
	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO (PGR) PARA EL ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141

CÓDIGO DEL DOCUMENTO

Versión 01

ECOPETROL
VICEPRESIDENCIA DE EXPLORACIÓN
Año 2024

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

CONTENIDO

Alcance del plan	8
Objetivo	8
Vigencia del PGR	8
1 Conocimiento del riesgo	8
1.1 Información general del proyecto o las instalaciones	8
1.1.1 Plan de gestión del riesgo para la obtención de la licencia ambiental de la Gerencia On Shore Oriente adscrita a la Vicepresidencia de Exploración	9
1.2 Identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas	11
1.2.1 Amenazas de origen natural	11
1.2.2 Amenazas de origen socio natural	28
1.2.3 Amenazas de origen antrópico	49
1.2.4 Amenazas de origen operacional	50
1.3 Identificación, caracterización, análisis y evaluación de la vulnerabilidad de elementos expuestos	55
1.4 Identificación, caracterización, análisis y evaluación de escenarios de riesgo	59
1.5 Estimación de áreas de afectación	101
1.6 Análisis y valoración del riesgo	101
1.6.1 Análisis del Riesgo	101
1.6.2 Valoración del riesgo	101
1.6.3 Monitoreo del riesgo	157
2 Reducción del riesgo	161
2.1 Intervención correctiva	162
2.2 Intervención prospectiva	169
2.3 Protección financiera	181
3 Plan de emergencia y contingencia (Manejo del desastre)	182
3.1 Plan de emergencia y contingencia	182
3.1.1 Plan estratégico	183
3.1.2 Plan operativo	208
3.1.3 Plan informático	224
RELACIÓN DE VERSIONES	226



**Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos
ambientales**

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Información general de la infraestructura, obras y actividades del Área de Desarrollo Llanos 141.....	10
Tabla 2	Fuentes de información oficiales para la identificación de amenazas.	11
Tabla 3	Clasificación de las amenazas Naturales.....	12
Tabla 4	Sismos reportados en un radio de 25 Km alrