextos (interno y externo).
- Las métricas e indicadores que permiten el monitoreo de los factores de riesgo.
- El estado de los activos a lo largo de su ciclo de vida.
- La valoración de consecuencias a través de la estimación de impactos en los elementos potencialmente expuestos.
- Las limitaciones de las metodologías y métodos utilizados para la identificación.
- Los sesgos y supuestos que emergen de criterio experto.

Para la identificación de las amenazas de origen operacional, se consideraron los productos catalogados como sustancias peligrosas; entendiéndose como peligrosas, aquellas sustancias inflamables, tóxicas, explosivas, que reaccionan violentamente con el agua y aquellas que impactan al medio ambiente acuático, que son utilizados en las diferentes etapas del Área de Desarrollo Bucare.

En la **Tabla 7** se relacionan las fuentes de riesgo con una descripción del suceso final como caracterización de amenazas de origen operacional.

Tabla 7. Relación de fuentes de riesgo operacional y sucesos finales (Amenazas operacionales)

Fuentes de riesgo	Sucesos Finales
Pozo 01	• Derrame. • Incendio de Piscina. • Chorro de fuego. • Llamarada.

[7] De Acacías, S. E. (2024, 19 mayo). Respuesta Inmediata de la Policía Nacional ante Amenaza Terrorista, en Acacías. Sede Electrónica de Acacías. https://acacias.gov.co/publicaciones/12493/respuesta-inmediata-de-la-policia-nacional-ante-amenaza-terrorista-en-acacias/.

[8] *Sabotajes y vandalismo ponen en riesgo operaciones petroleras en Acacías, Meta*. (s. f.). https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/noticias/detalle/Noticias+2017/Noticias+Agosto/Noticia+4+Agosto+2017.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Fuentes de riesgo	Sucesos Finales
Cisterna carrotanque de nafta	• Derrame. • Incendio de Piscina. • Chorro de fuego. • Llamarada.
Zona de almacenamiento (Tanques)	• Derrame. • Incendio de Piscina. • Chorro de fuego. • Llamarada.
Techo de Gun Barrel	• Incendio de Piscina.
Bomba mezcla	• Derrame. • Incendio de Piscina. • Chorro de fuego. • Llamarada.
Separador bifásico	• Derrame. • Fuga. • Incendio de Piscina. • Chorro de fuego. • Llamarada.
Bombas de cargue	• Derrame. • Incendio de Piscina. • Chorro de fuego. • Llamarada.
Cisterna carrotanque de crudo	• Derrame. • Incendio de Piscina. • Chorro de fuego. • Llamarada.
Bota de gas	• Fuga. • Incendio de Piscina. • Chorro de fuego. • Llamarada.

Fuente: Ecopetrol, 2025.

1.3. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de la vulnerabilidad de elementos potencialmente expuestos

Alineado con la normatividad vigente, para Ecopetrol S.A., los elementos potencialmente expuestos dentro y/o fuera del área de influencia del Área de Desarrollo Bucare ante la ocurrencia de escenario de riesgo, son aquellos que se localizan dentro de un perímetro de efecto[9]. Con el ánimo de facilitar los análisis posteriores, se definió la siguiente tipología de elementos potencialmente expuestos:

- Asentamientos humanos.
- Áreas ambientalmente sensibles declaradas en los instrumentos de manejo y control ambiental de las operaciones.
- Infraestructura de interés público.
- Infraestructura productiva.
- Bienes de interés cultural.
- Cultivos (ciclo corto, mediano/tardío y forestal).
- Lugares para el almacenamiento y la captación de recurso hídrico para el consumo, riego y recreación.
- Otras instalaciones o actividades que pueden ser fuentes de amenazas para las instalaciones y actividades industriales de Ecopetrol.

[9] Isocontorno de efecto tóxico, por sobrepresión o radiación, según las características de peligrosidad de las sustancias involucradas.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

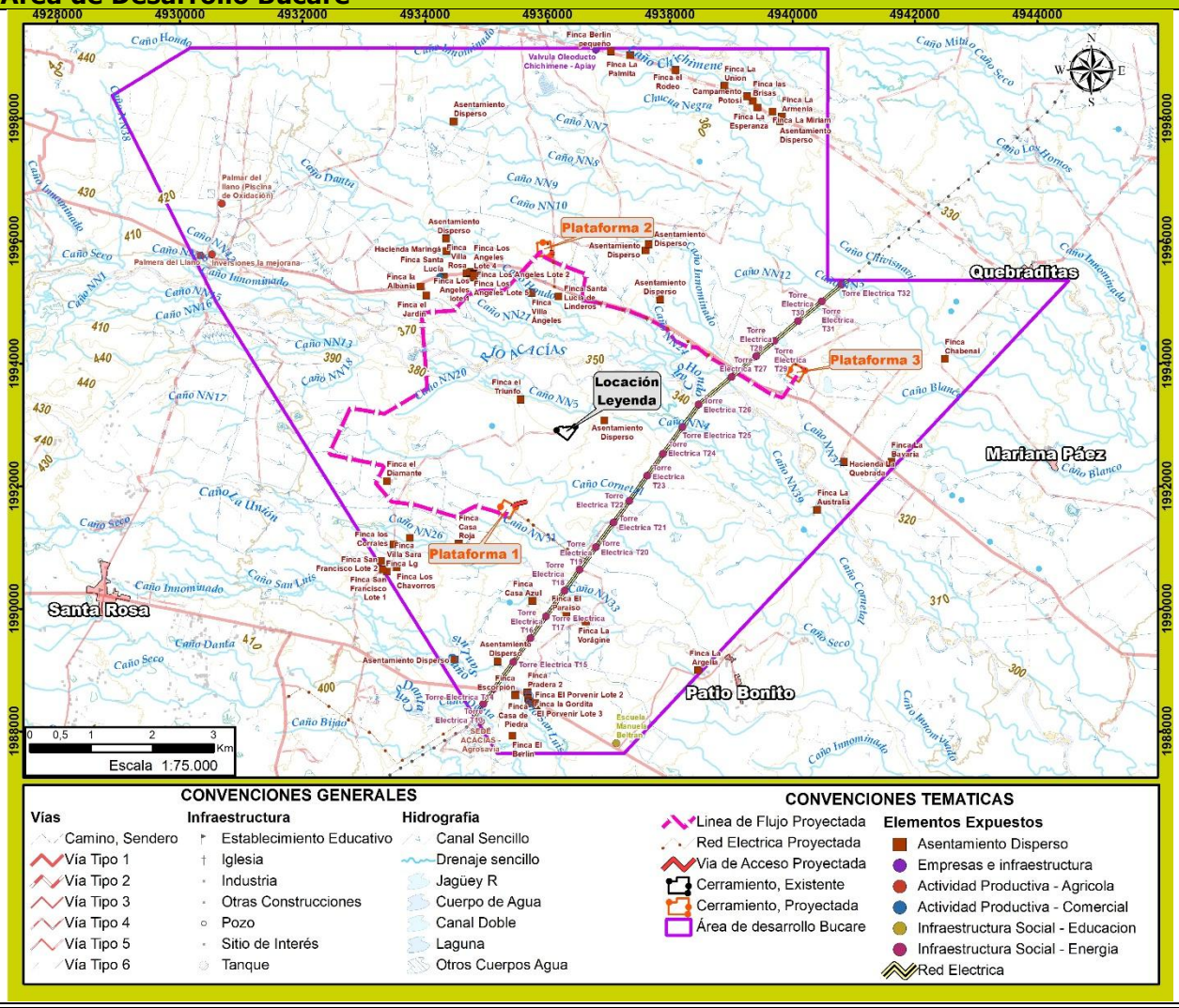
En la **Tabla 8** se encuentra el mapa con la identificación de la vulnerabilidad de los elementos potencialmente expuestos para el Área de Desarrollo Bucare de acuerdo con la tipología mencionada y la respectiva descripción. El detalle de la información presentada se puede observar en el **Anexo 2**. Elementos potencialmente expuestos.

Tabla 8. Identificación y clasificación de la vulnerabilidad de elementos potencialmente expuestos para el Área de Desarrollo Bucare

Gerencia General Costa Afuera y Exploración

Gerencia de Exploración Onshore

Área de Desarrollo Bucare



Elementos potencialmente expuestos identificados	
Elemento	**Descripción**
Asentamiento humano disperso	Dentro del área de desarrollo Bucare se Identificó: 1. Asentamientos Dispersos (58).
Infraestructura Social	A lo largo del área de desarrollo, se identificaron sitios de importancia social como: 1. Instituciones educativas (1).

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Elementos potencialmente expuestos identificados	
Elemento	**Descripción**
	2. Torres de energía (20).
Industria Adyacente	Las áreas adyacentes identificadas dentro del área de desarrollo son: 1. Empresas e infraestructura que manejen sustancias peligrosas (1).
Actividad Productiva	En las actividades identificadas en el área de desarrollo Bucare, se encuentran los siguientes sectores productivos: 1. Agrícola (124). 2. Pecuaria (193). 3. Pesca y acuicultura (187). 4. Industrial y comercial (28).
Sitios de captación de agua	En el área de desarrollo Bucare, no se identificaron dentro de los elemento potencialmente expuesto sitios de captación de agua.
Bienes de interés cultural	En el área de desarrollo Bucare, no se identificaron dentro de los elemento potencialmente expuesto bienes de interés cultural.
Áreas ambientalmente sensibles	Dentro del área de desarrollo se identificó: 1. Bosque de Galería y/o ripario. 2. Bosque denso alto de tierra firme. 3. Bosque denso alto inundable. 4. Canales. 5. Cuerpos de agua artificiales. 6. Herbazal denso inundable arbolado. 7. Herbazal denso inundable no arbolado. 8. Lagunas, lagos y ciénagas naturales. 9. Palmares. 10. Ríos. 11. Vegetación secundaria alta. 12. Vegetación secundaria baja. 13. Zonas pantanosas.

Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

1.4. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de escenarios de riesgo

Teniendo en cuenta el desarrollo de los numerales de identificación, caracterización, análisis y evaluación de la amenaza (numeral 1.2) y de elementos potencialmente expuestos (numeral 1.3), se realizó la identificación y caracterización de escenarios de riesgo para el Área de Desarrollo Bucare.

En la **Tabla 9** se presentan las amenazas de origen natural, socio natural y antrópico identificadas para las actividades del Área de Desarrollo Bucare, teniendo en cuenta las amenazas identificadas y los elementos ambientales y sociales que son objeto de análisis para los escenarios de riesgo.

Con base en las amenazas identificadas, en la **Tabla 10**, se presenta el listado de escenarios de riesgo de origen natural, socionatural y antrópico identificadas del Área de Desarrollo Bucare.

Por otra parte, la caracterización de amenazas de origen operacional de procesos industriales para el proyecto se encuentra en la **Tabla 11**, y su caracterización (análisis de consecuencia) y/o análisis de riesgos cuantitativo, se encuentran en el Anexo 3 Análisis de riesgo.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Tabla 9. Listado amenazas origen natural, socionatural y antrópico

Identificación de amenazas		Descripción de amenazas	Caracterización de amenazas	Fuente de información	Análisis de la amenaza	Evaluación
Amenaza	Tipo					
Natural	Geológico	Sismos	En el área según la Red Sismológica Nacional del SGC 364 sismos en un radio de 25 km para el área de intervención, donde se observa la predominancia de magnitudes menores a 3 (con una magnitud modal entre 1 y 1,9), lo que sugiere una actividad sísmica baja en intensidad, sin embargo el área presenta intensidades sísmicas esperadas clasificadas entre muy fuertes y severas, lo que sugiere una alta capacidad de amplificación del movimiento sísmico en el subsuelo.	Estudio de Impacto Ambiental Área de Desarrollo Bucare	Numeral 1.2.1.1	Alta
		Movimientos en masa	Área de Desarrollo Bucare presenta tres (3) rangos de amenaza por procesos morfodinámicos: Amenaza baja, media y alta, la distribución en el área de desarrollo es la amenaza baja predomina con 7.961,40 ha (76,46 %), seguida por la amenaza media, que cubre 2.451,04 ha (23,54 %). En este sector no se identificaron áreas clasificadas con amenaza alta.		Numeral 1.2.1.3	Media
	Hidrometeorológico	Inundación	La susceptibilidad a la inundación baja es la más representativa, abarcando más del 82%, la susceptibilidad a la inundación alta y muy alta suman poco más del 10 % del área.		Numeral 1.2.1.9	Baja
		Tormenta eléctrica	En el área del proyecto, se presenta un valor de entre 90 y 120 días de indicio de ocurrencia de tormentas eléctricas el nivel isoceráunico tiene un valor de entre 90 y 120 días de tormenta/año.		Numeral 1.2.1.12	Alta
	Incendio de la cobertura vegetal	Incendio de la cobertura vegetal	Según el análisis realizado, la aplicación de la propuesta metodológica arroja para el área de estudio que el 90,54% presenta una categoría de amenaza alta con un área de 22639,71 ha, seguido del 7,46% que presenta una categoría de amenaza media con un área de 1864,71 ha		Numeral 1.2.2.3	Alta
Antrópico	No intencionales	Aglomeraciones de público	En el municipio de Acacías se presenta una amenaza no intencional asociada a la aglomeración de público durante eventos masivos realizados a lo largo del año. Celebraciones como el aniversario de fundación, el Festival del Retorno, el Festival Folclórico y Reinado del Búfalo y la Media Maratón	(De Acacías, s. f.)	Numeral 1.2.3.1	Media

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Identificación de amenazas		**Descripción de amenazas**	**Caracterización de amenazas**	**Fuente de información**	**Análisis de la amenaza**	**Evaluación**
Amenaza	**Tipo**					
			generan incrementos significativos en la concentración de personas en espacios públicos. Estas condiciones pueden derivar en situaciones de riesgo, como emergencias médicas, fallas en la movilidad, desórdenes espontáneos o dificultades en la evacuación, lo que exige una adecuada planificación y control para mitigar sus posibles impactos.			
	Intencionales	Terrorismo	En Acacías también se han identificado amenazas de tipo intencional relacionadas con acciones deliberadas que buscan causar daño a la infraestructura, a la comunidad o a la operación de empresas estratégicas. Entre estas se registran atentados contra el Gasoducto Cusiana–Cupiagua–Villavicencio, la instalación de artefactos explosivos atribuidos a grupos armados residuales y actos de sabotaje y vandalismo en instalaciones de Ecopetrol, que han puesto en riesgo la integridad del personal y el funcionamiento de los campos Castilla y Chichimene. Estos eventos evidencian la presencia de actores con capacidad para generar afectaciones directas y requieren medidas de seguridad y monitoreo permanente.	*(Cómo Fueron los 64 Atentados Perpetrados Por las FARC En los Últimos Dos Meses - Defensoria, s. f.)* *(De Acacías, 2024)* (Sabotajes y Vandalismo Ponen En Riesgo Operaciones Petroleras En Acacías, Meta, s. f.)	Numeral 1.2.3.2	Baja
		Vandalismo				
		Sabotaje				

Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Tabla 10. Listado de escenarios de Riesgo de origen natural, socionatural y antrópico

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Tipo de escenario Emergencia: E Desastre: D	Elementos Potencialmente Expuestos								
					PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
Área de Desarrollo Bucare En la Tabla 1 se presentan las coordenadas del Área de Desarrollo Bucare.	Etapa preoperativa	Adquisición de predios y derechos de servidumbres.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Sabotaje.	E	X		X		X		X		
	Adecuación y/o construcción de obras civiles (vías, locaciones, ZODMES, facilidades de Producción, infraestructura eléctrica y/o autogeneración).	Localización y replanteo.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Desmonte, descapote, rocería y limpieza.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos).	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Tipo de escenario Emergencia: E Desastre: D	Elementos Potencialmente Expuestos								
					PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		Cuneteo, extendido, nivelación y compactación.	Sismo / Tormenta eléctrica / Biológico / Aglomeraciones en público / Vandalismo / Sabotaje.	E	X		X		X		X		
		Construcción y/o adecuación de obras para cruces de drenajes naturales.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Vandalismo / Sabotaje.	E	X		X		X		X		
		Construcción y/o adecuación de obras para manejo de aguas superficiales, lluvias y aceitosas.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Vandalismo / Sabotaje.	E	X		X		X		X		
		Construcción y/o adecuación de estructuras en concreto.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Vandalismo / Sabotaje.	E	X		X		X		X		
		Montaje e instalación de estructuras metálicas.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Estabilización y/o Revegetalización de taludes.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Tipo de escenario Emergencia: E Desastre: D	Elementos Potencialmente Expuestos								
					PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		Operación de maquinaria y equipos.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
	Líneas de flujo (incluye infraestructura conexa)	Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza).	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje.	E	X		X		X		X		
		Conformación obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Transporte, acopio, tendido de tubería.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Tipo de escenario Emergencia: E Desastre: D	Elementos Potencialmente Expuestos								
					PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		Alistado de la tubería (doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería).	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Instalación estructuras sobre marcos H.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Cruces de vías e infraestructura.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Accidente	E	X		X		X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Tipo de escenario Emergencia: E Desastre: D	Elementos Potencialmente Expuestos								
					PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
			vehicular / Accidente de personas.										
		Cruces sobre cuerpos de agua.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas y No destructivas.	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Biológico / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
	Infraestructura eléctrica y/o autogeneración (LE, CM, CD, SE e infraestructura conexa)	Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza).	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Adecuación de los sitios para el hincado, plomado y cimentación de estructuras de apoyo (Incluye sistema de puesta a tierra).	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Instalación, izaje, montaje de infraestructura para	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica /	E	X		X		X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Tipo de escenario Emergencia: E Desastre: D	Elementos Potencialmente Expuestos								
					PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		líneas eléctricas (Incluye anclajes, templetes, cable de guarda, tendido y tensionado).	Accidente vehicular / Accidente de personas.										
		Montaje e instalación de sistema eléctrico para facilidades de producción (transformadores, centros de maniobra, centros de distribución y subestaciones).	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Operación de generadores.	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Montaje e instalación de infraestructura y equipos para energía fotovoltaica.	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Montaje e instalación de infraestructura y equipos para generar energía eléctrica asociada a fuente de	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Tipo de escenario Emergencia: E Desastre: D	Elementos Potencialmente Expuestos								
					PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		aprovechamiento de calor.											
	Perforación de pozos (productores, inyectores y disposal)	Instalación y operación de campamentos.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Montaje del taladro y equipos de perforación.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Perforación, completamiento y operación del pozo.	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
	Reacondicionamiento de Pozos	Workover.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Well Service.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica /	E	X		X		X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Tipo de escenario Emergencia: E Desastre: D	Elementos Potencialmente Expuestos								
					PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
			Accidente vehicular / Accidente de personas.										
	Facilidades de producción	Instalación y operación de facilidades de producción (incluye pruebas de producción).	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Operación de los sistemas de separación, almacenamiento, transporte y manejo de fluidos (crudo, gas y agua de producción).	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Instalación y operación de Tea.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
	Inyección	Conversión de pozos.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Instalación y operación de facilidades de inyección (recobro y	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Tipo de escenario Emergencia: E Desastre: D	Elementos Potencialmente Expuestos								
					PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		sostenimiento de presión).											
		Instalación y operación de facilidades para el tratamiento e inyección de fluidos disposal.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
	Infraestructura eléctrica y/o generación y operación de energías renovables	Operación de líneas eléctricas, transformadores, centros de maniobra, centros de distribución y subestaciones eléctricas.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Generación de energía eléctrica asociada al aprovechamiento de calor.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
	Mantenimiento	Mantenimiento de vías de acceso, locaciones y facilidades (incluye infraestructura, equipos y maquinaria).	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Tipo de escenario Emergencia: E Desastre: D	Elementos Potencialmente Expuestos								
					PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Mantenimiento de infraestructura eléctrica (incluye el derecho de vía).	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de equipos e infraestructura y salida de maquinaria.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Cierre y abandono del pozo y contrapozo.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica /	E	X		X		X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Tipo de escenario Emergencia: E Desastre: D	Elementos Potencialmente Expuestos								
					PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
			Accidente vehicular / Accidente de personas.										
		Demolición y desmonte de infraestructura.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Limpieza de áreas.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización.	Sismo / Movimientos en masa / Tormenta eléctrica / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Cierre de compromisos socio ambientales.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público.	E	X		X		X		X		
	Actividades Transversales	Contratación de mano de obra.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Vandalismo / Sabotaje.	E	X		X		X		X		
		Adquisición de bienes y servicios.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Vandalismo / Sabotaje.	E	X		X		X		X		
		Transporte terrestre y/o aéreo de materiales, equipos,	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje.	E	X		X		X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Tipo de escenario Emergencia: E Desastre: D	Elementos Potencialmente Expuestos								
					PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		maquinaria, insumos y personal.											
		Instalación y operación de campamentos temporales.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Operación de ZODME.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Uso de productos químicos, lubricantes y combustibles.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Captación, transporte,	Sismo / Movimientos en masa / Inundación /	E	X		X		X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Tipo de escenario Emergencia: E Desastre: D	Elementos Potencialmente Expuestos								
					PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		almacenamiento y distribución de agua subterránea para uso doméstico e industrial.	Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.										
		Gestión (manejo, tratamiento y disposición final) de residuos líquidos domésticos y no domésticos.	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Gestión (manejo, tratamiento y disposición final) de residuos sólidos.	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		
		Manejo y disposición de residuos peligrosos.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje.	E	X		X		X		X		
		Reubicación de infraestructura de servicios públicos.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	E	X		X		X		X		

PI: Personal Interno Presente en la Instalación.
AH: Asentamientos Humanos.
AAS: Áreas ambientalmente sensibles.
IIP: Infraestructura de interés público.
IP: Infraestructura productiva.
BIC: Bienes de interés cultural.
C: Cultivos (ciclo corto, mediano/tardío y forestal).
SCA: Lugares para el almacenamiento y la captación de recurso hídrico para el consumo, riego y recreación.
OI: Otras instalaciones o actividades que pueden ser fuentes de amenazas para las instalaciones y actividades industriales de Ecopetrol.

Fuente: Ecopetrol, 2025.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Tabla 11. Listado de escenarios de riesgo de origen operacional de procesos industriales

Código del riesgo	Localización	Nombre del Escenario: Suceso final	Tipo de Escenario Emergencia: E Desastre: D	Nivel de afectación máximo Según Escenario	Distancia Mínima de Afectación (m)	Nivel de afectación mínimo Según Escenario	Distancia Máxima de Afectación (m)	Elementos Potencialmente Expuestos								
								PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
PTB-PZ01-PP5-CRUP	Blow Out de Pozo	Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	22,5	1,6 kW/m^2	206,0	X		X		X		X		
PTB-PZ01-PP4-CRUP	Pozo 01	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	15,6	1,6 kW/m^2	58,6	X				X		X		
		Chorro de Fuego		37,5 kW/m^2	2,9	1,6 kW/m^2	8,9	X				X		X		
		Llamarada		LII	0,1	LII/2	1,1	X				X		X		
PTB-PZ01-PP2-CRUP		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	15,3	1,6 kW/m^2	56,9	X				X		X		
		Chorro de Fuego		37,5 kW/m^2	3,5	1,6 kW/m^2	8,6	X				X		X		
		Llamarada		LII	0,4	LII/2	1,3	X				X		X		
PTB-PZ01-PP1-CRUP		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	17,2	1,6 kW/m^2	51,6	X				X		X		
		Chorro de Fuego		37,5 kW/m^2	10,7	1,6 kW/m^2	27,0	X				X		X		
		Llamarada		LII	9,7	LII/2	11,8	X				X		X		
PTB-CTK1-C1-NAFT	Cisterna Carrotanque	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	24,9	1,6 kW/m^2	84,1	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	4,4	LII/2	5,0	X				X		X		
PTB-CTK1-C2-NAFT		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	20,1	1,6 kW/m^2	68,0	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	4,7	1,6 kW/m^2	10,6	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	3,0	LII/2	3,2	X				X		X		
PTB-TKN1-A2-NAFT	Tanque 1	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	22,1	1,6 kW/m^2	76,7	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	25,5	1,6 kW/m^2	60,8	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	6,9	LII/2	37,4	X				X		X		
PTB-TKN1-A3-NAFT		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	20,1	1,6 kW/m^2	68,0	X				X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Código del riesgo	Localización	Nombre del Escenario: Suceso final	Tipo de Escenario Emergencia: E Desastre: D	Nivel de afectación máximo Según Escenario	Distancia Mínima de Afectación (m)	Nivel de afectación mínimo Según Escenario	Distancia Máxima de Afectación (m)	Elementos Potencialmente Expuestos								
								PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	5,5	1,6 kW/m^2	12,3	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	4,3	LII/2	4,9	X				X		X		
PTB-TKN2-A2-NAFT	Tanque 2	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	22,1	1,6 kW/m^2	76,7	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	25,5	1,6 kW/m^2	60,8	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	6,9	LII/2	37,4	X				X		X		
PTB-TKN2-A3-NAFT		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	11,3	1,6 kW/m^2	43,8	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	5,5	1,6 kW/m^2	12,3	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	4,3	LII/2	4,9	X				X		X		
PTB-P106A-CC1-NAFT	Bomba Mezcla	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	6,3	1,6 kW/m^2	31,9	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	1,7	1,6 kW/m^2	3,0	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	0,0	LII/2	0,1	X				X		X		
PTB-P106A-CC1-NAFT		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	18,3	1,6 kW/m^2	55,2	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	17,0	1,6 kW/m^2	38,2	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	10,1	LII/2	12,5	X				X		X		
PTB-SEP01-R1-CRUM	Separador Bifásico	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	14,4	1,6 kW/m^2	57,5	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	12,4	LII/2	101,1	X				X		X		
PTB-SEP01-R2-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,3	1,6 kW/m^2	62,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	28,6	1,6 kW/m^2	87,9	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	25,9	LII/2	67,2	X				X		X		
PTB-SEP01-R3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	16,7	1,6 kW/m^2	51,8	X				X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Código del riesgo	Localización	Nombre del Escenario: Suceso final	Tipo de Escenario Emergencia: E Desastre: D	Nivel de afectación máximo Según Escenario	Distancia Mínima de Afectación (m)	Nivel de afectación mínimo Según Escenario	Distancia Máxima de Afectación (m)	Elementos Potencialmente Expuestos								
								PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	12,4	1,6 kW/m^2	32,5	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	10,0	LII/2	14,1	X				X		X		
PTB-GB01-IS1-CRUM	Techo de Gun Barrel	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	---	1,6 kW/m^2	40,4	X				X		X		
PTB-GB01-A2-CRUM	Tanque Gun Barrel	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	6,1	1,6 kW/m^2	32,0	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	9,8	1,6 kW/m^2	26,0	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	3,6	LII/2	5,0	X				X		X		
PTB-GB01-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	6,1	1,6 kW/m^2	32,0	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	4,7	1,6 kW/m^2	12,3	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,9	LII/2	3,4	X				X		X		
PTB-TK09-A2-CRUM	Tanque de Crudo 9	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,9	1,6 kW/m^2	70,2	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	11,8	1,6 kW/m^2	28,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,7	LII/2	22,3	X				X		X		
PTB-TK09-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	8,7	1,6 kW/m^2	35,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	3,4	1,6 kW/m^2	8,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	1,8	LII/2	2,7	X				X		X		
PTB-TK10-A2-CRUM	Tanque de Crudo 10	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,9	1,6 kW/m^2	70,2	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	11,8	1,6 kW/m^2	28,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,7	LII/2	22,3	X				X		X		
PTB-TK10-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	8,7	1,6 kW/m^2	35,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	3,4	1,6 kW/m^2	8,4	X				X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Código del riesgo	Localización	Nombre del Escenario: Suceso final	Tipo de Escenario Emergencia: E Desastre: D	Nivel de afectación máximo Según Escenario	Distancia Mínima de Afectación (m)	Nivel de afectación mínimo Según Escenario	Distancia Máxima de Afectación (m)	Elementos Potencialmente Expuestos								
								PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		Llamarada	E	LII	1,8	LII/2	2,7	X				X		X		
PTB-TK11-A2-CRUM	Tanque de Crudo 11	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	20,6	1,6 kW/m^2	70,2	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	11,8	1,6 kW/m^2	28,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,7	LII/2	22,3	X				X		X		
PTB-TK11-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	8,7	1,6 kW/m^2	35,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	3,4	1,6 kW/m^2	8,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	1,8	LII/2	2,7	X				X		X		
PTB-TK12-A2-CRUM	Tanque de Crudo 12	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,9	1,6 kW/m^2	70,2	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	11,8	1,6 kW/m^2	28,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,7	LII/2	22,3	X				X		X		
PTB-TK12-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	8,7	1,6 kW/m^2	35,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	3,4	1,6 kW/m^2	8,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	1,8	LII/2	2,7	X				X		X		
PTB-TK13-A2-CRUM	Tanque de Crudo 13	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,9	1,6 kW/m^2	70,2	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	11,8	1,6 kW/m^2	28,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,7	LII/2	22,3	X				X		X		
PTB-TK13-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	8,7	1,6 kW/m^2	35,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	3,4	1,6 kW/m^2	8,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	1,8	LII/2	2,7	X				X		X		
PTB-TK14-A2-CRUM	Tanque de Crudo 14	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,9	1,6 kW/m^2	70,2	X				X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Código del riesgo	Localización	Nombre del Escenario: Suceso final	Tipo de Escenario Emergencia: E Desastre: D	Nivel de afectación máximo Según Escenario	Distancia Mínima de Afectación (m)	Nivel de afectación mínimo Según Escenario	Distancia Máxima de Afectación (m)	Elementos Potencialmente Expuestos								
								PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	11,8	1,6 kW/m^2	28,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,7	LII/2	22,3	X				X		X		
PTB-TK14-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	8,7	1,6 kW/m^2	35,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	3,4	1,6 kW/m^2	8,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	1,8	LII/2	2,7	X				X		X		
PTB-TK15-A2-CRUM	Tanque de Crudo 15	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,9	1,6 kW/m^2	70,2	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	11,8	1,6 kW/m^2	28,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,7	LII/2	22,3	X				X		X		
PTB-TK15-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	8,7	1,6 kW/m^2	35,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	3,4	1,6 kW/m^2	8,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	1,8	LII/2	2,7	X				X		X		
PTB-TK16-A2-CRUM	Tanque de Crudo 16	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,9	1,6 kW/m^2	70,2	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	11,8	1,6 kW/m^2	28,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,7	LII/2	22,3	X				X		X		
PTB-TK16-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	8,7	1,6 kW/m^2	35,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	3,4	1,6 kW/m^2	8,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	1,8	LII/2	2,7	X				X		X		
PTB-TK17-A2-CRUM	Tanque de Crudo 17	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,9	1,6 kW/m^2	70,2	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	11,8	1,6 kW/m^2	28,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,7	LII/2	22,3	X				X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Código del riesgo	Localización	Nombre del Escenario: Suceso final	Tipo de Escenario Emergencia: E Desastre: D	Nivel de afectación máximo Según Escenario	Distancia Mínima de Afectación (m)	Nivel de afectación mínimo Según Escenario	Distancia Máxima de Afectación (m)	Elementos Potencialmente Expuestos								
								PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
PTB-TK17-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	8,7	1,6 kW/m^2	35,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	3,4	1,6 kW/m^2	8,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	1,8	LII/2	2,7	X				X		X		
PTB-TK18-A2-CRUM	Tanque de Crudo 18	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,9	1,6 kW/m^2	70,2	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	11,8	1,6 kW/m^2	28,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,7	LII/2	22,3	X				X		X		
PTB-TK18-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	8,7	1,6 kW/m^2	35,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	3,4	1,6 kW/m^2	8,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	1,8	LII/2	2,7	X				X		X		
PTB-TK19-A2-CRUM	Tanque de Crudo 19	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,9	1,6 kW/m^2	70,2	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	11,8	1,6 kW/m^2	28,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,7	LII/2	22,3	X				X		X		
PTB-TK19-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	8,7	1,6 kW/m^2	35,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	3,4	1,6 kW/m^2	8,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	1,8	LII/2	2,7	X				X		X		
PTB-TK20-A2-CRUM	Tanque de Crudo 20	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,9	1,6 kW/m^2	70,2	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	11,8	1,6 kW/m^2	28,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,7	LII/2	22,3	X				X		X		
PTB-TK20-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	8,7	1,6 kW/m^2	35,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	3,4	1,6 kW/m^2	8,4	X				X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Código del riesgo	Localización	Nombre del Escenario: Suceso final	Tipo de Escenario Emergencia: E Desastre: D	Nivel de afectación máximo Según Escenario	Distancia Mínima de Afectación (m)	Nivel de afectación mínimo Según Escenario	Distancia Máxima de Afectación (m)	Elementos Potencialmente Expuestos								
								PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		Llamarada	E	LII	1,8	LII/2	2,7	X				X		X		
PTB-TK21-A2-CRUM	Tanque de Crudo 21	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,9	1,6 kW/m^2	70,2	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	11,8	1,6 kW/m^2	28,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	2,7	LII/2	22,3	X				X		X		
PTB-TK21-A3-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	8,7	1,6 kW/m^2	35,3	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	3,4	1,6 kW/m^2	8,4	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	1,8	LII/2	2,7	X				X		X		
PTB-P103A-CC1-CRUM	Bomba de Cargue 01	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	9,3	1,6 kW/m^2	46,8	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	7,0	1,6 kW/m^2	18,5	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	0,7	LII/2	0,9	X				X		X		
PTB-P103A-CC1-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	9,4	1,6 kW/m^2	38,9	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	7,7	1,6 kW/m^2	19,2	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	6,0	LII/2	7,8	X				X		X		
PTB-P103B-CC1-CRUM	Bomba de Cargue 02	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	9,3	1,6 kW/m^2	46,8	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	7,0	1,6 kW/m^2	18,5	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	0,7	LII/2	0,9	X				X		X		
PTB-P103B-CC1-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	9,4	1,6 kW/m^2	38,9	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	7,7	1,6 kW/m^2	19,2	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	6,0	LII/2	7,8	X				X		X		
PTB-P103C-CC1-CRUM	Bomba de Cargue 03	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	9,3	1,6 kW/m^2	46,8	X				X		X		

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Código del riesgo	Localización	Nombre del Escenario: Suceso final	Tipo de Escenario Emergencia: E Desastre: D	Nivel de afectación máximo Según Escenario	Distancia Mínima de Afectación (m)	Nivel de afectación mínimo Según Escenario	Distancia Máxima de Afectación (m)	Elementos Potencialmente Expuestos								
								PI	AH	AAS	IIP	IP	BIC	C	SCA	OI
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	7,0	1,6 kW/m^2	18,5	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	0,7	LII/2	0,9	X				X		X		
PTB-P103C-CC1-CRUM		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	9,4	1,6 kW/m^2	38,9	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	7,7	1,6 kW/m^2	19,2	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	6,0	LII/2	7,8	X				X		X		
PTB-CTK2-C1-CRUM	Cisterna Carrotanque	Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	25,9	1,6 kW/m^2	86,2	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	4,4	LII/2	5,1	X				X		X		
PTB-CTK2-C2-NAFT		Incendio de Piscina	E	37,5 kW/m^2	19,2	1,6 kW/m^2	64,4	X				X		X		
		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	7,0	1,6 kW/m^2	16,8	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	3,3	LII/2	3,8	X				X		X		
PTB-BG01-R1-CRUM	Bota de gas	Bola de Fuego	E	37,5 kW/m^2	2,8	1,6 kW/m^2	13,7	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	0,9	LII/2	1,6	X				X		X		
PTB-BG01-R2-CRUM		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	4,4	1,6 kW/m^2	12,5	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	4,0	LII/2	6,8	X				X		X		
PTB-BG01-R3-CRUM		Chorro de Fuego	E	37,5 kW/m^2	0,6	1,6 kW/m^2	2,1	X				X		X		
		Llamarada	E	LII	1,2	LII/2	2,2	X				X		X		

PI: Personal Interno Presente en la Instalación.
AH: Asentamientos Humanos.
AAS: Áreas ambientalmente sensibles.
IIP: Infraestructura de interés público.
BIC: Bienes de interés cultural.
C: Cultivos (ciclo corto, mediano/tardío y forestal).
SCA: Lugares para el almacenamiento y la captación de recurso hídrico para el consumo, riego y recreación.
OI: Otras instalaciones o actividades que pueden ser fuentes de amenazas para las instalaciones y actividades industriales de Ecopetrol.
IP: Infraestructura productiva.

Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

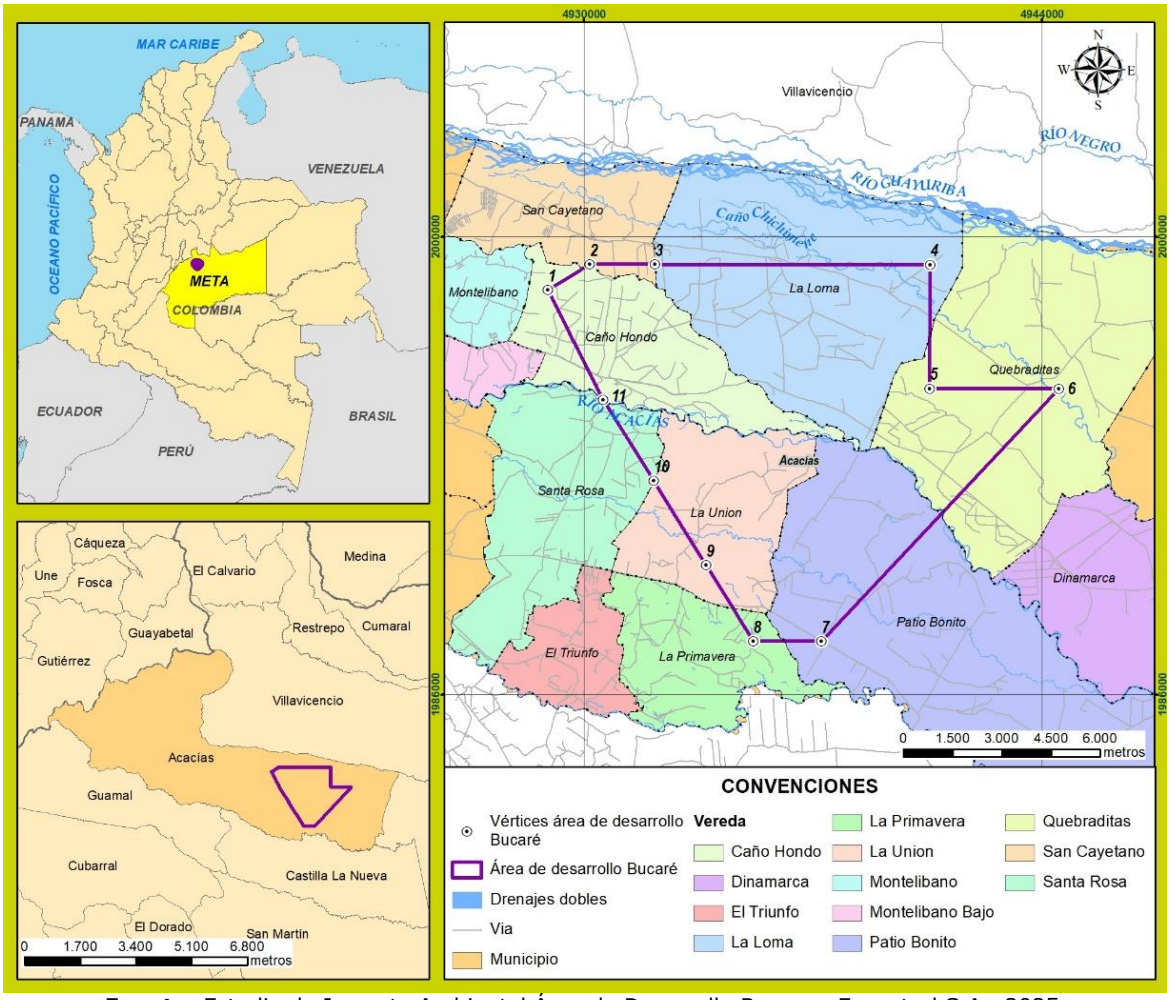
1.5. Estimación de áreas de afectación

Para el Área de Desarrollo Bucare, el área de afectación en cada una de las etapas se observa en el Anexo Cartografía del EIA Es importante mencionar que fueron determinadas para los eventos amenazantes identificados en cada una de las fases del proyecto, definiendo y georreferenciando dichas áreas para los escenarios de riesgo identificados, con base en la vulnerabilidad de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Cabe resaltar que Ecopetrol S.A. tiene en cuenta los lineamientos establecidos en la guía HSE-G-022, para determinar las áreas de afectación de eventos accidentales (Incendios, explosiones y dispersión de materiales tóxicos y explosiones) de fuentes de riesgo de activos industriales.

Por otra parte, para rutas de derrame, Ecopetrol S.A. tiene en cuenta la metodología definida por la *Guía para la conceptualización de estrategias de respuesta a derrames de hidrocarburos* (HSE-G-076), la cual aplica a todas las instalaciones o locaciones en activos industriales de Ecopetrol S.A. en donde se puedan presentar escenarios de derrame identificados a partir de los análisis de riesgos disponibles en cada instalación o locación.

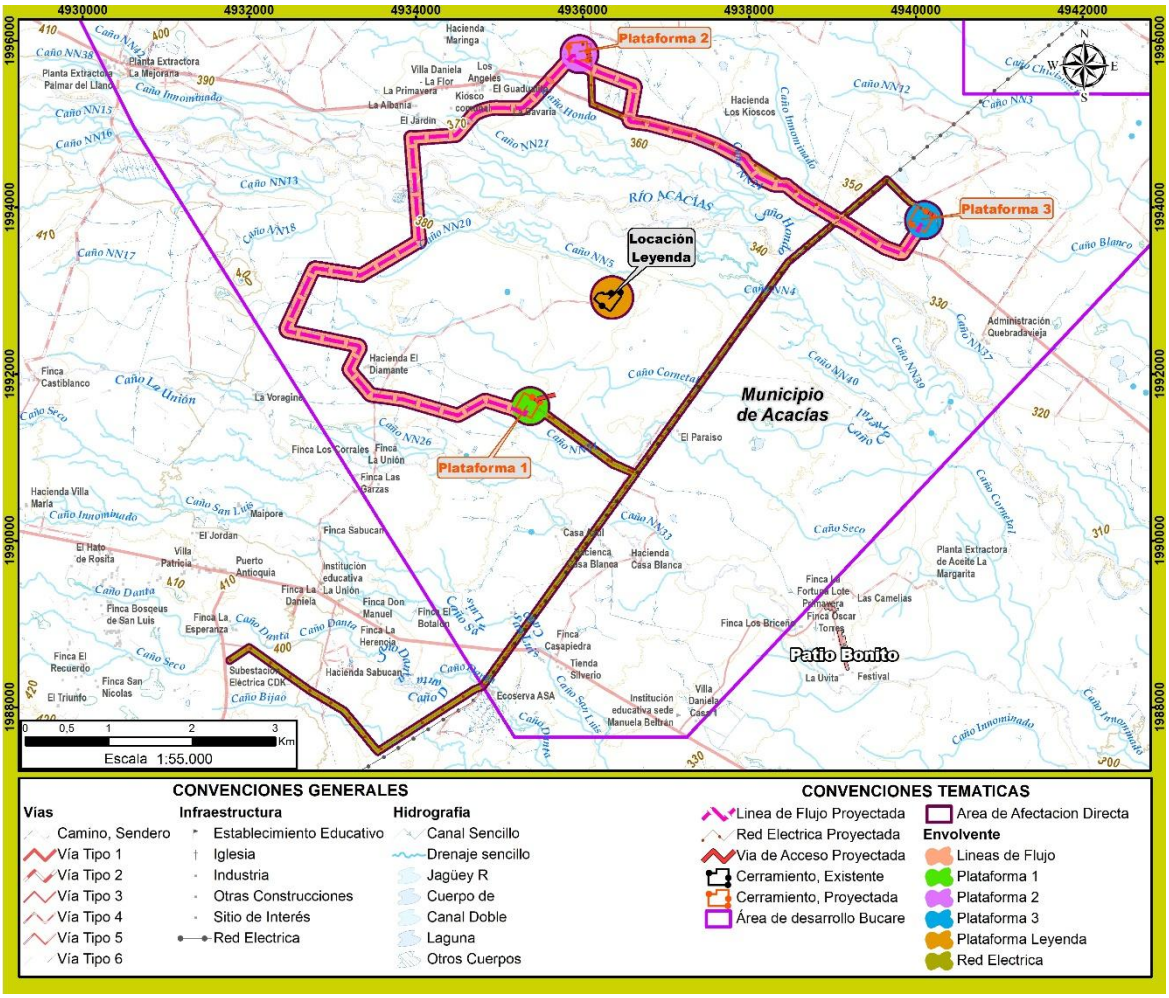
Figura 7. Área de Desarrollo Bucare



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Área de Desarrollo Bucare., Ecopetrol S.A., 2025.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Figura 8. Área de afectación plataforma tipo



Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

1.6. Análisis y valoración del riesgo

1.6.1. Análisis del Riesgo

Mediante la realización de los análisis, la organización comprende la naturaleza de los riesgos y sus características, siguiendo los lineamientos de la Guía matriz de valoración de riesgos (GHS-G-035), Guía de Análisis de Riesgos de Procesos Ecopetrol (HSE-G-050) y la Guía para Análisis de Consecuencias y Análisis Cuantitativo del Riesgo (HSE-G-022), teniendo en cuenta:

- La incertidumbre de los eventos
- La probabilidad de que estos ocurran
- Las potenciales consecuencias si estos se materializan
- La interrelación entre los eventos (escenarios de riesgo)
- Las medidas existentes o necesarias (p.ej. controles, barreras)
- La eficiencia las medidas dispuestas para evitar, prevenir, controlar o mitigar los eventos indeseados
- Los niveles de sensibilidad y confianza que soportan efectivamente los procesos de toma de

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

decisiones desde lo táctico y lo operativo

1.6.2. Valoración del riesgo

Mediante la valoración del riesgo, Ecopetrol S.A., soporta su proceso de toma de decisiones. En esta etapa, se compara el riesgo obtenido del análisis con los criterios establecidos para determinar su aceptabilidad, tolerabilidad o intolerabilidad. Como resultado de esta etapa, se pueden desprender las siguientes acciones:

- Continuar con las acciones ya establecidas (p.ej. monitoreo).
- Considerar acciones adicionales para el tratamiento del riesgo (p.ej. incluir una barrera adicional).

    - Eliminación.
    - Prevención.
    - Control.
    - Mitigación.

- Realizar análisis adicionales que permitan soportar el proceso de toma de decisión (p.ej. para reducción de incertidumbre).
- Reconsiderar los objetivos establecidos, con base en el análisis de alternativas.

1.6.2.1. Valoración semicuantitativa

Para cada escenario evaluado, se determinó el riesgo en cada una de las categorías (personas, económicas, ambiente, clientes y reputación), identificando en la matriz RAM, el punto correspondiente al cruce de la probabilidad de que haya ocurrido o pudiera ocurrir ese evento para la consecuencia particular analizada y que adicionalmente por su nivel de impacto se requiera la intervención de recursos de orden local, regional y nacional para la recuperación y reconstrucción del área afectada (Emergencia mayor); repitiendo el proceso para cada categoría, hasta cubrir todas las posibles pérdidas (**Figura 9**).

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Figura 9. Matriz RAM

CONSECUENCIAS						No ha ocurrido en la industria	Ha ocurrido en la Empresa o en la industria	Ha ocurrido en la Empresa en los últimos 10 años	Sucede varias veces al año en la Empresa. De probable ocurrencia en un lapso entre 1 y 5 años	Sucede varias veces al año en el Departamento*. Puede ocurrir en el transcurso del año
CATEGORÍAS						PROBABILIDAD				
GRAVEDAD	PERSONAS	ECONÓMICA (USD$)	AMBIENTAL	CLIENTES	REPUTACIÓN	A	B	C	D	E
5	Una o Más Fatalidades de trabajadores ó incapacidades permanentes a personal de la comunidad	Mayor a 10 Millones	Mayor	Pérdida de participación en el mercado	Internacional	M	M	H	H	VH
4	Incapacidad Permanente (Total o Parcial) de trabajadores ó Incapacidad temporal de personal de la comunidad	Mayor a 1 Millon y Menor o Igual a 10 Millones	Importante	Pérdida de clientes de mercado sensible o prioritario	Nacional y con rechazo de un grupo de interés	L	M	M	H	H
3	Incapacidad Temporal (Mayor o Igual a 1 Día) de trabajadores u hospitalización en centros asistenciales de personal de	Mayor a 100,000 y Menor o Igual a 1 Millon	Localizada	Desabastecimiento y/o Pérdida de Clientes	Nacional y sin rechazo de un grupo de interés	N	L	M	M	H
2	Lesión Menor (Sin Incapacidad) en trabajadores ó Primeros auxilios, sin hospitalización a personal de la comunidad	Mayor a 10,000 y Menor o Igual a 1 00.000	Menor	Quejas y/o Reclamos	Nacional y baja importancia	N	N	L	M	M
1	Lesión Leve de trabajadores (Primeros Auxilios)	Menor a 10.000	Leve	Incumplimiento de Especificaciones solucionado	Local y baja importancia	N	N	N	L	L
0	Sin Lesión	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	N	N	N	N	N

Fuente: RAM Ecopetrol (GHS-G-035[10]).

Como herramienta para la toma de las decisiones y la priorización de la gestión del riesgo, se realiza la evaluación de la probabilidad y las consecuencias potenciales de cada evento y la definición del nivel de riesgo, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Probabilidad: Para su evaluación se trató la probabilidad de que se produzcan las consecuencias potenciales o reales estimadas según sea el caso.
- Consecuencias y su gravedad: La tipificación de riesgo consideró los escenarios con consecuencia real o posible en la matriz RAM de Ecopetrol S.A., en las categorías de afectación a la comunidad (personas), económica, ambiental y reputación, en las que se enmarcan situaciones de alteración intensa, grave y extendida de las condiciones normales de funcionamiento de Ecopetrol S.A. y la sociedad.

Para la probabilidad, Ecopetrol S.A. hace uso de los lineamientos establecidos por la Guía matriz de valoración de riesgos (GHS-G-035), donde se establecen las escalas de probabilidad para valoración de riesgos HSE las cuales se muestran a continuación en la **Tabla 12**.

[10] Guía matriz de valoración de riesgos.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Tabla 12. Escalas de probabilidad para valoración de riesgos HSE (actividades o eventos operativos del día a día)

A	B	C	D	E
10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2} 10^{-1}
No ha ocurrido en la industria.	Ha ocurrido en la Empresa o en la industria.	Ha ocurrido en la Empresa en los últimos 10 años.	Sucede varias veces al año en la Empresa. De probable ocurrencia en un lapso entre 1 y 5 años.	Sucede varias veces al año en la Unidad o Departamento Puede ocurrir en el transcurso del año.

Fuente: Ecopetrol S.A., 2025.

En la **Tabla 13** se presentan los resultados de la valoración semicuantitativa del riesgo según el análisis realizado, para escenarios que no involucran el uso y manejo de sustancias peligrosas, explosivas, químicas e hidrocarburos y sus derivados del Área de Desarrollo Bucare de Ecopetrol S.A.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Tabla 13. Valoración del riesgo para escenarios que no involucran el uso y manejo de sustancias peligrosas, explosivas, químicas e hidrocarburos y sus derivados del Área de Desarrollo Bucare

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Valoración por categoría										Calificación	
				Personas		Económica		Ambiental		Cliente		Reputación			
Área de Desarrollo Bucare En la Tabla 1 se presentan las coordenadas del Área de Desarrollo Bucare	Etapa preoperativa	Adquisición de predios y derechos de servidumbres.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Sabotaje.	0C	N	1C	N	0C	N	1C	N	1C	N	1C	N
	Adecuación y/o construcción de obras civiles (vías, locaciones, ZODMES, facilidades de Producción, infraestructura eléctrica y/o autogeneración).	Localización y replanteo.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	M	2C	L	0C	N	0C	N	1C	N	3C	M
		Desmonte, descapote, rocería y limpieza.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	M	2C	L	0C	N	0C	N	1C	N	3C	M
		Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos).	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	M	2C	L	0C	N	0C	N	1C	N	3C	M
		Cuneteo, extendido, nivelación y compactación.	Sismo / Tormenta eléctrica / Biológico / Aglomeraciones en público / Vandalismo / Sabotaje.	3C	M	2C	L	0C	N	0C	N	1C	N	3C	M

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Valoración por categoría										Calificación	
				Personas		Económica		Ambiental		Cliente		Reputación			
		Construcción y/o adecuación de obras para cruces de drenajes naturales.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Vandalismo / Sabotaje.	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Construcción y/o adecuación de obras para manejo de aguas superficiales, lluvias y aceitosas.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Vandalismo / Sabotaje.	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Construcción y/o adecuación de estructuras en concreto.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Vandalismo / Sabotaje.	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Montaje e instalación de estructuras metálicas.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Estabilización y/o Revegetalización de taludes.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Operación de maquinaria y equipos.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público /	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Valoración por categoría										Calificación	
				Personas		Económica		Ambiental		Cliente		Reputación			
			Accidente vehicular / Accidente de personas.												
	Líneas de flujo (incluye infraestructura conexa)	Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza).	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje.	3C	**M**	2C	**L**	3C	**M**	1C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Conformación obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	3C	**M**	1C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Transporte, acopio, tendido de tubería.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Alistado de la tubería (doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería).	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal /	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Valoración por categoría										Calificación	
				Personas		Económica		Ambiental		Cliente		Reputación			
			Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.												
		Instalación estructuras sobre marcos H.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	3C	**M**	1C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Cruces de vías e infraestructura.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	3C	**M**	1C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Cruces sobre cuerpos de agua.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	3C	**M**	1C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas y No destructivas.	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Biológico / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	3C	**M**	1C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
	Infraestructura eléctrica y/o autogeneración (LE, CM, CD, SE e infraestructura conexa)	Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte,	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	3C	**M**	1C	**N**	1C	**N**	3C	**M**

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Valoración por categoría										Calificación	
				Personas		Económica		Ambiental		Cliente		Reputación			
		descapote y limpieza).													
		Adecuación de los sitios para el hincado, plomado y cimentación de estructuras de apoyo (Incluye sistema de puesta a tierra).	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	M	2C	L	3C	M	1C	N	1C	N	3C	M
		Instalación, izaje, montaje de infraestructura para líneas eléctricas (Incluye anclajes, templetes, cable de guarda, tendido y tensionado).	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	M	2C	L	0C	N	0C	N	1C	N	3C	M
		Montaje e instalación de sistema eléctrico para facilidades de producción (transformadores, centros de maniobra, centros de distribución y subestaciones).	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	M	2C	L	0C	N	0C	N	1C	N	3C	M
		Operación de generadores.	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	2C	L	1C	N	2C	L	1C	N	0C	N	2C	L

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Valoración por categoría										Calificación	
				Personas		Económica		Ambiental		Cliente		Reputación			
		Montaje e instalación de infraestructura y equipos para energía fotovoltaica.	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Montaje e instalación de infraestructura y equipos para generar energía eléctrica asociada a fuente de aprovechamiento de calor.	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
	Perforación de pozos (productores, inyectores y disposal)	Instalación y operación de campamentos.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	2C	**L**	1C	**N**	2C	**L**	1C	**N**	0C	**N**	2C	**L**
		Montaje del taladro y equipos de perforación.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	3C	**M**	1C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Perforación, completamiento y operación del pozo.	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Valoración por categoría										Calificación	
				Personas		Económica		Ambiental		Cliente		Reputación			
	Reacondicionamiento de Pozos	Workover.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	3C	**M**	1C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Well Service.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	3C	**M**	1C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
	Facilidades de producción	Instalación y operación de facilidades de producción (incluye pruebas de producción).	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	2C	**L**	1C	**N**	2C	**L**	1C	**N**	0C	**N**	2C	**L**
		Operación de los sistemas de separación, almacenamiento, transporte y manejo de fluidos (crudo, gas y agua de producción).	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	1C	**N**	2C	**L**	2C	**L**	1C	**N**	0C	**N**	2C	**L**
		Instalación y operación de Tea.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	3C	**M**	1C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
	Inyección	Conversión de pozos.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	3C	**M**	1C	**N**	1C	**N**	3C	**M**

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Valoración por categoría										Calificación	
				Personas		Económica		Ambiental		Cliente		Reputación			
		Instalación y operación de facilidades de inyección (recobro y sostenimiento de presión).	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	2C	L	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	3C	M
		Instalación y operación de facilidades para el tratamiento e inyección de fluidos disposal.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	2C	L	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	3C	M
	Infraestructura eléctrica y/o generación y operación de energías renovables	Operación de líneas eléctricas, transformadores, centros de maniobra, centros de distribución y subestaciones eléctricas.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	2C	L	1C	N	2C	L	1C	N	0C	N	2C	L
		Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	2C	L	1C	N	2C	L	1C	N	0C	N	2C	L
		Generación de energía eléctrica asociada al aprovechamiento de calor.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	2C	L	1C	N	2C	L	1C	N	0C	N	2C	L
	Mantenimiento	Mantenimiento de vías de acceso, locaciones y	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica /	3C	M	1C	N	1C	N	0C	N	1C	N	3C	M

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Valoración por categoría										Calificación	
				Personas		Económica		Ambiental		Cliente		Reputación			
		facilidades (incluye infraestructura, equipos y maquinaria).	Accidente vehicular / Accidente de personas.												
		Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	M	1C	N	1C	N	0C	N	1C	N	3C	M
		Mantenimiento de infraestructura eléctrica (incluye el derecho de vía).	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	M	1C	N	1C	N	0C	N	1C	N	3C	M
		Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	M	1C	N	1C	N	0C	N	1C	N	3C	M
	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de equipos e infraestructura y salida de maquinaria.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	M	1C	N	1C	N	0C	N	1C	N	3C	M
		Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	1B	N	1B	N	2B	N	0B	N	0B	N	2B	N

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Valoración por categoría										Calificación	
				Personas		Económica		Ambiental		Cliente		Reputación			
		lodos y cortes de perforación.													
		Cierre y abandono del pozo y contrapozo.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	2C	L	1C	N	2C	L	1C	N	0C	N	2C	L
		Demolición y desmonte de infraestructura.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	M	2C	L	0C	N	0C	N	1C	N	3C	M
		Limpieza de áreas.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	2C	L	1C	N	0C	N	0C	N	1C	N	2C	L
		Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización.	Sismo / Movimientos en masa / Tormenta eléctrica / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	2B	N	1B	N	1B	N	0B	N	0B	N	2B	N
		Cierre de compromisos socio ambientales.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público.	0B	N	0B	N	0B	N	0B	N	1B	N	1B	N
	Actividades Transversales	Contratación de mano de obra.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Vandalismo / Sabotaje.	0C	N	1C	N	0C	N	1C	N	1C	N	1C	N
		Adquisición de bienes y servicios.	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Vandalismo / Sabotaje.	0C	N	1C	N	0C	N	1C	N	1C	N	1C	N
		Transporte terrestre y/o aéreo de materiales, equipos, maquinaria,	Sismo / Tormenta eléctrica / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje.	3C	M	2C	L	0C	N	0C	N	1C	N	3C	M

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Valoración por categoría										Calificación	
				Personas		Económica		Ambiental		Cliente		Reputación			
		insumos y personal.													
		Instalación y operación de campamentos temporales.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Aglomeraciones en público / Terrorismo / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Operación de ZODME.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Incendio de cobertura vegetal / Vandalismo / Sabotaje / Accidente vehicular / Accidente de personas.	3C	**M**	2C	**L**	0C	**N**	0C	**N**	1C	**N**	3C	**M**
		Uso de productos químicos, lubricantes y combustibles.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	1B	**N**	2C	**L**	2C	**L**	0C	**N**	1C	**N**	2C	**L**
		Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	0B	**N**	1B	**N**	2C	**L**	1C	**N**	0C	**N**	2C	**L**
		Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua subterránea para uso doméstico e industrial.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	0B	**N**	1B	**N**	2C	**L**	1C	**N**	0C	**N**	2C	**L**

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Localización (coordenadas del polígono o Abscisado del punto)	Etapa del proyecto	Actividad relacionada	Nombre suceso final: Escenario	Valoración por categoría										Calificación	
				Personas		Económica		Ambiental		Cliente		Reputación			
		Gestión (manejo, tratamiento y disposición final) de residuos líquidos domésticos y no domésticos.	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente de personas.	1B	N	1B	N	3B	L	0C	N	0C	N	3B	L
		Gestión (manejo, tratamiento y disposición final) de residuos sólidos.	Sismo / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente de personas.	1B	N	1B	N	3B	L	0C	N	0C	N	3B	L
		Manejo y disposición de residuos peligrosos.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	1B	N	1B	N	3B	L	0C	N	0C	N	3B	L
		Reubicación de infraestructura de servicios públicos.	Sismo / Movimientos en masa / Inundación / Tormenta eléctrica / Accidente vehicular / Accidente de personas.	1B	N	1B	N	3B	L	0C	N	0C	N	3B	L

Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

En la **Tabla 13** se observa la calificación de los riesgos que no involucran producto los cuales se califican en su mayoría con una valoración media, la cual corresponden a la categoría personas asociadas a eventos de accidente vehicular y de personas.

1.6.2.2. Valoración Cuantitativa

La valoración cuantitativa del riesgos para el Área de Desarrollo Bucare está alineado con las características socio ambientales y las condiciones operacionales, descritas en la identificación, caracterización y evaluación de amenazas, vulnerabilidad de los elementos potencialmente expuestos, escenarios de riesgo y la estimación de áreas de afectación, para lo cual a continuación se presentan los resultados de riesgo individual, social, socioeconómico y ambiental, con la representación cartográfica de niveles de riesgo uniformes de acuerdo a los lineamientos de la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales.

De acuerdo con los análisis realizados, se obtuvo la frecuencia para los sucesos finales identificados para el Área de Desarrollo Bucare, que se presentan en la **Tabla 14**.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Tabla 14. Frecuencia de ocurrencia de los sucesos finales

Código Escenario	Frecuencia Final iniciador(año^{-1})	P1	P2	P3	P4	P5	Frecuencia Suceso Final (año^{-1})			
							Incendio de Piscina	Chorro de Fuego	Bola de Fuego	Llamarada
PTB-PZ01-PP5-CRUP	1,14E-05	0,01	0,45	-	-	-	---	1,16E-07	---	---
PTB-PZ01-PP4-CRUP	7,83E-08	0,01	0,45	-	-	-	3,27E-08	7,19E-10	---	3,20E-08
PTB-PZ01-PP2-CRUP	1,45E-07	0,01	0,45	-	-	-	6,09E-08	1,34E-09	---	5,95E-08
PTB-PZ01-PP1-CRUP	2,04E-07	0,01	0,45	-	-	-	8,53E-08	1,87E-09	---	8,34E-08
PTB-CTK1-C1-NAFT	8,17E-07	0,01	0,45	-	-	-	3,42E-07	---	---	6,83E-07
PTB-CTK1-C2-NAFT	4,08E-08	0,01	0,45	-	-	-	1,71E-08	3,75E-10	---	1,67E-08
PTB-TKN1-A2-NAFT	7,79E-06	0,065	0,45	-	-	-	3,68E-06	4,92E-07	---	3,19E-06
PTB-TKN1-A3-NAFT	7,85E-06	0,065	0,45	-	-	-	3,71E-06	4,96E-07	---	3,21E-06
PTB-TKN2-A2-NAFT	7,79E-06	0,065	0,45	-	-	-	3,68E-06	4,92E-07	---	3,19E-06
PTB-TKN2-A3-NAFT	7,85E-06	0,065	0,45	-	-	-	3,71E-06	4,96E-07	---	3,21E-06
PTB-P106A-CC1-NAFT	6,01E-07	0,065	0,45	-	-	-	2,84E-07	3,80E-08	---	2,46E-07
PTB-P106A-CC1-NAFT	1,19E-05	0,065	0,45	-	-	-	5,64E-06	7,55E-07	---	4,89E-06
PTB-SEP01-R1-CRUM	2,59E-06	0,01	0,45	-	-	-	1,08E-06	---	---	2,17E-06
PTB-SEP01-R2-CRUM	1,16E-05	0,01	0,45	-	-	-	4,87E-06	1,07E-07	---	4,76E-06
PTB-SEP01-R3-CRUM	1,59E-05	0,01	0,45	-	-	-	6,64E-06	1,46E-07	---	6,50E-06
PTB-GB01-IS1-CRUM	0,00E+00	1	0,45	-	-	-	1,64E-06	---	---	---
PTB-GB01-A2-CRUM	8,25E-06	0,01	0,45	-	-	-	3,45E-06	7,57E-08	---	3,37E-06
PTB-GB01-A3-CRUM	8,19E-05	0,01	0,45	-	-	-	3,42E-05	7,52E-07	---	3,35E-05
PTB-TK09-A2-CRUM	2,06E-06	0,01	0,45	-	-	-	8,62E-07	1,89E-08	---	8,43E-07
PTB-TK09-A3-CRUM	2,05E-05	0,01	0,45	-	-	-	8,56E-06	1,88E-07	---	8,37E-06
PTB-TK10-A2-CRUM	2,06E-06	0,01	0,45	-	-	-	8,62E-07	1,89E-08	---	8,43E-07
PTB-TK10-A3-CRUM	2,05E-05	0,01	0,45	-	-	-	8,56E-06	1,88E-07	---	8,37E-06
PTB-TK11-A2-CRUM	2,06E-06	0,01	0,45	-	-	-	8,62E-07	1,89E-08	---	8,43E-07
PTB-TK11-A3-CRUM	2,05E-05	0,01	0,45	-	-	-	8,56E-06	1,88E-07	---	8,37E-06
PTB-TK12-A2-CRUM	2,06E-06	0,01	0,45	-	-	-	8,62E-07	1,89E-08	---	8,43E-07
PTB-TK12-A3-CRUM	2,05E-05	0,01	0,45	-	-	-	8,56E-06	1,88E-07	---	8,37E-06
PTB-TK13-A2-CRUM	2,06E-06	0,01	0,45	-	-	-	8,62E-07	1,89E-08	---	8,43E-07
PTB-TK13-A3-CRUM	2,05E-05	0,01	0,45	-	-	-	8,56E-06	1,88E-07	---	8,37E-06

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Código Escenario	Frecuencia Final iniciador(año^{-1})	P1	P2	P3	P4	P5	Frecuencia Suceso Final (año^{-1})			
							Incendio de Piscina	Chorro de Fuego	Bola de Fuego	Llamarada
PTB-TK14-A2-CRUM	2,06E-06	0,01	0,45	-	-	-	8,62E-07	1,89E-08	---	8,43E-07
PTB-TK14-A3-CRUM	2,05E-05	0,01	0,45	-	-	-	8,56E-06	1,88E-07	---	8,37E-06
PTB-TK15-A2-CRUM	2,06E-06	0,01	0,45	-	-	-	8,62E-07	1,89E-08	---	8,43E-07
PTB-TK15-A3-CRUM	2,05E-05	0,01	0,45	-	-	-	8,56E-06	1,88E-07	---	8,37E-06
PTB-TK16-A2-CRUM	2,06E-06	0,01	0,45	-	-	-	8,62E-07	1,89E-08	---	8,43E-07
PTB-TK16-A3-CRUM	2,05E-05	0,01	0,45	-	-	-	8,56E-06	1,88E-07	---	8,37E-06
PTB-TK17-A2-CRUM	2,06E-06	0,01	0,45	-	-	-	8,62E-07	1,89E-08	---	8,43E-07
PTB-TK17-A3-CRUM	2,05E-05	0,01	0,45	-	-	-	8,56E-06	1,88E-07	---	8,37E-06
PTB-TK18-A2-CRUM	2,06E-06	0,01	0,45	-	-	-	8,62E-07	1,89E-08	---	8,43E-07
PTB-TK18-A3-CRUM	2,05E-05	0,01	0,45	-	-	-	8,56E-06	1,88E-07	---	8,37E-06
PTB-TK19-A2-CRUM	2,06E-06	0,01	0,45	-	-	-	8,62E-07	1,89E-08	---	8,43E-07
PTB-TK19-A3-CRUM	2,05E-05	0,01	0,45	-	-	-	8,56E-06	1,88E-07	---	8,37E-06
PTB-TK20-A2-CRUM	2,06E-06	0,01	0,45	-	-	-	8,62E-07	1,89E-08	---	8,43E-07
PTB-TK20-A3-CRUM	2,05E-05	0,01	0,45	-	-	-	8,56E-06	1,88E-07	---	8,37E-06
PTB-TK21-A2-CRUM	2,06E-06	0,01	0,45	-	-	-	8,62E-07	1,89E-08	---	8,43E-07
PTB-TK21-A3-CRUM	2,05E-05	0,01	0,45	-	-	-	8,56E-06	1,88E-07	---	8,37E-06
PTB-P103A-CC1-CRUM	1,13E-07	0,01	0,45	-	-	-	4,72E-08	1,04E-09	---	4,62E-08
PTB-P103A-CC1-CRUM	2,97E-06	0,01	0,45	-	-	-	1,24E-06	2,73E-08	---	1,21E-06
PTB-P103B-CC1-CRUM	1,13E-07	0,01	0,45	-	-	-	4,72E-08	1,04E-09	---	4,62E-08
PTB-P103B-CC1-CRUM	2,97E-06	0,01	0,45	-	-	-	1,24E-06	2,73E-08	---	1,21E-06
PTB-P103C-CC1-CRUM	1,13E-07	0,01	0,45	-	-	-	4,72E-08	1,04E-09	---	4,62E-08
PTB-P103C-CC1-CRUM	2,97E-06	0,01	0,45	-	-	-	1,24E-06	2,73E-08	---	1,21E-06
PTB-CTK2-C1-CRUM	3,50E-08	0,01	0,45	-	-	-	1,46E-08	---	---	2,92E-08
PTB-CTK2-C2-CRUM	1,75E-09	0,01	0,45	-	-	-	7,31E-10	1,61E-11	---	7,15E-10
PTB-BG01-R1-GAS	7,68E-08	0,02	0,45	0,7	-	-	---	---	2,0E-09	6,37E-08
PTB-BG01-R2-GAS	1,15E-05	0,02	0,45	-	-	-	---	4,28E-07	---	4,71E-06
PTB-BG01-R3-GAS	1,57E-05	0,02	0,45	-	-	-	---	5,83E-07	---	6,43E-06

Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

1.6.2.2.1.1. Riesgo Individual

Para el desarrollo del riesgo individual, se tuvo en cuenta la metodología planteada en la Guía para Análisis de Consecuencias y Análisis Cuantitativo del Riesgo (HSE-G-022), que provee un marco de referencia para elaborar el análisis de consecuencias y el análisis cuantitativo del riesgo de procesos industriales para todas las instalaciones operativas de Ecopetrol S.A.

Con la información obtenida, se elaboraron los mapas de isocontornos de riesgo sobre la infraestructura analizada, que considera desde el riesgo más alto hasta $1x10^{-7}$. Para la elaboración de los análisis y la cartografía se tuvo en cuenta que las fuentes de riesgo coincidieran (espaciotemporalmente) de acuerdo con las etapas del proyecto.

La ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. ofrece la curva de iso-riesgo (sumatoria de todos los riesgos por escenario en un mismo punto) calculada para los eventos propuestos en el Área de Desarrollo Bucare. El nivel de riesgo individual por escenario especifico según la distancia de separación se ofrece en la **Tabla 15** a continuación.

Tabla 15.Nivel de riesgo individual según equipo

Equipo	Nivel de Riesgo Individual (año^{-1})							
	1 m	5 m	10 m	25 m	30 m	50 m	60 m	70 m
Pozo 01	4.06E-07	3.80E-07	2.96E-07	9.07E-08	8.17E-08	3.23E-08	5.08E-09	0.00E+00
Carrotanque de Nafta	1.06E-06	3.59E-07	3.59E-07	3.44E-07	1.30E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque_Nafta1	1.48E-05	1.16E-05	7.88E-06	4.19E-06	2.75E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque_Nafta2	1.48E-05	1.16E-05	7.88E-06	3.70E-06	2.75E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Bomba de Nafta	1.16E-05	1.16E-05	1.15E-05	3.89E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Separador Bifásico	2.63E-05	2.63E-05	2.24E-05	6.66E-06	1.41E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque Gun Barrel	7.54E-05	3.85E-05	2.71E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque de Crudo 9	1.88E-05	9.44E-06	9.38E-06	7.60E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque de Crudo 10	1.88E-05	9.44E-06	9.38E-06	7.60E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque de Crudo 11	1.88E-05	9.44E-06	9.38E-06	7.60E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque de Crudo 12	1.88E-05	9.44E-06	9.38E-06	7.60E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque de Crudo 13	1.88E-05	9.44E-06	9.38E-06	7.60E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque de Crudo 14	1.88E-05	9.44E-06	9.38E-06	7.60E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque de Crudo 15	1.88E-05	9.44E-06	9.38E-06	7.60E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque de Crudo 16	1.88E-05	9.44E-06	9.38E-06	7.60E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque de Crudo 17	1.88E-05	9.44E-06	9.38E-06	7.60E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque de Crudo 18	1.88E-05	9.44E-06	9.38E-06	7.60E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque de Crudo 19	1.88E-05	9.44E-06	9.38E-06	7.60E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque de Crudo 20	1.88E-05	9.44E-06	9.38E-06	7.60E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Tanque de Crudo 21	1.88E-05	9.44E-06	9.38E-06	7.60E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Bomba de Crudo P-103 A	2.53E-06	2.53E-06	1.29E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Bomba de Crudo P-103 B	2.53E-06	2.53E-06	1.29E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Bomba de Crudo P-103 C	2.53E-06	2.53E-06	1.29E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Carrotanque de Crudo	4.53E-08	2.71E-08	1.54E-08	1.46E-08	6.08E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Bota de Gas	1.16E-05	2.00E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

Nótese de la **Tabla 15** que los escenarios que establecen una mayor contribución al riesgo general del Área de Desarrollo Bucare, son los derivados de una fuga en los tanques de almacenamiento de crudo. Esto se explica desde el punto de vista estadístico, en donde se reporta que, para tanques de almacenamiento pequeños de producto combustible, estos presentan una frecuencia estimada de fuga de ($1x10^{-03}$ equipo / año), la cual el área del cargadero debido a la presencia de las bombas, los cuales son equipos que presentan una alta tendencia de falla asociada a fugas. Sin embargo, sus efectos son localizados dentro del área operativa y no van más allá de los 30.0 m.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Para la totalidad de los escenarios considerados, a partir de una distancia de alejamiento de 35.0 m desde el equipo, no se establece ningún nivel de riesgo individual. Lo anterior indica que fuera del Área, el riesgo puede considerarse más que aceptable.

De la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se tiene que el área donde se presenta un mayor nivel de riesgo individual (entre $1x10^{-05}$ y $1x10^{-04}$) correspondiente al achurado de color naranja, siendo esta el área operativa donde se acumula la mayor cantidad de equipos. Lógicamente a mayor concentración de equipos la posibilidad de falla se incrementa. Sin embargo, estos valores están dentro de los niveles aceptados
para la permanencia de un operador en el sitio.

La Resolución 0559 del 24 de junio de 2022, expedida por la Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres define la aceptabilidad del riesgo como "la disposición de la sociedad para afrontar los riesgos de una actividad y aceptar que está preparada para asumirlos en el momento que se materialicen, de acuerdo con la percepción asociada a los mismos. Los criterios de aceptación de riesgos son la base para la toma de decisiones y su justificación sobre el riesgo aceptable".

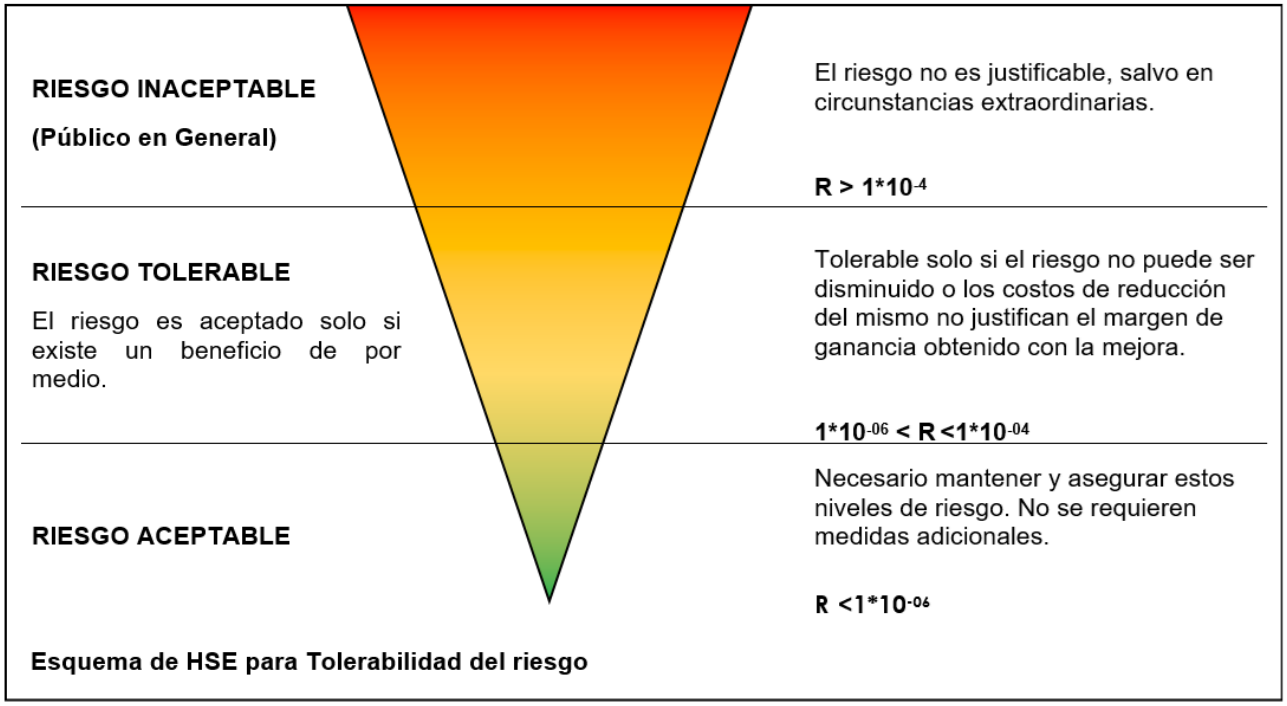
Varias entidades de diferentes países han establecido niveles de aceptabilidad del riesgo, considerando diferentes actividades que pueden determinar fatalidad, como por nombrar algunas: accidentes de tránsito, rayos, electrocución, cáncer por tabaquismo, etc. Todas estas estadísticas dan lugar al establecimiento de niveles de aceptabilidad, donde es muy posible que cualquier persona acepte salir a la calle y exponerse a un accidente vehicular, a cambio de un beneficio económico dado por su actividad laboral. Es evidente que el objeto de las empresas sea el control del riesgo dentro de unos límites "tolerables", siendo conscientes que no se puede tener instalaciones sin aceptar un margen de riesgo y siempre quedan algunos factores de difícil o imposible control.

El departamento público de seguridad y salud (UK Health and Safety Executive) del Reino Unido publicó unas guías sobre el concepto de tolerabilidad del riesgo en términos del Riesgo Individual. No hay un nivel de aceptabilidad estándar para todos los países, sin embargo, la tendencia en varios es que el nivel de riesgo individual aceptado para un trabajador sea de $1x10^{-03}$ fatalidad $año^{-1}$ y para público en general, ajeno a la operación de $1x10^{-04}$ fatalidad $año^{-1}$. Lo anterior, indica que se acepta la fatalidad de una persona, si la probabilidad de ocurrencia es uno en 100.000. Los valores anteriormente mencionados, son recogidos en Colombia por la resolución No. 0559 del 24 de junio de 2022 de la Dirección de Gestión del Riesgo, donde establece que el riesgo tolerable o aceptado es de $1x10^{-04}$ por año para instalaciones existentes y $1x10^{-05}$ por año para instalaciones nuevas. Estos valores son aplicados para accidentes mayores en instalaciones fijas y aplican para el público ajeno a la operación, ubicado fuera de las instalaciones.

La **Figura 10** profundiza en los límites de aceptabilidad según nivel de riesgo, donde un valor superior a $1x10^{-03}$ es un riesgo intolerable para un trabajador directamente del proceso y valores mayores de $1x10^{-04}$ para personas ajenas a la operación. Valores entre $1x10^{-04}$ y $1x10^{-06}$ se consideran tolerables, solo si se pueden tomar las medidas para disminuirlos a unos niveles razonablemente prácticos. Valores por debajo de $1x10^{-06}$ son considerados "Ampliamente Aceptables" y no se requerirían medidas adicionales para controlar el riesgo.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Figura 10. Esquema de aceptabilidad del riesgo individual



Fuente: Reducing risks, HSE's decision-making process protecting people. UK HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. 2001.

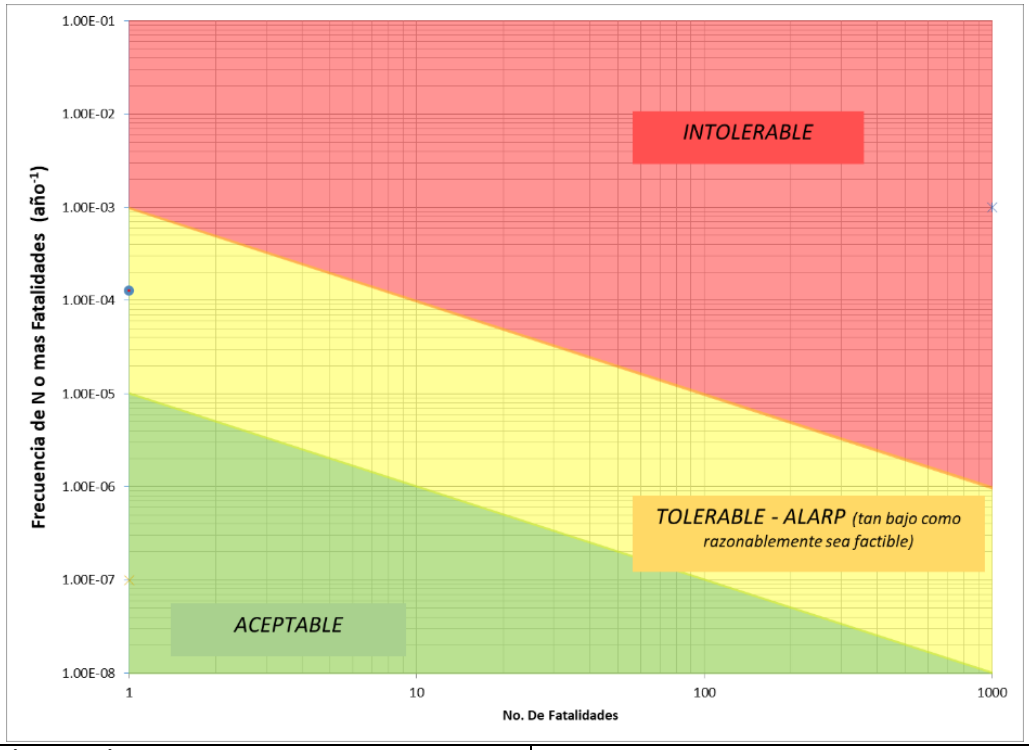
1.6.2.2.1.2. Riego Social

Para el desarrollo del riesgo social, se tuvo en cuenta la metodología planteada en la Guía para Análisis de Consecuencias y Análisis Cuantitativo del Riesgo de Ecopetrol (HSE-G-022), que provee un marco de referencia para elaborar estos análisis en los procesos industriales para todas las instalaciones operativas de Ecopetrol S.A.

En la **Figura 11** se presentan los resultados de riesgo social mediante gráficas F-N para cada una de las etapas del Área de Desarrollo Bucare.

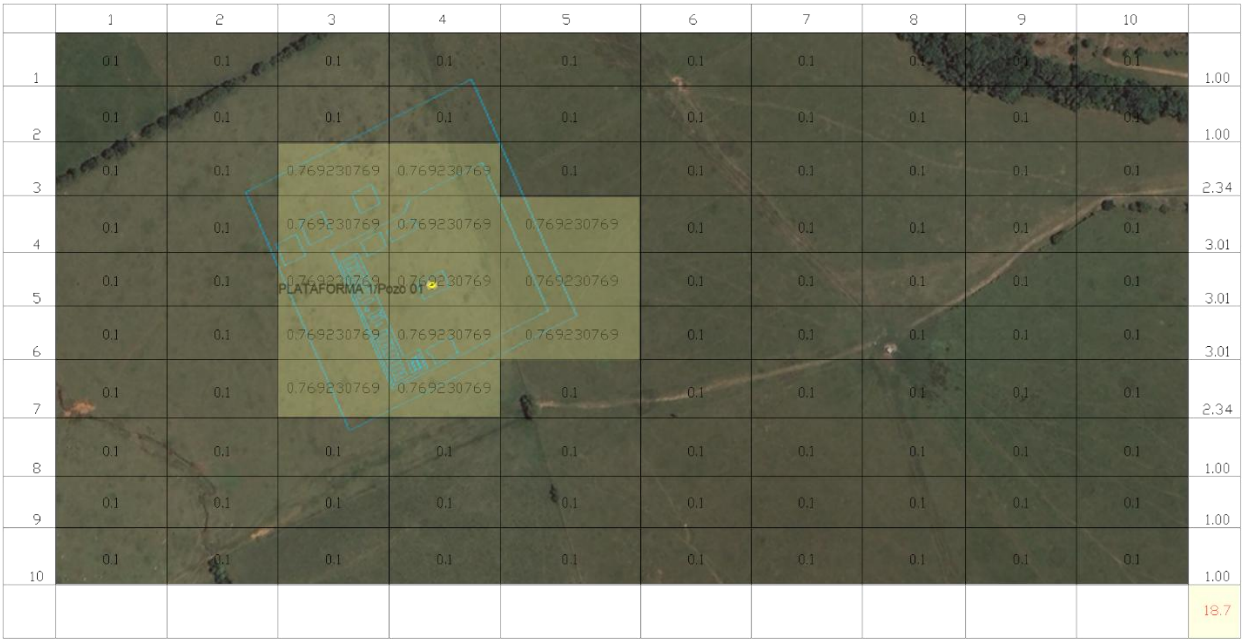
Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Figura 11. Riesgo Social para el Área de Desarrollo Bucare



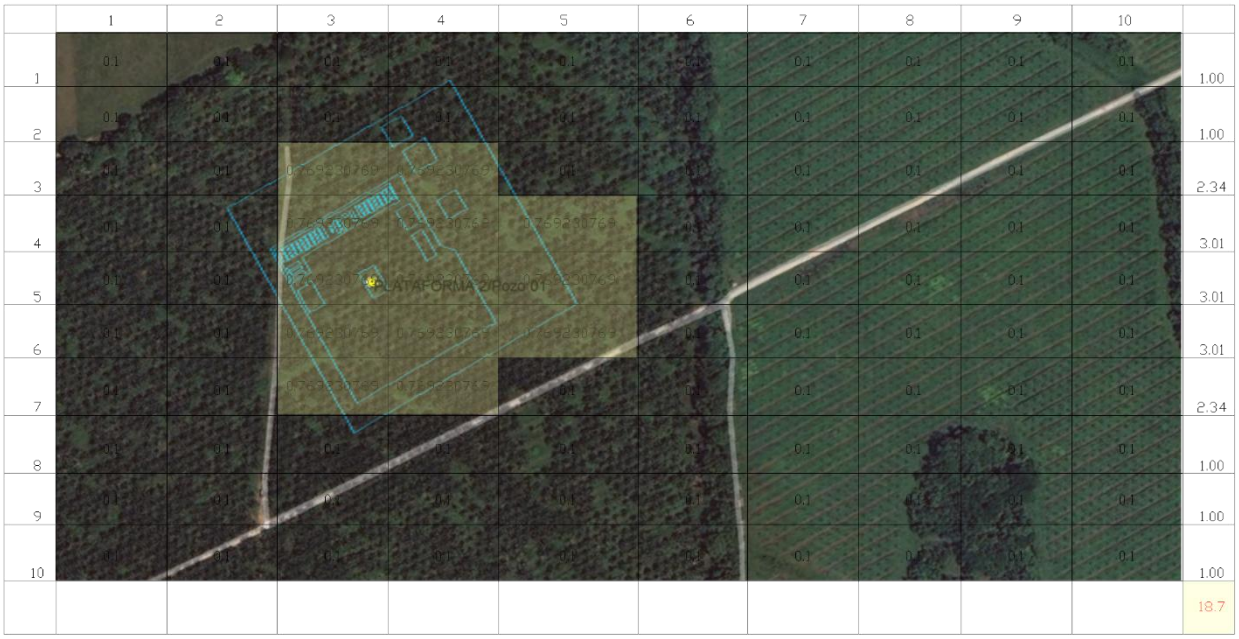
Potencial Número Máximo de Fatalidades	1

Plataforma tipo 1

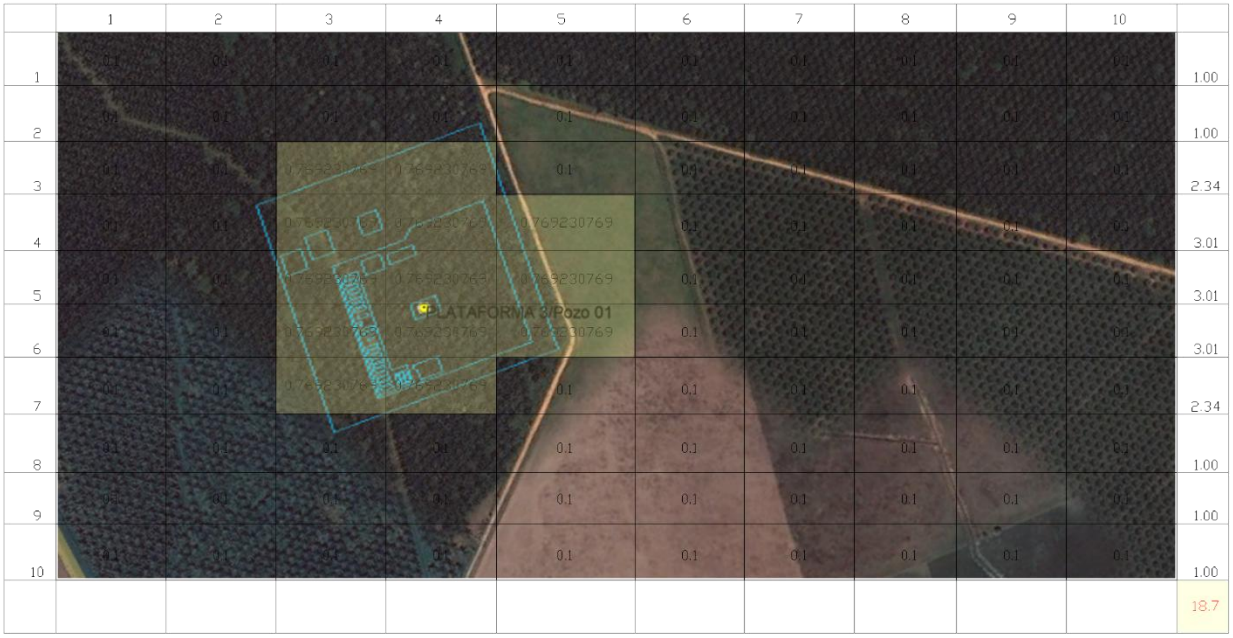


Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Plataforma tipo 2



Plataforma tipo 3



Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

El análisis considero una situación conservativa para una condición normal, donde al menos estén presentes 10 personas en la plataforma distribuidas de manera uniforme. El reporte gráfico de la **Figura 11** indica que, para la densidad de ubicación de persona por área, solo una persona podría verse afectada de manera fatal en cualquier evento identificado para el análisis. Bajo esta situación se tiene que este valor de fatalidades esperadas está dentro del área de tolerable de acuerdo con los criterios de aceptabilidad establecidos en las curvas de riesgo social.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

1.6.2.2.1.3. Riesgo socioeconómico

El análisis se desarrolla conforme al numeral **4.6.2 de la Guía de Análisis de Riesgo Tecnológico para el Sector Hidrocarburos de Ecopetrol**. La evaluación del riesgo socioeconómico considera la posible afectación sobre cuatro tipos de elementos expuestos: actividad productiva, infraestructura social, bienes de interés cultural y población.

La identificación de estos elementos se realizó a partir de información primaria (recolección en campo) y fuentes secundarias. De forma análoga al Riesgo Ambiental, cada elemento expuesto se valora mediante un índice de riesgo (Ie) y se integra a la evaluación mediante un factor de ponderación. Los pesos aplicados son: Asentamiento nucleado 50%; Infraestructura social – Viviendas 10%; Infraestructura social – Servicios públicos 8%; Infraestructura social – Servicios sociales 7%; Actividad productiva 15%; y Bienes de interés cultural 10%.

Para el cálculo del riesgo socioeconómico, y en coherencia con el enfoque del Riesgo Ambiental, se consideran los eventos amenazantes definidos para el Área de Desarrollo Bucare, derrame, incendio y llamarada (flash fire), y su potencial de impacto sobre los elementos expuestos. La integración final se realiza ponderando los Ie por sus respectivos factores, obteniendo así el nivel de riesgo socioeconómico para el área de estudio.

En la **Tabla 16** se reportan los resultados del Índice de Riesgo Socioeconómico para los equipos del Área de Desarrollo Bucare que, según la metodología aplicada, presentan interacción efectiva con elementos expuestos de tipo socioeconómico (actividad productiva/cultural). Se aclara que no todos los equipos generan este tipo de riesgo, toda vez que solo se cuantifica este riesgo cuando existe superposición con las áreas de impacto de los escenarios (derrame, incendio, llamarada) y se exceden los umbrales de afectación definidos en la metodología.

Tabla 16. Índice de Riesgo Socioeconómico equipos Área de Desarrollo Bucare

Escenario	Infraestructura	TAG	Equipo	Máximo Índice de Riesgo Socioeconómico
L01	Plataforma 1	PTMN-PZ01-PP5-CRUP	Pozo Blow Out	9,43E-12
L17	Plataforma 1	PTM-TK16-A2-CRUM	Tanques_Crudo_16	6,56E-11
L18	Plataforma 1	PTM-TK17-A2-CRUM	Tanques_Crudo_17	2,06E-09
L19	Plataforma 1	PTM-TK18-A2-CRUM	Tanques_Crudo_18	2,88E-09
L20	Plataforma 1	PTM-TK19-A2-CRUM	Tanques_Crudo_19	2,49E-09
L21	Plataforma 1	PTM-TK20-A2-CRUM	Tanques_Crudo_20	2,49E-09
L22	Plataforma 1	PTM-TK21-A2-CRUM	Tanques_Crudo_21	2,48E-09
L26	Plataforma 1	PTM-CTK2-C1-CRUM	Cisterna Carrotanque Crudo	5,45E-11
L26	Plataforma 1	PTM-CTK2-C2-NAFT	Cisterna Carrotanque Crudo	2,41E-12
L01	Plataforma 2	PTMN-PZ01-PP5-CRUP	Pozo Blow Out	9,43E-12
L17	Plataforma 2	PTM-TK16-A2-CRUM	Tanques_Crudo_16	6,56E-11
L18	Plataforma 2	PTM-TK17-A2-CRUM	Tanques_Crudo_17	2,06E-09
L19	Plataforma 2	PTM-TK18-A2-CRUM	Tanques_Crudo_18	2,88E-09
L20	Plataforma 2	PTM-TK19-A2-CRUM	Tanques_Crudo_19	2,42E-09
L21	Plataforma 2	PTM-TK20-A2-CRUM	Tanques_Crudo_20	2,21E-09
L22	Plataforma 2	PTM-TK21-A2-CRUM	Tanques_Crudo_21	2,03E-09
L26	Plataforma 2	PTM-CTK2-C1-CRUM	Cisterna Carrotanque Crudo	4,77E-11

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

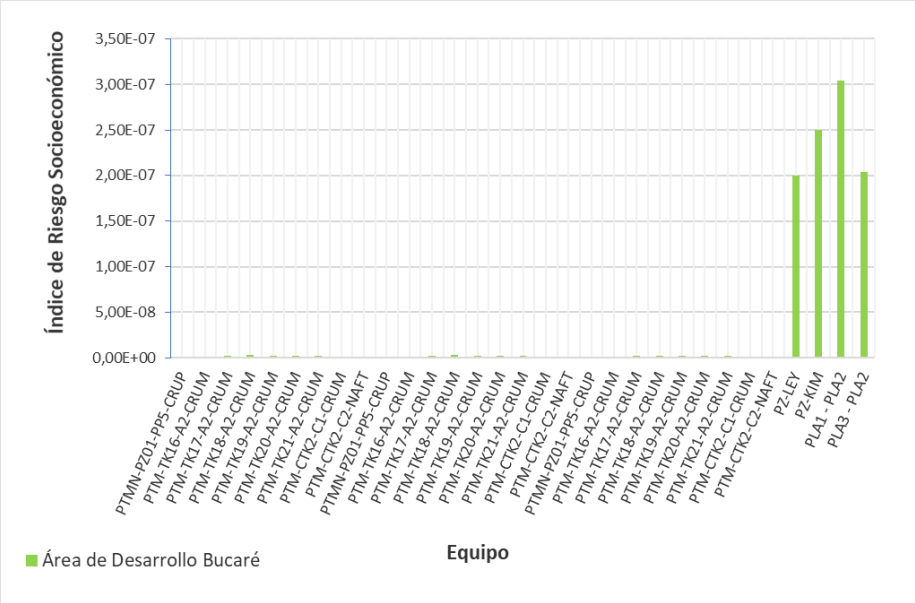
Escenario	Infraestructura	TAG	Equipo	Máximo Índice de Riesgo Socioeconómico
L26	Plataforma 2	PTM-CTK2-C2-NAFT	Cisterna Carrotanque Crudo	1,67E-12
L01	Plataforma 3	PTMN-PZ01-PP5-CRUP	Pozo Blow Out	9,43E-12
L17	Plataforma 3	PTM-TK16-A2-CRUM	Tanques Crudo 16	6,56E-11
L18	Plataforma 3	PTM-TK17-A2-CRUM	Tanques Crudo 17	1,74E-09
L19	Plataforma 3	PTM-TK18-A2-CRUM	Tanques Crudo 18	2,61E-09
L20	Plataforma 3	PTM-TK19-A2-CRUM	Tanques Crudo 19	2,49E-09
L21	Plataforma 3	PTM-TK20-A2-CRUM	Tanques Crudo 20	2,49E-09
L22	Plataforma 3	PTM-TK21-A2-CRUM	Tanques Crudo 21	2,48E-09
L26	Plataforma 3	PTM-CTK2-C1-CRUM	Cisterna Carrotanque Crudo	5,45E-11
L26	Plataforma 3	PTM-CTK2-C2-NAFT	Cisterna Carrotanque Crudo	2,41E-12
L028	Plataforma Leyenda	PZ-LEY	Pozo Leyenda	2,00E-07
L029	Plataforma Leyenda	PZ-KIM	Pozo Kimera	2,50E-07
L030	LF Campo Bucare	PLA1 - PLA2	Línea de producción de 8" (de plataforma 1 a 2)	3,04E-07
L031	LF Campo Bucare	PLA3 - PLA2	Línea de producción de 6" (de plataforma 3 a 2)	2,04E-07

Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

De acuerdo con la **Figura 12**, el Área de Desarrollo Bucare presenta un Índice de Riesgo Socioeconómico máximo de $3{,}04\times10^{-7}$, asociado al escenario L030 - Línea de producción de 8" entre Plataforma 1 y Plataforma 2, seguido por L29 - Pozo Kimera con $2{,}50\times10^{-7}$, L031 - Línea de producción de 6" (de plataforma 3 a 2) con una valoración de $2{,}04\times10^{-7}$ y L028 - Pozo Leyenda con calificación de $2{,}00\times10^{-7}$. Estos valores representan los niveles más altos del índice dentro del área de estudio y están asociados a escenarios con mayor extensión de área de influencia y potencial interacción con infraestructura y actividades productivas.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Figura 12. Índice de Riesgo Socioeconómico equipos Área de Desarrollo Bucare



Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

Para las plataformas de producción (Plataformas 1, 2 y 3), los mayores valores del índice se presentan en los escenarios asociados a tanques de crudo, destacándose el escenario L19 - Tanque de Crudo 18, con valores máximos de hasta $2{,}88\times10^{-9}$, seguido por los escenarios L20, L21 y L22 - Tanques de Crudo 19, 20 y 21, con valores comprendidos entre $2{,}03\times10^{-9}$ y $2{,}49\times10^{-9}$, y el escenario L18 - Tanque de Crudo 17, con valores entre $1{,}74\times10^{-9}$ y $2{,}06\times10^{-9}$, dependiendo de la plataforma evaluada.

El resto de los equipos analizados presenta valores dos a cuatro órdenes de magnitud inferiores, tales como el escenario L17 - Tanque de Crudo 16 ($6{,}56\times10^{-11}$), el escenario L26 - Cisterna/Carrotanque de Crudo ($1{,}67\times10^{-12}$ a $5{,}45\times10^{-11}$) y el escenario L01 - Pozo (Blow Out) ($9{,}43\times10^{-12}$). Estos resultados confirman que, a nivel de plataformas, la contribución relativa al riesgo socioeconómico está dominada por los escenarios asociados a tanques de crudo (L18 - L22), mientras que los escenarios de pozo y cisterna de carrotanque presentan una contribución secundaria. No obstante, a escala del área de desarrollo, los mayores valores del índice están controlados por los escenarios lineales de producción y los pozos Leyenda y Kimera. En términos absolutos, los valores del índice (del orden de 10^{-7} a 10^{-11}) reflejan una baja densidad de elementos socioeconómicos expuestos dentro de las zonas de daño que activan el indicador, tales como radiación térmica ≥ 9,5 kW/m², frentes de llamarada mayores al umbral LII y corredores de derrame.

En general para el Área de Desarrollo Bucare, la actividad productiva pecuaria es la dominante, tanto por su amplia presencia territorial como por concentrar los mayores valores del Índice de Riesgo Socioeconómico, mientras que las actividades agrícolas, de pesca y acuicultura, e industriales/comerciales presentan una contribución secundaria al riesgo socioeconómico total. En la **Tabla 17** se presentan los resultados del cálculo del Índice de Riesgo Socioeconómico para los elementos expuestos de tipo socioeconómico identificados dentro del área de afectación de la Línea de Producción de 8".

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

El máximo Índice de Riesgo Socioeconómico corresponde al elemento AP-223 (Actividad productiva Pecuaria), con un valor de $3{,}04\times10^{-7}$, seguido por AP-197 (Pecuaria) con $1{,}69\times10^{-7}$, y otros elementos pecuarios y agrícolas con valores comprendidos entre 10^{-8} y 10^{-9}. En contraste, los elementos asociados a actividades industriales, comerciales y de pesca y acuicultura registran valores dos a cuatro órdenes de magnitud inferiores, del orden de 10^{-9} a 10^{-11}.

Tabla 17. Elementos Expuestos de tipo socioeconómico Línea de Producción 8”

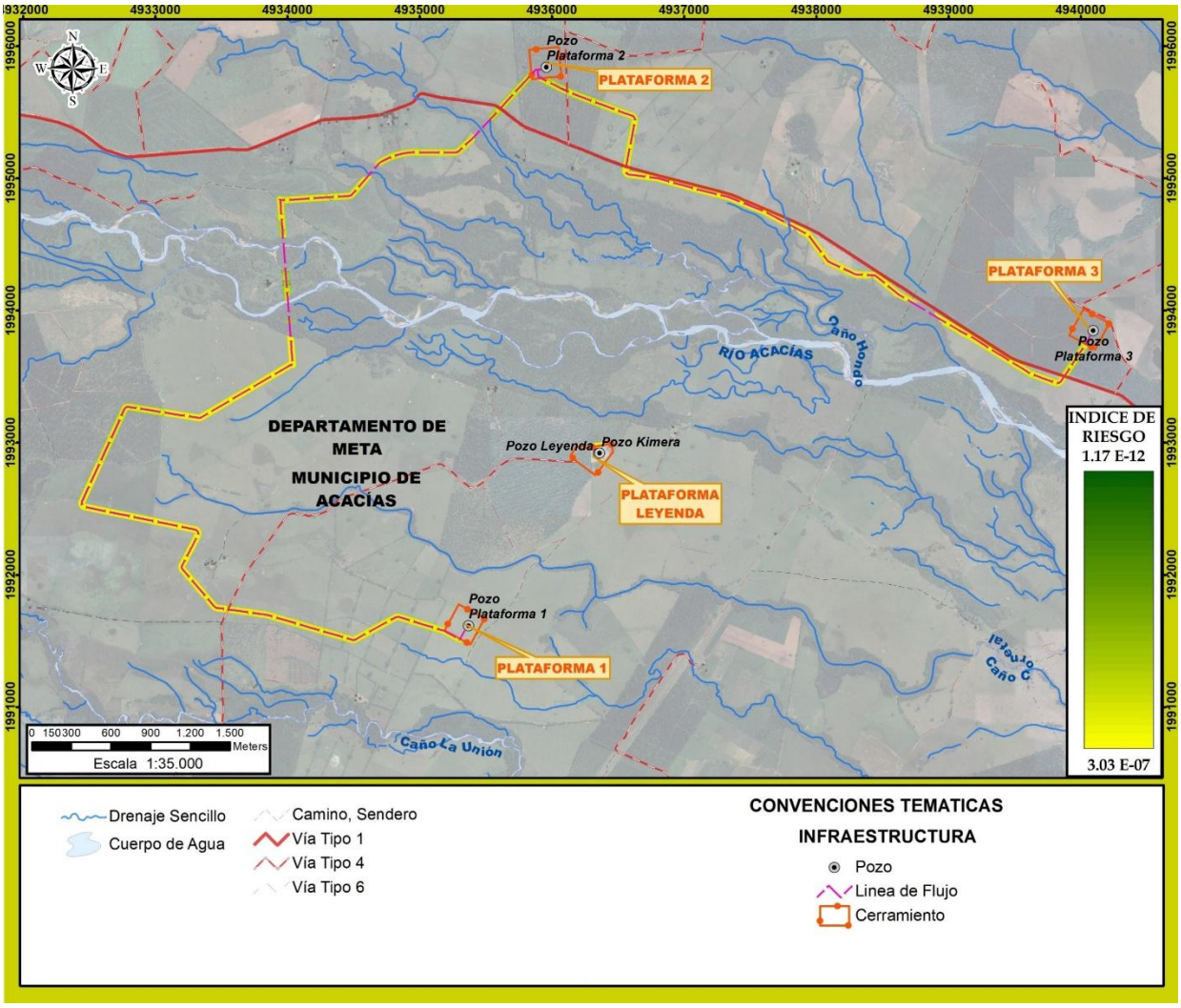
EE	Tipo	Nombre	Máximo Índice de Riesgo Socioeconómico
AP-034	Actividad productiva	Agrícola	6,75E-08
AP-038		Agrícola	2,82E-09
AP-049		Agrícola	4,68E-09
AP-060		Agrícola	8,46E-08
AP-077		Agrícola	1,17E-08
AP-134		Industrial o comercial	2,93E-10
AP-147		Industrial o comercial	2,80E-10
AP-197		Pecuario	1,69E-07
AP-202		Pecuario	2,85E-09
AP-220		Pecuario	1,16E-08
AP-223		Pecuario	3,04E-07
AP-261		Pecuario	2,56E-12
AP-287		Pecuario	7,22E-08
AP-288		Pecuario	9,06E-09
AP-301		Pecuario	1,84E-08
AP-436		Pesca y acuicultura	4,63E-10
AP-456		Pesca y acuicultura	5,12E-11
AP-457		Pesca y acuicultura	1,54E-09
AP-459		Pesca y acuicultura	8,08E-11
AP-460		Pesca y acuicultura	1,42E-09
AP-461		Pesca y acuicultura	8,13E-10
AP-467		Pesca y acuicultura	2,01E-09
AP-469		Pesca y acuicultura	4,87E-10
AP-472		Pesca y acuicultura	2,51E-09

Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

De acuerdo con la **Figura 13**, el Índice de Riesgo Socioeconómico en el Área de Desarrollo Bucare presenta una predominancia de categorías Medias (color amarillo) en el área de análisis detallada (AAD). Los máximos relativos del índice se distribuyen de forma puntual a lo largo del trazado de la Línea de Producción de 8”, particularmente en los tramos donde los corredores de daño interceptan actividades productivas de tipo pecuario, que controlan los valores más altos del indicador.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Figura 13. Mapa de Riesgo socioeconómico para el Área de Desarrollo Bucare



Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

En concordancia con los resultados cartográficos y numéricos, la priorización de la gestión del riesgo socioeconómico debe enfocarse en los segmentos de la línea de producción que presentan interacción directa con elementos expuestos pecuarios, los cuales concentran los máximos del índice. Para el resto de la infraestructura representada en el mapa, los valores obtenidos indican una contribución segundaria al riesgo socioeconómico, por lo que resultan suficientes las acciones rutinarias de prevención y monitoreo. Los elementos expuestos identificados en el estudio deben considerarse como referencia prioritaria para la planificación de medidas de gestión, comunicación del riesgo y preparación para la respuesta, orientadas a la protección de las actividades productivas y de la infraestructura social asociada.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

1.6.2.2.1.4. Riesgo ambiental

Este análisis se realiza siguiendo lo establecido en el numeral **4.6.1 de la Guía de Análisis de Riesgo Tecnológico para el Sector Hidrocarburos de Ecopetrol**, y tiene como objetivo evaluar la vulnerabilidad de los elementos de importancia ambiental identificados en el área de afectación de la infraestructura del Área de desarrollo Bucare, teniendo en cuenta los elementos receptores de la amenaza (riesgo), en este caso las coberturas vegetales y figuras de protección en la zona, los cuales pueden verse afectados por los sucesos amenazantes identificados en campo.

La valoración del riesgo ambiental inicia con la identificación de áreas ambientales sensibles, entendidas como porciones del territorio con alto valor ecológico y/o fragilidad, susceptibles de sufrir deterioro significativo ante eventos de origen tecnológico o antrópico asociados a las actividades del proyecto. Para su delimitación se consideran dos grupos de receptores ambientales:

- Coberturas naturales del territorio, de acuerdo con las tipologías vigentes, incluyendo bosques y áreas seminaturales, humedales, cuerpos de agua superficiales y áreas ribereñas.
- Figuras de protección ambiental, correspondientes a unidades geográficas legalmente establecidas para la conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales asociados. En el área de estudio se consideran las figuras de protección identificadas conforme a la normativa ambiental aplicable, incluyendo áreas estratégicas para la conservación y zonas de manejo ambiental especial, cuando corresponda.

En la **Tabla 18** se presentan los resultados del cálculo del Índice de Riesgo Ambiental asociado a los equipos e infraestructuras del Área de Desarrollo Bucare que, conforme a la metodología aplicada, generan interacción con elementos ambientales expuestos. El análisis incluye escenarios asociados a plataformas de producción (Plataformas 1, 2 y 3), pozos, tanques de crudo, líneas de flujo y producción, así como cisternas y carrotanques.

Tabla 18. Índice de Riesgo Ambiental por equipos Área de Desarrollo Bucare

Escenario	Infraestructura	TAG	Equipo	Máximo Índice de Riesgo Ambiental
L01	PLATAFORMA 1	PTMN-PZ01-PP5-CRUP	Pozo Blow Out	4,26E-12
L15	PLATAFORMA 1	PTM-TK14-A2-CRUM	Tanques Crudo 14	1,59E-12
L16	PLATAFORMA 1	PTM-TK15-A2-CRUM	Tanques Crudo 15	1,05E-11
L17	PLATAFORMA 1	PTM-TK16-A2-CRUM	Tanques Crudo 16	1,93E-11
L18	PLATAFORMA 1	PTM-TK17-A2-CRUM	Tanques Crudo 17	2,60E-11
L19	PLATAFORMA 1	PTM-TK18-A2-CRUM	Tanques Crudo 18	3,14E-11
L19	PLATAFORMA 1	PTM-TK18-A3-CRUM	Tanques Crudo 18	9,26E-12
L20	PLATAFORMA 1	PTM-TK19-A2-CRUM	Tanques Crudo 19	2,98E-11
L21	PLATAFORMA 1	PTM-TK20-A2-CRUM	Tanques Crudo 20	2,98E-11
L22	PLATAFORMA 1	PTM-TK21-A2-CRUM	Tanques Crudo 21	2,98E-11
L24	PLATAFORMA 1	PTM-P103B-CC1-CRUM	Bomba Crudo	3,16E-16
L25	PLATAFORMA 1	PTM-P103C-CC1-CRUM	Bomba Crudo	2,27E-14
L26	PLATAFORMA 1	PTM-CTK2-C1-CRUM	Cisterna Carrotanque Crudo	8,20E-13
L26	PLATAFORMA 1	PTM-CTK2-C2-NAFT	Cisterna Carrotanque Crudo	2,09E-14

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario	Infraestructura	TAG	Equipo	Máximo Índice de Riesgo Ambiental
L01	PLATAFORMA 2	PTMN-PZ01-PP5-CRUP	Pozo Blow Out	3,70E-12
L15	PLATAFORMA 2	PTM-TK14-A2-CRUM	Tanques Crudo 14	1,59E-12
L16	PLATAFORMA 2	PTM-TK15-A2-CRUM	Tanques Crudo 15	1,05E-11
L17	PLATAFORMA 2	PTM-TK16-A2-CRUM	Tanques Crudo 16	1,88E-11
L18	PLATAFORMA 2	PTM-TK17-A2-CRUM	Tanques Crudo 17	2,43E-11
L19	PLATAFORMA 2	PTM-TK18-A2-CRUM	Tanques Crudo 18	2,87E-11
L19	PLATAFORMA 2	PTM-TK18-A3-CRUM	Tanques Crudo 18	9,26E-12
L20	PLATAFORMA 2	PTM-TK19-A2-CRUM	Tanques Crudo 19	2,57E-11
L21	PLATAFORMA 2	PTM-TK20-A2-CRUM	Tanques Crudo 20	2,56E-11
L22	PLATAFORMA 2	PTM-TK21-A2-CRUM	Tanques Crudo 21	2,54E-11
L24	PLATAFORMA 2	PTM-P103B-CC1-CRUM	Bomba Crudo	2,84E-16
L25	PLATAFORMA 2	PTM-P103C-CC1-CRUM	Bomba Crudo	6,76E-15
L26	PLATAFORMA 2	PTM-CTK2-C1-CRUM	Cisterna Carrotanque Crudo	7,23E-13
L26	PLATAFORMA 2	PTM-CTK2-C2-NAFT	Cisterna Carrotanque Crudo	1,65E-14
L01	PLATAFORMA 3	PTMN-PZ01-PP5-CRUP	Pozo Blow Out	4,17E-12
L15	PLATAFORMA 3	PTM-TK14-A2-CRUM	Tanques Crudo 14	1,18E-12
L16	PLATAFORMA 3	PTM-TK15-A2-CRUM	Tanques Crudo 15	8,36E-12
L17	PLATAFORMA 3	PTM-TK16-A2-CRUM	Tanques Crudo 16	1,64E-11
L18	PLATAFORMA 3	PTM-TK17-A2-CRUM	Tanques Crudo 17	2,27E-11
L19	PLATAFORMA 3	PTM-TK18-A2-CRUM	Tanques Crudo 18	2,78E-11
L19	PLATAFORMA 3	PTM-TK18-A3-CRUM	Tanques Crudo 18	6,51E-12
L20	PLATAFORMA 3	PTM-TK19-A2-CRUM	Tanques Crudo 19	2,60E-11
L21	PLATAFORMA 3	PTM-TK20-A2-CRUM	Tanques Crudo 20	2,58E-11
L22	PLATAFORMA 3	PTM-TK21-A2-CRUM	Tanques Crudo 21	2,67E-11
L24	PLATAFORMA 3	PTM-P103B-CC1-CRUM	Bomba Crudo	3,16E-16
L25	PLATAFORMA 3	PTM-P103C-CC1-CRUM	Bomba Crudo	2,27E-14
L26	PLATAFORMA 3	PTM-CTK2-C1-CRUM	Cisterna Carrotanque Crudo	8,20E-13
L26	PLATAFORMA 3	PTM-CTK2-C2-NAFT	Cisterna Carrotanque Crudo	2,09E-14
L028	Plataforma Leyenda	PZ-LEY	Pozo Leyenda	9,60E-08
L029	Plataforma Leyenda	PZ-KIM	Pozo Kimera	1,00E-07
L030	LF Campo Bucare	PLA1 - PLA2	Linea de producción de 8" (de plataforma 1 a 2)	5,37E-07
L031	LF Campo Bucare	PLA3 - PLA2	Linea de producción de 6" (de plataforma 3 a 2)	5,33E-07

Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

Según los resultados mostrados en la **Figura 14**, el máximo Índice de Riesgo Ambiental del Área de Desarrollo Bucare corresponde al escenario L030 – Línea de producción de 8” (de Plataforma 1 a Plataforma 2), con un valor de $5{,}37\times10^{-7}$, seguido muy de cerca por el escenario L031 – Línea de producción de 6” (de Plataforma 3 a Plataforma 2), con $5{,}33\times10^{-7}$. Estos valores están asociados a escenarios lineales con mayor extensión espacial de afectación, lo que incrementa la probabilidad de interacción con coberturas naturales sensibles y cuerpos de agua superficiales.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

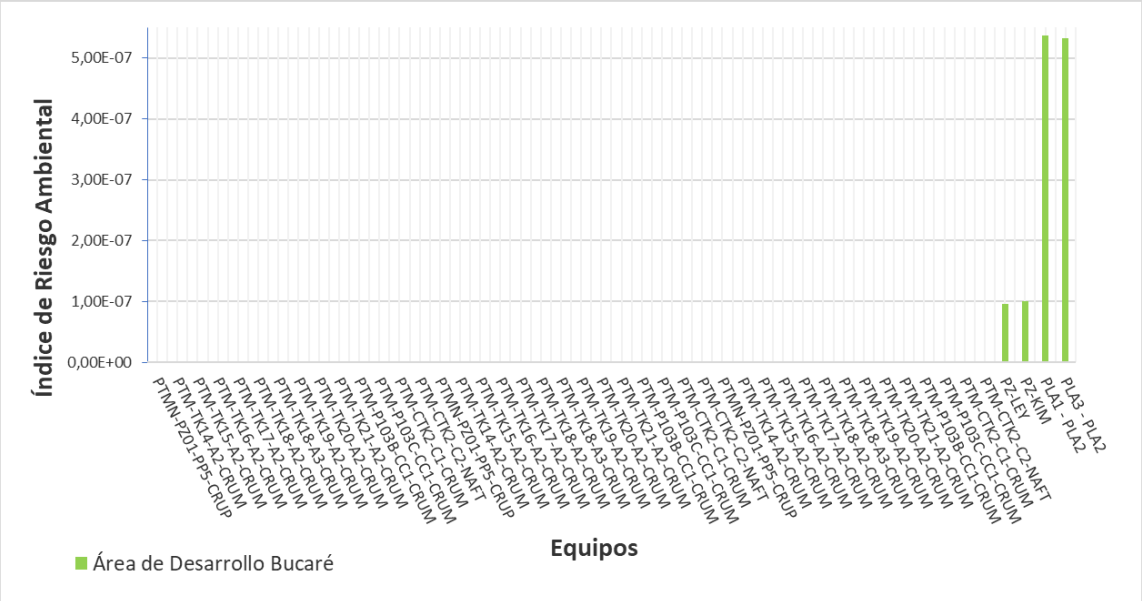
Adicionalmente, se identifican valores relevantes del índice en los pozos de la Plataforma Leyenda, destacándose el L029 - Pozo Kimera con $1{,}00\times10^{-7}$ y el L028 - Pozo Leyenda con $9{,}60\times10^{-8}$, los cuales presentan áreas de influencia que interceptan elementos ambientales sensibles dentro del área de estudio.

Para las plataformas de producción, los mayores valores del índice se concentran en los escenarios asociados a tanques de crudo, particularmente en los Tanques de Crudo 18 a 21 (escenarios L19 a L22), con valores del orden de 10^{-11}, seguidos por los tanques de crudo 16 y 17. Los escenarios asociados a pozos (blow out), cisternas/carrotanques y bombas presentan valores dos a cuatro órdenes de magnitud inferiores, lo que evidencia una contribución secundaria al riesgo ambiental total.

Para este tipo de instalaciones, los sucesos considerados en la evaluación corresponden a derrames, incendios y llamaradas. En el caso de incendio, el nivel de afectación empleado para el cálculo del índice de riesgo ambiental corresponde a radiación térmica mayor o igual a 5 kW/m², umbral que representa un nivel de daño ambiental significativo y justifica la aplicación inmediata de medidas de prevención, control y mitigación, conforme a los criterios establecidos en la metodología.

En términos generales, los resultados indican que los mayores aportes al riesgo ambiental del Área de Desarrollo Bucare están controlados por las líneas de producción y los escenarios asociados a pozos específicos, mientras que el resto de los equipos presenta índices de riesgo ambiental bajos, consistentes con una limitada presencia de elementos ambientales sensibles dentro de las áreas de afectación definidas por los escenarios evaluados.

Figura 14. Índice de Riesgo Ambiental Área de Desarrollo Bucare



Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

La información de Áreas Ambientales Sensibles (AAS) evidencia que una cantidad considerable de equipos del Área de Desarrollo Bucare se encuentra interceptando con áreas que presentan algún tipo de figura de protección ambiental, lo que confirma una sensibilidad ambiental del territorio. Predominan ampliamente las áreas reguladas por el POMCA Río Acacias–Pajure, complementadas por

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

rondas hídricas, humedales, áreas prioritarias de restauración, ecosistemas amenazados (ETTER), determinantes ambientales de CORMACARENA y áreas con prioridades de conservación definidas en el CONPES 3680

Desde el punto de vista de cobertura natural, se observa una clara dominancia de bosques de galería y/o riparios; seguidos por ríos; canales; lagunas, lagos y ciénagas naturales; vegetación secundaria alta y baja y herbazales densos inundables; lo cual refleja la fuerte asociación del área con sistemas hídricos superficiales y zonas de transición ecológica altamente frágiles.

En términos de Índice de Riesgo Ambiental, los valores máximos se concentran en áreas reguladas por el POMCA Río Acacias–Pajure, alcanzando valores del orden de $5{,}37\times10^{-7}$, $5{,}33\times10^{-7}$ y $4{,}74\times10^{-7}$, correspondientes a AAS sin cobertura natural específica diferenciada, pero con alta relevancia normativa y funcional dentro del sistema hídrico regional. De manera consistente, los bosques de galería y/o riparios asociados a áreas prioritarias de restauración y conservación presentan valores relevantes del índice, típicamente en el rango de 10^{-9} a 10^{-8}, lo que confirma su papel como receptores ambientales críticos.

Por el contrario, una proporción significativa de las AAS presenta valores del índice muy bajos ($\leq10^{-11}$), especialmente en sectores donde la intersección con los corredores de daño es puntual o secundaria, lo que indica una heterogeneidad espacial del riesgo ambiental, aun dentro de un contexto generalizado de alta sensibilidad ambiental.

En conjunto, los resultados confirman que el riesgo ambiental en el Área de Desarrollo Bucare está controlado principalmente por la interacción de los escenarios operativos con áreas ambientalmente protegidas asociadas a sistemas hídricos y bosques riparios. Este patrón justifica que la priorización de medidas de gestión ambiental se enfoque en los corredores lineales de infraestructura que interceptan estas AAS, particularmente en aquellos tramos donde confluyen figuras de protección múltiples y coberturas de alta fragilidad ecológica tal como la Línea de Producción 8" (Ver **Tabla 19**).

Tabla 19. Elementos Expuestos de tipo ambiental Línea de Producción 8"

AAS	Área Ambiental Sensible	Máximo Índice de Riesgo Ambiental
AAS-00150	Con presencia de figura de protección Determinantes Ambientales CORMACARENA / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	6,71E-11
AAS-00151	Con presencia de figura de protección Determinantes Ambientales CORMACARENA / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	1,36E-12
AAS-00156	Con presencia de figura de protección Determinantes Ambientales CORMACARENA / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	1,55E-09
AAS-00572	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	3,37E-07
AAS-00580	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	5,37E-07
AAS-00614	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	3,65E-07
AAS-00674	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	6,88E-08
AAS-00676	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	1,78E-09
AAS-00697	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	1,19E-08
AAS-00966	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración	1,02E-10
AAS-01053	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración	1,66E-10
AAS-01055	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración	2,25E-08
AAS-01337	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020	1,35E-11

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

AAS	Área Ambiental Sensible	Máximo Índice de Riesgo Ambiental
AAS-01384	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020	8,31E-13
AAS-01525	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Plan Nacional de Restauración - PN	9,60E-14
AAS-01539	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Plan Nacional de Restauración - PN	6,46E-10
AAS-01613	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	3,39E-18
AAS-01614	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	1,73E-07
AAS-01615	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	2,20E-08
AAS-01628	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	3,68E-09
AAS-01646	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	1,50E-08
AAS-01672	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	3,84E-10
AAS-01675	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	3,32E-09
AAS-01697	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	9,68E-11
AAS-01703	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	3,89E-10
AAS-02896	Con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020	7,14E-11
AAS-03228	Con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	4,70E-12
AAS-03229	Con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	9,81E-20
AAS-03454	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020	1,30E-17
AAS-03479	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	1,08E-09
AAS-03613	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	7,38E-19
AAS-03631	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	3,61E-15
AAS-03658	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración	2,88E-10
AAS-03694	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración	2,69E-13
AAS-04474	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	8,74E-10
AAS-04525	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	7,21E-11
AAS-04546	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	1,40E-10
AAS-05276	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	5,90E-09
AAS-05294	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	1,27E-09
AAS-05386	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	3,85E-13

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

AAS	Área Ambiental Sensible	Máximo Índice de Riesgo Ambiental
AAS-05416	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	4,48E-10
AAS-05420	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	3,10E-11
AAS-05741	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Ecosistemas Amenazados ETTER / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	1,84E-15
AAS-05798	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Ecosistemas Amenazados ETTER / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	3,24E-10
AAS-05803	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Ecosistemas Amenazados ETTER / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	5,08E-11
AAS-06376	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	7,69E-14
AAS-06404	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	2,90E-11
AAS-06437	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	1,58E-10
AAS-06719	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Ecosistemas Amenazados ETTER / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	7,67E-10
AAS-06926	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Plan Nacional de Restauración - PN / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	4,68E-13
AAS-06973	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Plan Nacional de Restauración - PN	4,14E-10
AAS-07079	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Plan Nacional de Restauración - PN / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	2,47E-13
AAS-07297	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	3,62E-20
AAS-07311	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	5,51E-09
AAS-07315	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	9,92E-10
AAS-07323	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	5,25E-17
AAS-07368	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Plan	3,38E-13

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

AAS	Área Ambiental Sensible	Máximo Índice de Riesgo Ambiental
	Nacional de Restauración - PN / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	
AAS-07385	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Plan Nacional de Restauración - PN / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	7,28E-12
AAS-07702	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	1,74E-11
AAS-08054	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración	6,81E-17
AAS-08304	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	4,92E-10
AAS-08375	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	1,78E-15
AAS-08564	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Ecosistemas Amenazados ETTER / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	3,76E-13
AAS-08565	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Ecosistemas Amenazados ETTER / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	1,38E-14
AAS-08612	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Ecosistemas Amenazados ETTER / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	2,47E-13
AAS-08613	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Ecosistemas Amenazados ETTER / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	1,11E-10
AAS-08893	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020	2,29E-15
AAS-09067	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	5,88E-11
AAS-09085	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	9,97E-10
AAS-09113	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	3,88E-13
AAS-09302	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Ecosistemas Amenazados ETTER / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	1,10E-17
AAS-09318	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Ecosistemas Amenazados ETTER / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	1,18E-09

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

AAS	Área Ambiental Sensible	Máximo Índice de Riesgo Ambiental
AAS-09456	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Plan Nacional de Restauración - PN	1,12E-15
AAS-09504	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Plan Nacional de Restauración - PN / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	1,02E-10
AAS-09532	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Plan Nacional de Restauración - PN	2,43E-10
AAS-09580	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Plan Nacional de Restauración - PN / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	7,11E-16
AAS-09583	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Plan Nacional de Restauración - PN / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	2,34E-10
AAS-09712	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	6,42E-18
AAS-09768	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	2,24E-13
AAS-09769	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	1,19E-15
AAS-09779	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	4,57E-11
AAS-09805	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	7,58E-13
AAS-09834	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Ecosistemas Amenazados ETTER / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	3,30E-14
AAS-09848	Bosque de galería y/o ripario con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Plan Nacional de Restauración - PN / Áreas con prioridades de conservación CONPES 3680	3,82E-12
AAS-10231	Ríos con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Ecosistemas Amenazados ETTER	1,65E-10
AAS-10305	Ríos con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	6,68E-11
AAS-10533	Ríos con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Ecosistemas Amenazados ETTER	5,99E-11
AAS-10782	Lagunas, lagos y ciénagas naturales con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	6,91E-11

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

AAS	Área Ambiental Sensible	Máximo Índice de Riesgo Ambiental
AAS-10815	Canales con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020	3,29E-12
AAS-10822	Canales con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Plan Nacional de Restauración - PN	3,54E-13
AAS-10828	Canales con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	3,67E-12
AAS-10830	Canales con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	8,10E-12
AAS-10832	Canales con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	1,68E-10
AAS-10875	Canales con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020 / Plan Nacional de Restauración - PN	2,73E-11
AAS-10914	Cuerpos de agua artificiales con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	2,71E-17
AAS-10982	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	1,98E-11
AAS-11007	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	1,37E-11
AAS-11274	Con presencia de figura de protección Determinantes Ambientales CORMACARENA / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	4,76E-14
AAS-11427	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	1,23E-07
AAS-11444	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	3,83E-10
AAS-11445	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	8,32E-10
AAS-11454	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	1,69E-10
AAS-11474	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	4,56E-09
AAS-11588	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración	9,99E-10
AAS-11614	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración	1,06E-13
AAS-11615	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración	4,57E-11
AAS-11626	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración	1,34E-11
AAS-11897	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Plan Nacional de Restauración - PN	8,38E-15
AAS-11902	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Plan Nacional de Restauración - PN	8,14E-08
AAS-11903	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Plan Nacional de Restauración - PN	3,01E-08
AAS-11923	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	1,54E-10
AAS-11941	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	3,51E-10
AAS-12641	Con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Plan Nacional de Restauración - PN	4,50E-10
AAS-12643	Con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Plan Nacional de Restauración - PN	3,67E-10
AAS-12932	Vegetación secundaria alta con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	7,21E-11
AAS-13158	Vegetación secundaria alta con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	2,44E-11
AAS-13658	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020	2,07E-20
AAS-13755	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	9,49E-11

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

AAS	Área Ambiental Sensible	Máximo Índice de Riesgo Ambiental
AAS-13758	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	6,48E-18
AAS-13760	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	4,52E-12
AAS-13859	Con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020	3,65E-13
AAS-13945	Con presencia de figura de protección Rondas Hídricas / POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	2,18E-11
AAS-13996	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	2,54E-12
AAS-13997	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	7,43E-11
AAS-13999	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	6,35E-12
AAS-14000	Con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure	6,12E-11
AAS-14516	Herbazal denso inundable no arbolado con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Áreas Prioritarias de Restauración / Humedales V3-Diciembre de 2020	6,57E-13
AAS-14543	Herbazal denso inundable no arbolado con presencia de figura de protección POMCA Río Acacias-Pajure / Humedales V3-Diciembre de 2020	5,88E-12

Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

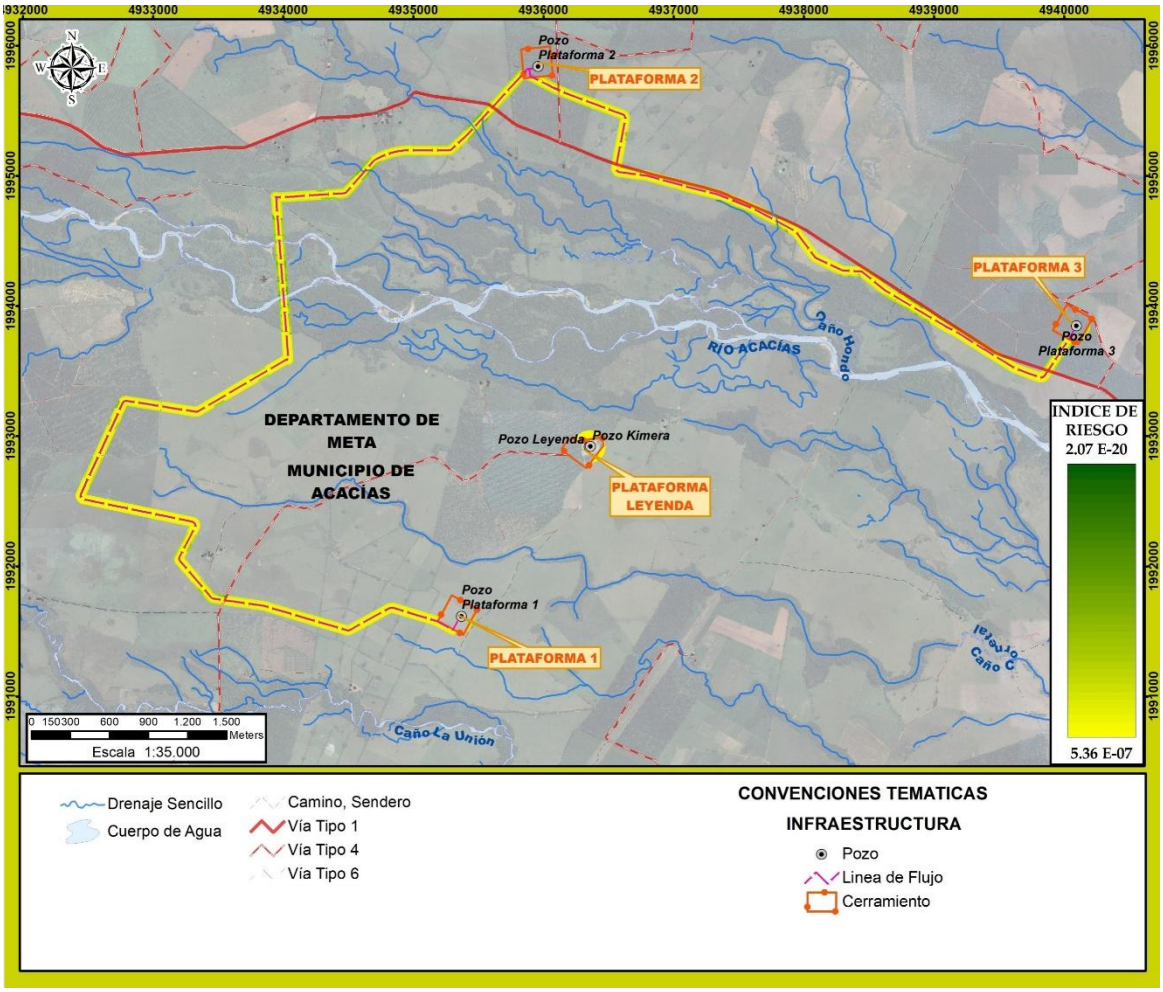
En la **Figura 15**, que presenta el Mapa de Riesgo Ambiental del Área de Desarrollo Bucare, se observa que el área de análisis se caracteriza por una predominancia de niveles de riesgo ambiental medio (representados por las tonalidades amarillo). Los valores más altos del índice se concentran de manera lineal a lo largo del trazado de la infraestructura de transporte, particularmente en los corredores asociados a las líneas de producción, los cuales interceptan áreas ambientales sensibles vinculadas a sistemas hídricos y coberturas riparias.

De acuerdo con la distribución espacial del índice, las áreas de mayor afectación potencial corresponden a tramos específicos donde los corredores de daño derivados de escenarios de derrame o incendio interceptan áreas ambientalmente protegidas, principalmente aquellas reguladas por el POMCA Río Acacias–Pajure, incluyendo rondas hídricas, humedales y bosques de galería y/o riparios. No obstante, el patrón espacial evidencia que los impactos potenciales se mantienen acotados y localizados, sin una propagación extensa sobre el territorio.

Si bien los efectos ambientales asociados a un evento de derrame o incendio en el Área de Desarrollo Bucare serían, en términos generales, localizados y técnicamente remediables, la infraestructura operativa destacada en el presente informe y las áreas ambientales sensibles interceptadas por los corredores lineales deben ser consideradas prioritarias en la gestión del riesgo ambiental. En este sentido, resulta necesario fortalecer las medidas de prevención, mantenimiento y protección de la infraestructura, así como implementar programas de monitoreo ambiental focalizados sobre las áreas sensibles identificadas, con el fin de reducir la probabilidad de ocurrencia de eventos y minimizar sus consecuencias sobre la cobertura natural presente en el área de influencia.
La información geoespacial detallada que soporta estos resultados, incluyendo la delimitación de áreas ambientales sensibles y la distribución del índice de riesgo ambiental, se encuentra disponible en el **Anexo 4 Cartográfico**.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Figura 15. Mapa de Riesgo ambiental Área de Desarrollo Bucare



Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

1.6.3. Monitoreo del riesgo

Ecopetrol S.A. asegura y mejora su proceso de gestión del riesgo mediante mecanismos de seguimiento y revisión de índices e indicadores en todas las instancias de toma de decisiones de la organización. En esta etapa se planifica, recopila, analiza y documenta la información producto de evaluaciones y métricas de desempeño HSE, con el ánimo de proporcionar retroalimentación relacionada con el comportamiento del sistema.

Las evaluaciones estudian la conformidad, eficacia y adecuación de los componentes de seguridad de procesos dentro del sistema de gestión HSE de Ecopetrol, mediante la verificación de la capacidad del área evaluada para cumplir con los requisitos definidos en cada uno de sus componentes, detectando fortalezas y debilidades y asegurando el mejoramiento continuo del sistema (HSE-G-037). Las instancias de evaluación se enmarcan en lo establecido por la Guía Evaluaciones Integrales al Modelo de Gestión HSE (GHS-G-012), el cual expone los lineamientos para realizar evaluación, incluidos los componentes de la gestión de riesgo e impactos.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

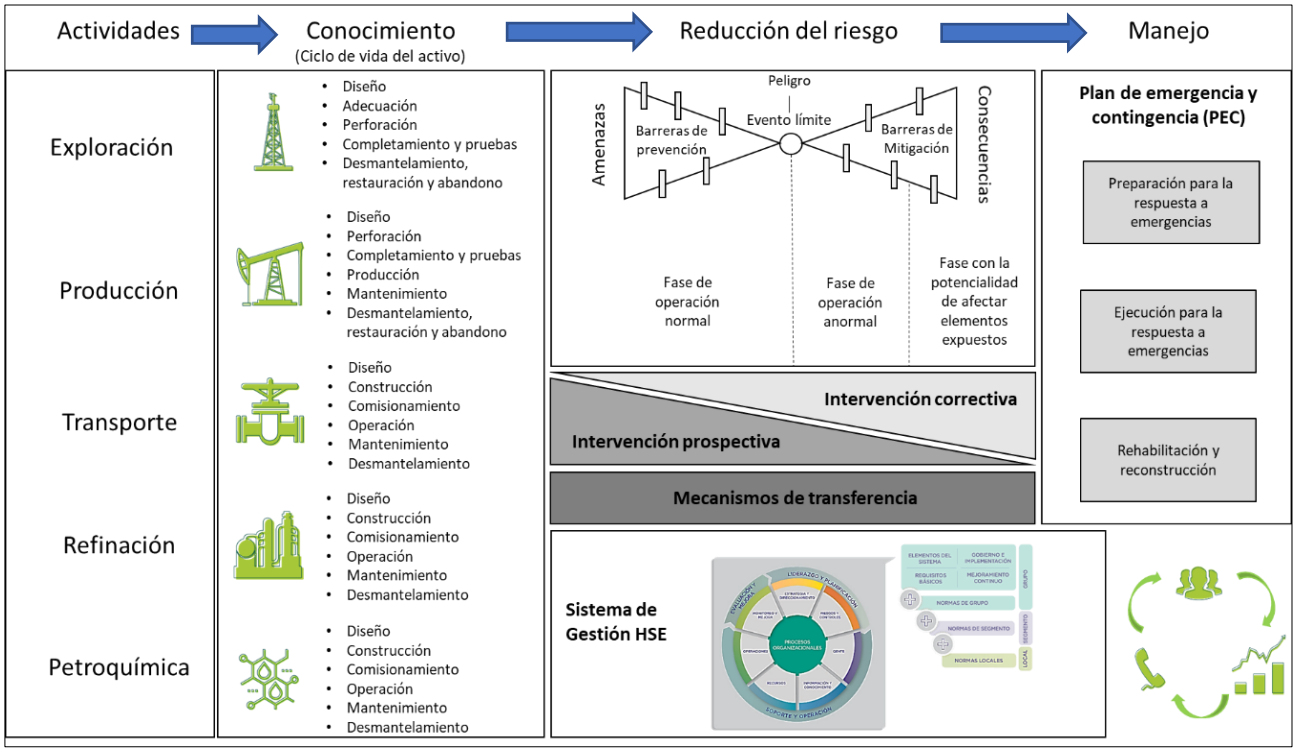
2. Reducción del riesgo

Este proceso consiste en el tratamiento del riesgo para definir el tipo de intervención, las directrices para el diseño y las especificaciones técnicas de las medidas a implementar para modificar los riesgos identificados, analizados y evaluados en el proceso de conocimiento del riesgo mediante: reducir el riesgo actual (mitigación del riesgo - intervención correctiva), reducir el riesgo futuro (prevención del riesgo - intervención prospectiva) y la protección financiera (Decreto 2157 de 2017).

La estrategia de reducción del riesgo se apalanca gestión integral del activo industrial, el cual analiza a lo largo de su ciclo de vida[11], en las fases de: diseño, *comisionamiento*, operación, abandono temporal, desmantelamiento y restauración (cuando apliquen).

En la **Figura 16** se esquematiza la gestión integral de riesgos de Ecopetrol S.A., la cual se encuentra en armonía con la Ley 1523 de 2012, el Decreto 2157 de 2017, la normativa ambiental vigente, la familia de normas ISO para la gestión de riesgos y las buenas prácticas del sector.

Figura 16. Gestión integral del riesgo tecnológico a lo largo del ciclo de vida de los activos



Fuente: Ecopetrol S.A., 2025.

En los sistemas y actividades industriales, tanto la intervención correctiva como la prospectiva, se gestionan integralmente en las distintas instancias de la toma de decisiones, desde lo táctico hasta lo operativo (actividades o tareas).

[11] Sistemas e instalaciones industriales.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

2.1. Intervención correctiva

Esta consiste en el tratamiento del riesgo para definir el tipo de intervención, las directrices para el diseño y las especificaciones técnicas de las medidas a implementar para modificar los riesgos identificados, analizados y evaluados en el proceso de conocimiento del riesgo mediante: reducir el riesgo actual (mitigación del riesgo. intervención correctiva), reducir el riesgo futuro (prevención del riesgo - intervención prospectiva) y la protección financiera (Decreto 2157 de 2017).

La intervención correctiva incluye la:

- Identificación de alternativas de intervención correctivas.
- Priorización de las medidas de intervención.
- Diseño, especificaciones y desarrollo de las medidas de intervención seleccionadas, tanto de medidas estructurales como no estructurales.

En el día a día de las actividades, las medidas de reducción del riesgo se definen con base a los resultados obtenidos en el procesos de conocimiento, donde se identifican los eventos indeseados o límite (p.ej. pérdida de contención), sus posibles causas o amenazas, las posibles consecuencias en las personas, el ambiente, la prestación de servicios vitales, los bienes, la infraestructura y los medios de subsistencia; así como las medidas correctivas o prospectivas necesarias para una operación segura, las cuales se diseñan, implementan y mantienen.

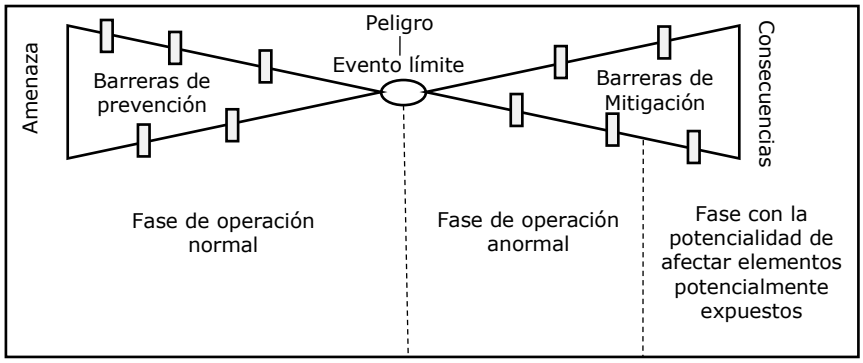
Ahora bien, las medidas correctivas en los sistemas industriales y actividades de Ecopetrol están representadas por:

- Medidas estructurales
    - Elementos de diseño.
    - Sistemas técnicos activos.
    - Sistemas técnicos pasivos.
- Medidas no estructurales
    - Procedimientos de prearranque.
    - Procedimientos de operación.
    - Procedimientos de emergencia.
    - Planes de emergencia y contingencia.
    - Otros procedimientos (p.ej. inspección, mantenimiento y pruebas).
    - Planes y programas (p.ej. actualización de sistemas).
    - Entre otras.

Técnicamente, las medidas estructurales y no estructurales se denominan barreras y estas se pueden visualizar sobre diagramas de corbatín (**Figura 17**).

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Figura 17. Diagrama de corbatín



Teniendo en cuenta que los riesgos operacionales son dinámicos, implica una valoración continua de estos, con el ánimo de evaluar el estado de las medidas implementadas y el riesgo residual. La valoración prospectiva de los riesgos, tal como se presenta en el numeral 2.2, permite la priorización de acciones en los planes y programas definidos al interior de Ecopetrol. Un ejemplo de ello son las órdenes de mantenimiento, las cuales se sistematizan en SAP (*Systems, Applications, Products in Data Processing*), con el ánimo de asegurar su planeación, recursos, seguimientos y ejecución de las actividades necesarias para la garantizar el buen estado de las medidas estructurales y no estructurales. SAP no es la única plataforma que le permite e Ecopetrol gestionar efectivamente sus operaciones, a esta se suman otras herramientas tecnológicas complementarias como *Salesforce*, *Smartplant*, entre otras. La sistematización de este tipo de procesos, permite el diseño y seguimiento de métricas de costo, ejecución presupuestal, estado de las actividades, controles de cambio, entre otras; todo esto soportado por un equipo de colaboradores, que garantiza técnicamente la integridad y la operación segura de los activos.

En la **Tabla 20** se listan las medidas formuladas que contemplan acciones de prevención y mitigación para disminuir las amenazas, la exposición y/o la vulnerabilidad de los elementos potencialmente expuestos, con el fin de evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de que el riesgo llegare a materializarse.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Tabla 20. Medidas de intervención correctiva para el Área de Desarrollo Bucare

Escenario de Riesgo	Etapa	Medida	Consecuencia	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
Sismo	Todas	Estructural	- Daños en infraestructura, equipos y procesos. - Afectación a personas. - Interrupción de la operación. - Ocurrencia de otras emergencias asociadas al sismo.	- Reforzamiento estructural. - Señalización.	- Reducir el daño a la infraestructura. - Prevenir afectación a personas.	- Refuerzo estructural de columnas, vigas y muros en edificaciones existentes. - Anclaje de tanques, equipos pesados y sistemas contra incendios. - Mantenimiento de estructuras civiles. - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Señalización física de zonas seguras.
		No estructural		- Programa de capacitación. - Plan de evacuación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).		- Protocolo de actuación ante sismos. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación.
Movimientos en masa	Todas	Estructural	- Daños en infraestructura, equipos y procesos. - Afectación a personas. - Interrupción de la operación. - Ocurrencia de otras emergencias asociadas al movimiento en masa.	- Monitoreo de procesos erosivos y/o terrenos inestables.	- Reducir el daño a la infraestructura. - Prevenir afectación a personas.	- Mantenimiento de obras físicas que modifican el terreno o controlan el flujo de materiales inestables. - Monitoreo topográfico de la infraestructura. - Establecer técnicas o estudios específicos para el monitoreo de zonas inestables. - Seguimiento a mojones y elementos de referencia. - Inspección de estructuras de drenaje de aguas de escorrentía.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Medida	Consecuencia	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
						- Reforestación con especies de raíces profundas para estabilizar taludes. - Mantenimiento de taludes.
		No estructural		- Programa de capacitación. - Plan de evacuación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).		- Protocolo de actuación ante eventos de movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes, flujos de lodo, caídas de rocas). - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Ejecución del programa de mantenimiento.
Inundación	Todas	Estructural	- Daños en infraestructura, equipos y procesos. - Afectación a personas. - Interrupción de la operación. - Ocurrencia de otras emergencias asociadas a la inundación.	- Estructuras de drenaje y aguas lluvias.	- Reducir el daño a la infraestructura. - Prevenir afectación a personas.	- Operación y/o mantenimiento de estructuras de drenaje y manejo de aguas lluvias.
		No estructural		- Programa de capacitación. - Plan de evacuación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).		- Protocolo de actuación ante inundaciones. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Sistemas de alerta temprana por niveles de cuerpos de agua. - Monitoreo hidrometeorológico (Ideam, UNGRD, observatorios regionales).
Tormenta eléctrica	Todas	Estructural	- Daños en infraestructura, equipos y procesos. - Afectación a personas. - Interrupción de la operación.	- Sistema de protección contra descargas atmosféricas (SPDA). - Señalización.	- Reducir el daño a la infraestructura. - Prevenir afectación a personas.	- Mantenimiento del SPDA. - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Señalización física de zonas seguras.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Medida	Consecuencia	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
		No estructural	- Ocurrencia de otras emergencias asociadas a tormentas eléctricas.	- Programa de capacitación. - Plan de evacuación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).		- Protocolo de actuación ante tormentas eléctricas. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación.
Incendio de la cobertura vegetal	Todas	Estructural	- Daños en infraestructura, equipos y procesos. - Afectación a personas. - Interrupción de la operación. - Ocurrencia de otras emergencias asociadas al incendio de la cobertura vegetal. - Afectación de la cobertura vegetal.	- Control de incendios de cobertura vegetal.	- Reducir el daño a la infraestructura. - Prevenir afectación a personas. - Minimizar la afectación a la cobertura vegetal.	- Actividades de rocería. - Construcción de barreras corta fuegos y franjas de protección. - Presencia de Bomberos y/o Defensa Civil.
		No estructural		- Programa de educación ambiental a comunidades. - Programa de capacitación. - Plan de evacuación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).		- Ejecución del programa de educación ambiental a comunidades. - Protocolo de actuación ante incendio de la cobertura vegetal. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Capacitación en manejo de extintores.
Biológico	Todas	Estructural	- Afectación a personas.	- Control de riesgos biológicos.	- Prevenir afectación a personas.	- Uso de EPPs. - Vacunación. - Control de residuos biológicos y desinfección. - Disponibilidad de antídotos o medicamentos. - Eliminación de criaderos de vectores. - Uso de repelentes, trampas y barreras físicas.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Medida	Consecuencia	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
						- Atención prehospitalaria y hospitalaria.
		No estructural		- Programa de vacunación. - Procedimientos estandarizados para atención inmediata ante mordeduras o picaduras. - Convenio con entidades de salud. - Programa de vigilancia epidemiológica.		- Vigilancia epidemiológica. - Monitoreo ambiental. - Evaluación ocupacional. - Promoción de hábitos higiénicos. - Capacitación y cultura preventiva. - Medevac. - Coordinación con entidades de salud.
Aglomeraciones en público	Todas	Estructural	- Riesgos físicos y de seguridad. - Afectación a personas. - Interrupción de la operación. - Alteración del orden público. - Colapso de servicios. - Ocurrencia de otras emergencias asociadas a la aglomeración en público.	- Control de aglomeraciones en público.	- Prevenir el daño a la infraestructura. - Prevenir afectación a personas.	- Control de accesos. - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Presencia de entidades del CMGRD (Policía, Defensa Civil, representante alcaldía). - Instalación de vallas, torniquetes y barreras físicas para canalizar el ingreso. - Instalación de sistemas de sonido, pantallas y megafonía para comunicación masiva. - Presencia de Seguridad Física de Ecopetrol.
		No estructural		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física.		- Diseño de rutas de ingreso, circulación y evacuación. - Coordinación con entidades del CMGRD (Policía, Defensa Civil, alcaldía).

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Medida	Consecuencia	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
				- Convenio con entidades del CMGRD. - Programa de capacitación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).		- Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación.
Terrorismo	Todas	Estructural	- Daños en infraestructura, equipos y procesos. - Afectación a personas. - Interrupción de la operación. - Ocurrencia de otras emergencias asociadas al terrorismo.	- Estrategia de seguridad física.	- Prevenir el daño a la infraestructura. - Prevenir afectación a personas.	- Barreras físicas, bolardos y muros perimetrales antiexplosivos. - Sistemas de videovigilancia, control de accesos y escáneres. - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Señalización física de zonas seguras. - Presencia de entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, representante alcaldía) y organismos de inteligencia. - Presencia de Seguridad Física de Ecopetrol.
		No estructural		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Convenio con entidades del CMGRD y organismos de inteligencia. - Programa de capacitación.		- Diseño de rutas de ingreso, circulación y evacuación. - Coordinación con entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, alcaldía) y organismos de inteligencia. - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Protocolos de evacuación y confinamiento ante amenaza de bomba o acciones terroristas.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Medida	Consecuencia	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
				- Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).		- Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación.
Vandalismo	Todas	Estructural	- Daños en infraestructura, equipos y procesos. - Afectación a personas. - Interrupción de la operación. - Ocurrencia de otras emergencias asociadas al vandalismo.	- Estrategia de seguridad física.	- Prevenir el daño a la infraestructura. - Prevenir afectación a personas.	- Rejas, muros perimetrales y cerramientos reforzados. - Cámaras de videovigilancia, sensores de movimiento y alarmas. - Iluminación estratégica en zonas vulnerables. - Presencia de entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, representante alcaldía) y organismos de inteligencia. - Presencia de Seguridad Física de Ecopetrol. - Restricción de acceso solo a personal autorizado.
		No estructural		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Convenio con entidades del CMGRD y organismos de inteligencia. - Programa de capacitación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).		- Diseño de rutas de ingreso, circulación y evacuación. - Coordinación con entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, alcaldía) y organismos de inteligencia. - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA.
Sabotaje	Todas	Estructural		- Estrategia de seguridad física.	- Prevenir el daño a la infraestructura.	- Rejas, muros perimetrales y cerramientos reforzados.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Medida	Consecuencia	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
			- Daños en infraestructura, equipos y procesos. - Afectación a personas. - Interrupción de la operación. - Ocurrencia de otras emergencias asociadas al sabotaje.		- Prevenir afectación a personas.	- Cámaras de videovigilancia, sensores de movimiento y alarmas. - Presencia de entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, representante alcaldía) y organismos de inteligencia. - Presencia de Seguridad Física de Ecopetrol. - Restricción de acceso solo a personal autorizado. - Medidas de restricción en cuartos de control, cuartos eléctricos y sitios críticos.
		No estructural		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Convenio con entidades del CMGRD y organismos de inteligencia.		- Diseño de rutas de ingreso, circulación y evacuación. - Coordinación con entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, alcaldía) y organismos de inteligencia. - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Control sobre información sensible y/o confidencial.
Incendio estructural	Todas	Estructural	- Daños en infraestructura, equipos y procesos. - Afectación a personas. - Interrupción de la operación. - Ocurrencia de otras emergencias asociadas al incendio estructural.	- Control de incendios estructurales.	- Prevenir el daño a la infraestructura. - Prevenir afectación a personas.	- Sistemas fijos de extinción (rociadores, hidrantes, agentes limpios, mangueras, agua). - Sistemas portátiles de extinción (extintores). - Sistemas de humo y calor. - Alarma contraincendio. - Presencia de entidades del CMGRD (Bomberos).

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Medida	Consecuencia	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
						- Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Señalización física de equipos contraincendio y de sitios claves para el control de incendios.
		No estructural		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Convenio con entidades del CMGRD. - Programa de capacitación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).		- Protocolo de actuación ante incendios estructurales. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Señalización de sitios claves para el control de incendios. - Capacitación en manejo de sistemas fijos y portátiles de extinción. - Coordinación con entidades del CMGRD (Bomberos). - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA.
Derrames	Obras civiles / perforación / producción	Estructural	- Daños en infraestructura, equipos y procesos. - Afectación a personas. - Afectación ambiental por pérdida de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas. - Interrupción de la operación.	- Control de derrames de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas.	- Prevenir afectación a personas. - Minimizar la afectación ambiental.	- Presencia de Seguridad Física de Ecopetrol. - Restricción de acceso solo a personal autorizado. - Traslado de personal y equipos para la atención del derrame al punto de control. - Presencia de entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, representante alcaldía).

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Medida	Consecuencia	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
			- Ocurrencia de otras emergencias asociadas al derrame.			- Estructuras de control de derrames (diques, skimmers, desarenadores). - Válvulas de seccionamiento y/o corte. - Seguimiento a la vigencia de los análisis de riesgos con nivel de peligrosidad alto, utilizando metodologías PHA, según corresponda (hazard and operability analysis (Hazop), layer of protection analysis (Lopa), quantitative risk analysis (QRA), human factors analysis (HFA), what if, bow tie).
		No estructural		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Comunicaciones con el CMGRD. - Convenio con entidades del CMGRD. - Programa de capacitación. - Programa de educación ambiental a comunidades. - Programa de mantenimiento.		- Fichas de Puntos de control (PCe / PCi). - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Análisis de riesgos. - Coordinación con entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, representante alcaldía). - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Ejecutar programa de mantenimiento.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Medida	Consecuencia	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
Fugas	Obras civiles / perforación / producción	Estructural	- Daños en infraestructura, equipos y procesos. - Afectación a personas. - Afectación ambiental por fuga de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas. - Interrupción de la operación. - Ocurrencia de otras emergencias asociadas a la fuga.	- Control de fugas de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas.	- Prevenir el daño a la infraestructura. - Prevenir afectación a personas. - Minimizar la afectación ambiental.	- Sistemas fijos de extinción (hidrantes y mangueras). - Presencia entidades del CMGRD (Bomberos, Defensa Civil). - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Válvulas de seccionamiento y/o corte. - Sistema de detección de gases y calor. - Seguimiento a la vigencia de los análisis de riesgos con nivel de peligrosidad alto, utilizando metodologías PHA, según corresponda (hazard and operability analysis (Hazop), layer of protection analysis (Lopa), quantitative risk analysis (QRA), human factors analysis (HFA), what if, bow tie)
		No estructural		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Comunicaciones con el CMGRD. - Convenio con entidades del CMGRD. - Programa de capacitación.		- Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Análisis de riesgos. - Coordinación con entidades del CMGRD (Bomberos, Defensa Civil, representante alcaldía). - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Medida	Consecuencia	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
				- Programa de educación ambiental a comunidades. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Programa de mantenimiento.		- Señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Ejecutar programa de mantenimiento.
Incendios	Perforación / producción	Estructural	- Daños en infraestructura, equipos y procesos. - Afectación a personas. - Afectación ambiental por incendio de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas. - Interrupción de la operación. - Ocurrencia de otras emergencias asociadas al incendio.	- Control de incendios de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas.	- Prevenir el daño a la infraestructura. - Prevenir afectación a personas. - Minimizar la afectación ambiental.	- Sistemas fijos de extinción (rociadores, hidrantes, mangueras, espuma, agua). - Sistemas portátiles de extinción (extintores). - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Señalización física de equipos contraincendio y de sitios claves para el control de incendios. - Presencia de Bomberos y/o Defensa Civil. - Válvulas de seccionamiento y/o corte. - Sistema de detección de gases y calor. - Sistemas de alarma sonora. - Muros cortafuegos. - Seguimiento a la vigencia de los análisis de riesgos con nivel de peligrosidad alto, utilizando metodologías PHA, según corresponda (hazard and operability analysis (Hazop), layer of protection analysis (Lopa),

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Medida	Consecuencia	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
						quantitative risk analysis (QRA), human factors analysis (HFA), what if, bow tie)
		No estructural		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Comunicaciones con el CMGRD. - Convenio con entidades del CMGRD. - Programa de capacitación. - Programa de educación ambiental a comunidades. - Fichas PON. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Programa de mantenimiento.		- Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Análisis de riesgos. - Coordinación con entidades del CMGRD (Bomberos, Defensa Civil, representante alcaldía). - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Fichas PON. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro.
Explosiones	Perforación / producción	Estructural	- Daños en infraestructura, equipos y procesos. - Afectación a personas. - Afectación ambiental por explosión de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas. - Interrupción de la operación.	- Control de explosiones por hidrocarburos y/o sustancias peligrosas.	- Prevenir el daño a la infraestructura. - Prevenir afectación a personas. - Minimizar la afectación ambiental.	- Sistemas fijos de extinción (rociadores, hidrantes, mangueras, espuma, agua). - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Sistema de detección de gases y calor. - Seguimiento a la vigencia de los análisis de riesgos con nivel de peligrosidad alto, utilizando

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Medida	Consecuencia	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
			- Ocurrencia de otras emergencias asociadas a la explosión.			metodologías PHA, según corresponda (hazard and operability analysis (Hazop), layer of protection analysis (Lopa), quantitative risk analysis (QRA), human factors analysis (HFA), what if, bow tie)
		No estructural		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Comunicaciones con el CMGRD. - Convenio con entidades del CMGRD. - Programa de capacitación. - Programa de educación ambiental a comunidades. - Fichas PON. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Programa de mantenimiento.		- Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Análisis de riesgos. - Coordinación con entidades del CMGRD (Bomberos, Defensa Civil, entidades de salud, representante alcaldía). - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro.

Fuente: CAF Proambiente Ltda., 2025.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

2.2. Intervención prospectiva

Esta consiste en garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo y se concreta a través de acciones de prevención, que impiden que las personas y los bienes lleguen a estar expuestos ante posibles eventos peligrosos, se disminuyan las pérdidas o se propenda por la sostenibilidad de las entidades (Decreto 2157 de 2017).

Técnicamente, la intervención prospectiva incorpora medidas estructurales y no estructurales, y se pueden también visualizar mediante los denominados diagramas de corbatín (ver **Figura 17**). Tal como lo señala el Decreto 2157 de 2017, estas deben ser definidas para actividades nuevas y existentes.

Para actividades nuevas, Ecopetrol diseña sus estrategias de proyecto con base en las restricciones del contexto interno y externo, tales como:

- Instrumentos legislativos.
- Instrumentos de planificación territorial y ordenamiento (p.ej. POT).
- Elementos potencialmente expuestos, tales como los mencionados en el numeral 1.3.
- Los estudios de riesgo y potenciales consecuencia de los sistemas industriales y su operación.
- Análisis de tendencias del contexto externo (p.ej. mercado, demanda energética).
- El análisis de alternativas de medidas de intervención correctiva, realizado en las etapas de diseño.
- La definición de alternativas y su inclusión en el sistema de gestión de riesgos de la organización.

En lo relacionado a actividades existentes, la organización diseña la intervención prospectiva con base en:

- Las métricas de riesgos del seguimiento de métricas retrospectivas y prospectivas[12].
- Análisis de datos con base en modelos estadísticos clásicos o modelos de datos masivos (big data).
- Análisis de tendencias del contexto externo (p.ej. análisis demográficos, socioeconómicos, tecnología).
- Los estudios técnicos relacionados con los instrumentos de licenciamiento ambiental.
- Los estudios de riesgo y potenciales consecuencia de los sistemas industriales y su operación.
- Los Planes de Emergencia y Contingencia de sus instalaciones industriales.
- El análisis de alternativas de medidas de intervención correctiva, realizado en las etapas de actualización o revisión de diseños.
- El monitoreo y control del Sistema de Gestión HSE, el cual se soporta en las herramientas tecnológicas mencionadas en el numeral 2.1.
- El control de los activos en la totalidad de su ciclo de vida (ver Figura 16).

En conclusión, Ecopetrol diseña, implementa y mantiene sus medidas de intervención correctiva y prospectiva con base en la gestión integral de sus activos y el análisis de tendencias del contexto interno y externo; mediante aproximaciones prescriptivas[13] y de desempeño con base en riesgo.

En la **Tabla 21** se listan las medidas de intervención prospectiva que buscan garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo y que se evitar la implementación de intervenciones correctivas.

[12] También llamadas por algunos autores métricas activas y reactivas (p.ej. API RP-754).
[13] Por ejemplo: estándares, buenas prácticas del sector.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Tabla 21. Medidas de intervención prospectiva para el Área de Desarrollo Bucare

Escenario de Riesgo	Etapa	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
Sismo	Todas	- Diseño estructural.	- Prevenir el daño a la infraestructura.	- Cumplir con la Norma Sismo Resistente - NSR-10. - Realizar inspecciones visuales estructurales, de soporte y anclaje de equipos/herramientas para atender oportunamente cualquier condición de inseguridad. - Implementación de sistemas de aislamiento sísmico y disipadores de energía en edificios estratégicos. - Señalización física de zonas seguras.
		- Programa de capacitación. - Plan de evacuación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).	- Prevenir afectación a personas.	- Protocolo de actuación ante sismos. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación.
Movimientos en masa	Todas	- Monitoreo de procesos erosivos y/o terrenos inestables.	- Prevenir el daño a la infraestructura.	- Instalación de sensores y estaciones de monitoreo para detectar movimientos de suelo. - Monitoreo topográfico de la infraestructura. - Establecer técnicas o estudios específicos para el monitoreo de zonas inestables. - Seguimiento a mojones y elementos de referencia. - Construcción de estructuras de drenaje de aguas de escorrentía. - Reforestación con especies de raíces profundas para estabilizar taludes. - Revegetalizar las zonas intervenidas para evitar procesos erosivos (taludes de corte y relleno). - Recobrar la cobertura vegetal e iniciar un manejo paisajístico de las áreas de directa intervención. - Instalar inclinómetros para el monitoreo y control de los movimientos en masa, en caso de que el proyecto lo requiera. - Construir, realizar seguimiento y mantenimiento de obras de geotécnica para la estabilización de procesos de remoción en masa. - Implementación de muros de contención, terrazas y sistemas de estabilización en zonas críticas.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
		- Programa de capacitación. - Plan de evacuación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).	- Prevenir afectación a personas.	- Protocolo de actuación ante eventos de movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes, flujos de lodo, caídas de rocas). - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación.
Inundación	Todas	- Estructuras de drenaje y aguas lluvias.	- Prevenir el daño a la infraestructura.	- Construcción de estructuras de drenaje y manejo de aguas lluvias. - Construcción de facilidades respectando la ronda de protección de los cuerpos de agua. - Realizar estudios técnicos (hidrológicos e hidráulicos) para el diseño de estructuras de drenaje y manejo de aguas lluvias.
		- Programa de capacitación. - Plan de evacuación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).	- Prevenir afectación a personas.	- Protocolo de actuación ante inundaciones. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Sistemas de alerta temprana por niveles de cuerpos de agua. - Monitoreo hidrometeorológico (Ideam, UNGRD, observatorios regionales, inspección visual).
Tormenta eléctrica	Todas	- Sistema de protección contra descargas atmosféricas (SPDA). - Señalización.	- Prevenir el daño a la infraestructura.	- Construir un SPDA. - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Señalización física de zonas seguras.
		- Programa de capacitación. - Plan de evacuación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).	- Prevenir afectación a personas.	- Protocolo de actuación ante tormentas eléctricas. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación.
Incendio de la cobertura vegetal	Todas	- Control de incendios de cobertura vegetal.	- Prevenir el daño a la infraestructura. - Minimizar la afectación a la cobertura vegetal.	- Generar mapas de riesgo por incendio de cobertura vegetal. - Reglamentar el uso de fuego en actividades agrícolas y ganaderas. - Controlar la deforestación y tala indiscriminada. - Realizar actividades de rocería. - Construcción de barreras corta fuegos y franjas de protección. - Fortalecimiento de brigadas forestales y cuerpos de bomberos. - Establecer alertas tempranas frente a la vigilancia y notificación de potenciales factores antropogénicos detonantes de incendios forestales.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
		- Programa de educación ambiental a comunidades. - Programa de capacitación. - Plan de evacuación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).	- Prevenir afectación a personas.	- Ejecución del programa de educación ambiental a comunidades (campañas de sensibilización sobre el uso responsable del fuego). - Protocolo de actuación ante incendio de la cobertura vegetal. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Capacitación en manejo de extintores.
Biológico	Todas	- Control de riesgos biológicos.	- Prevenir afectación a personas.	- Uso de EPPs. - Vacunación. - Control de residuos biológicos y desinfección. - Disponibilidad de antídotos o medicamentos. - Eliminación de criaderos de vectores. - Uso de repelentes, trampas y barreras físicas. - Atención prehospitalaria y hospitalaria.
		- Programa de vacunación. - Procedimientos estandarizados para atención inmediata ante mordeduras o picaduras. - Convenio con entidades de salud. - Programa de vigilancia epidemiológica.		- Plan local de preparación ante epidemias. - Plan de control de vectores. - Vigilancia epidemiológica. - Monitoreo ambiental. - Evaluación ocupacional. - Promoción de hábitos higiénicos. - Capacitación y cultura preventiva. - Medevac. - Coordinación con entidades de salud.
Aglomeraciones en público	Todas	- Control de aglomeraciones en público.	- Prevenir el daño a la infraestructura.	- Control de accesos. - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Instalación de vallas, torniquetes y barreras físicas para canalizar el ingreso. - Instalación de sistemas de sonido, pantallas y megafonía para comunicación masiva. - Implementación de sistemas de alerta temprana para detectar situaciones de riesgo (aglomeraciones críticas, disturbios).

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
				- Coordinación con entidades del CMGRD (Policía, Defensa Civil, alcaldía). - Coordinación con Seguridad Física de Ecopetrol. - Crear canales de comunicación con autoridades, líderes y comunidad en general con el fin de detectar oportunamente alertas tempranas por algún nivel de inconformidad. - Conformar un Comité de Seguridad.
		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Convenio con entidades del CMGRD. - Programa de capacitación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).	- Prevenir afectación a personas.	- Diseño de rutas de ingreso, circulación y evacuación. - Coordinación con entidades del CMGRD (Policía, Defensa Civil, alcaldía). - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación.
Terrorismo	Todas	- Estrategia de seguridad física.	- Prevenir el daño a la infraestructura.	- Barreras físicas, bolardos y muros perimetrales antiexplosivos. - Sistemas de videovigilancia, control de accesos y escáneres. - Identificar alertar tempranas en relación con la seguridad en la región. - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Señalización física de zonas seguras. - Coordinación con entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, alcaldía) y organismos de inteligencia. - Coordinación con Seguridad Física de Ecopetrol. - Conformar un Comité de Seguridad.
		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Convenio con entidades del CMGRD y organismos de inteligencia. - Programa de capacitación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).	- Prevenir afectación a personas.	- Diseño de rutas de ingreso, circulación y evacuación. - Coordinación con entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, alcaldía) y organismos de inteligencia. - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Protocolos de evacuación y confinamiento ante amenaza de bomba o acciones terroristas. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
Vandalismo	Todas	- Estrategia de seguridad física.	- Prevenir el daño a la infraestructura.	- Rejas, muros perimetrales y cerramientos reforzados. - Cámaras de videovigilancia, sensores de movimiento y alarmas. - Iluminación estratégica en zonas vulnerables. - Restricción de acceso solo a personal autorizado. - Coordinación con entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, alcaldía) y organismos de inteligencia. - Coordinación con Seguridad Física de Ecopetrol. - Conformar un Comité de Seguridad.
		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Convenio con entidades del CMGRD y organismos de inteligencia. - Programa de capacitación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).	- Prevenir afectación a personas.	- Diseño de rutas de ingreso, circulación y evacuación. - Coordinación con entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, alcaldía) y organismos de inteligencia. - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA.
Sabotaje	Todas	- Estrategia de seguridad física.	- Prevenir el daño a la infraestructura.	- Rejas, muros perimetrales y cerramientos reforzados. - Cámaras de videovigilancia, sensores de movimiento y alarmas. - Coordinación con entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, alcaldía) y organismos de inteligencia. - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Restricción de acceso solo a personal autorizado. - Medidas de restricción en cuartos de control, cuartos eléctricos y sitios críticos. - Conformar un Comité de Seguridad.
		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Convenio con entidades del CMGRD y organismos de inteligencia.	- Prevenir afectación a personas.	- Diseño de rutas de ingreso, circulación y evacuación. - Coordinación con entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, alcaldía) y organismos de inteligencia. - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Control sobre información sensible y/o confidencial.
Incendio estructural	Todas	- Control de incendios estructurales.	- Prevenir el daño a la infraestructura.	- Sistemas fijos de extinción (rociadores, hidrantes, agentes limpios, mangueras, agua).

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
				- Sistemas portátiles de extinción (extintores). - Sistemas de humo y calor. - Alarma contraincendio. - Coordinación con entidades del CMGRD (Bomberos). - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Señalización física de equipos contraincendio y de sitios claves para el control de incendios.
		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Convenio con entidades del CMGRD. - Programa de capacitación. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC).	- Prevenir afectación a personas.	- Protocolo de actuación ante incendios estructurales. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Señalización de sitios claves para el control de incendios. - Capacitación en manejo de sistemas fijos y portátiles de extinción. - Coordinación con entidades del CMGRD (Bomberos). - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA.
Derrames	Obras civiles / perforación / producción	- Control de derrames de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas.	- Prevenir afectación a personas. - Minimizar la afectación ambiental.	- Coordinación con Seguridad Física de Ecopetrol. - Restricción de acceso solo a personal autorizado. - Implementar puntos de control operativos y/o permanentes. - Coordinación con entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, representante alcaldía). - Construcción de estructuras de control de derrames (diques, skimmers, desarenadores). - Válvulas de seccionamiento y/o corte. - Desarrollo de análisis de riesgos utilizando metodologías PHA, según corresponda (hazard and operability analysis (Hazop), layer of protection analysis (Lopa), quantitative risk analysis (QRA), human factors analysis (HFA), what if, bow tie).
		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Comunicaciones con el CMGRD.		- Fichas de Puntos de control (PCe / PCi). - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Análisis de riesgos.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
		- Convenio con entidades del CMGRD. - Programa de capacitación. - Programa de educación ambiental a comunidades. - Programa de mantenimiento.		- Coordinación con entidades del CMGRD (Policía y/o Ejército, representante alcaldía). - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Ejecutar programa de mantenimiento.
Fugas	Obras civiles / perforación / producción	- Control de fugas de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas.	- Prevenir el daño a la infraestructura. - Minimizar la afectación ambiental.	- Sistemas fijos de extinción (hidrantes y mangueras). - Coordinación con entidades del CMGRD (Bomberos, Defensa Civil, representante alcaldía). - Coordinación con Seguridad Física de Ecopetrol. - Restricción de acceso solo a personal autorizado. - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Válvulas de seccionamiento y/o corte. - Sistema de detección de gases y calor. - Desarrollo de análisis de riesgos utilizando metodologías PHA, según corresponda (hazard and operability analysis (Hazop), layer of protection analysis (Lopa), quantitative risk analysis (QRA), human factors analysis (HFA), what if, bow tie).
		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Comunicaciones con el CMGRD. - Convenio con entidades del CMGRD. - Programa de capacitación. - Programa de educación ambiental a comunidades. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Programa de mantenimiento.	- Prevenir afectación a personas.	- Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Análisis de riesgos. - Coordinación con entidades del CMGRD (Bomberos, Defensa Civil, representante alcaldía). - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Ejecutar programa de mantenimiento.
Incendios	Perforación / producción	- Control de incendios de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas.	- Prevenir el daño a la infraestructura.	- Sistemas fijos de extinción (rociadores, hidrantes, mangueras, espuma, agua).

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
			- Minimizar la afectación ambiental.	- Sistemas portátiles de extinción (extintores). - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Señalización física de equipos contraincendio y de sitios claves para el control de incendios. - Coordinación con entidades del CMGRD (Bomberos, Defensa Civil). - Válvulas de seccionamiento y/o corte. - Sistema de detección de gases y calor. - Instalación de sistemas de alarma sonora. - Muros cortafuegos. - Desarrollo de análisis de riesgos utilizando metodologías PHA, según corresponda (hazard and operability analysis (Hazop), layer of protection analysis (Lopa), quantitative risk analysis (QRA), human factors analysis (HFA), what if, bow tie).
		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Comunicaciones con el CMGRD. - Convenio con entidades del CMGRD. - Programa de capacitación. - Programa de educación ambiental a comunidades. - Fichas PON. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Programa de mantenimiento.	- Prevenir afectación a personas.	- Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Análisis de riesgos. - Coordinación con entidades del CMGRD (Bomberos, Defensa Civil, representante alcaldía). - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Fichas PON. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Ejecutar programa de mantenimiento.
Explosiones	Perforación / producción	- Control de explosiones por hidrocarburos y/o sustancias peligrosas.	- Prevenir el daño a la infraestructura. - Minimizar la afectación ambiental.	- Sistemas fijos de extinción (rociadores, hidrantes, mangueras, espuma, agua). - Señalización física de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Evacuación. - Sistema de detección de gases y calor. - Coordinación con entidades del CMGRD (Bomberos, Defensa Civil, entidades de salud, representante alcaldía).

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

Escenario de Riesgo	Etapa	Nombre de la medida	Objetivo	Mecanismo de control y seguimiento
				- Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Desarrollo de análisis de riesgos utilizando metodologías PHA, según corresponda (hazard and operability analysis (Hazop), layer of protection analysis (Lopa), quantitative risk analysis (QRA), human factors analysis (HFA), what if, bow tie).
		- Protocolo de comunicaciones. - Plan de evacuación. - Estrategia de seguridad física. - Comunicaciones con el CMGRD. - Convenio con entidades del CMGRD. - Programa de capacitación. - Programa de educación ambiental a comunidades. - Fichas PON. - Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Programa de mantenimiento.	- Prevenir afectación a personas.	- Plan de Emergencias y Contingencias (PEC). - Análisis de riesgos. - Coordinación con entidades del CMGRD (Bomberos, Defensa Civil, entidades de salud, representante alcaldía). - Central de Seguridad Integrada GCH – GAA. - Simulacros, simulaciones, capacitaciones y entrenamientos. - Evacuación. - Señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro. - Ejecutar programa de mantenimiento.

Fuente: Ecopetrol S.A., 2025.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

2.3. Protección financiera

Está constituida por *los instrumentos del mercado financiero suscritos de manera anticipada para disponer de recursos económicos, una vez se materialice el riesgo, para cubrir el costo de los daños y la recuperación* (Decreto 2157 de 2017).

El Departamento Corporativo de Transferencia de Riesgos, ha establecido diferentes análisis e instrumentos de transferencia y retención, entre los que se encuentran[14]:

- Análisis de capacidad de retención de riesgo
- Análisis y definición de mecanismos de retención y transferencia
- Instrumentos de retención y transferencia:

    - Programa de seguros.
    - Fondo de autoseguro.
    - Excesos de pérdida.
    - Stop Loss.
    - Mutual.
    - Línea de crédito contingente,
    - Entre otros.

Adicionalmente a los mecanismos de transferencia y retención listados, Ecopetrol presupuesta anualmente partidas específicas para la gestión integral de sus activos, así como para el funcionamiento, el monitoreo, la evaluación y el mejoramiento de su Sistema de Gestión HSE, a través de las gerencias responsables de los activos.

"Las medidas de reducción del riesgo deben ser definidas para las siguientes instancias:

I. Correctiva: para reducir el nivel de riesgo existente a través de acciones de mitigación, en el sentido de disminuir las condiciones de amenaza cuando sea posible y la vulnerabilidad de los elementos potencialmente expuestos.
II. Prospectiva: para garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo y que se evite la implementación de intervenciones correctivas."

[14] GFI-V-042.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

3. Plan de emergencia y contingencia (Manejo del desastre)

Para el manejo del desastre se formula un plan de contingencia que de acuerdo con las consideraciones provistas en el Decreto 2157 de 2017 se denominará Plan de Emergencia y Contingencia, que debe contener las medidas de prevención, control y atención ante potenciales situaciones de emergencia derivadas de la materialización de riesgos previamente identificados.

Este documento incluye los siguientes planes:

- **Plan de preparación o componente estratégico**

  Este componente define las medidas que deben estar disponibles e implementadas para asegurar la respuesta oportuna y efectiva a emergencias. Adicionalmente relaciona los resultados de los análisis de riesgo y las diferentes medidas de la materialización de impactos como materialización de escenarios de emergencia.

- **Plan de respuesta o componente operativo**

  Este componente permite establecer el marco de actuación y acciones reactivas, estructuras de intervención de la Empresa y la articulación de la respuesta con actores internos y externos, para responder a las emergencias o desastres que se puedan presentar en la instalación o locación. Además, establece los procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a una contingencia, y define los mecanismos de notificación, organización y funcionamiento para la eventual activación del plan de contingencia.

- **Preparación y ejecución para la recuperación de escenarios de emergencias mayores por derrame o escenarios de desastres**

  Documenta en términos generales los lineamientos que se seguirían en caso de que se materialice una situación de desastre y posibles alternativas y acciones que podrían implementarse para restablecer el normal funcionamiento sobre una comunidad, medio ambiente, o infraestructura afectada, dependiendo de la causa de la emergencia y el grado de responsabilidad de la organización sobre la misma.

- **Plan informático**

  Establece los protocolos relacionados con los sistemas de manejo de información y de logística, incluyendo datos como: i) teléfonos o directorios de contacto del personal involucrado en la respuesta ante una emergencia; tanto interno como externo, perteneciente a los diferentes consejos municipales y departamentales de gestión del riesgo, ii) planes de ayuda mutua, iii) Cartografía, manual operativo, presentaciones, formatos del plan, entre otros.

  El Plan de Emergencia y Contingencia se presenta por medio de la plantilla 067 y de acuerdo con lo establecido en la guía para la Gestión de Emergencias y Atención de Desastres en Ecopetrol S.A.

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.

RELACIÓN DE VERSIONES

Documento Anterior			
Versión	**Fecha dd/mm/aaaa**	**Código y Título del documento**	**Cambios**
N/A	N/A	N/A	N/A
Documento Nuevo			
Versión	**Fecha dd/mm/aaaa**	**Cambios**	
1	19/12/2025	Emisión del documento.	

Para más información dirigirse a:

Elaboro: Ferney Noppe Castro.
Teléfono: 313 4529696 Buzón: ferney.noppe@ecopetrol.com.co
Dependencia: Jefatura de Seguridad Industrial y Procesos.

Justificación: El elaborador tiene el mismo rol de revisor porque es la única autoridad técnica directa de ECOPETROL S.A., con el rol HS en la Gerencia Costa Afuera y Exploración GOX y que cuenta con las especificaciones técnicas para la elaboración de estos documentos.

Revisado electrónicamente por:	**Aprobado electrónicamente por:**
Ferney Noppe Castro C.c. 80.828.616 Líder de Seguridad Industrial y de Procesos GOX Jefatura de Seguridad Industrial y Procesos	**Iván Camilo Higuera Díaz** C.c. 79.501.366 Gerente Exploración Onshore Gerencia General Costa Afuera y Exploración GOX
Documento firmado electrónicamente, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2364 de 2012, por medio del cual se reglamenta el artículo 7 de la Ley 527 de 1999, sobre la firma electrónica y se dictan otras disposiciones. *Para verificar el cumplimiento de este mecanismo, el sistema genera un reporte electrónico que evidencia la trazabilidad de las acciones de revisión y aprobación por los responsables. Si requiere verificar esta información, solicite dicho reporte a Service Desk.*	

Todos los derechos reservados para Ecopetrol S.A. Ninguna reproducción externa copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin permiso escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin un consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor y con base en la regulación vigente.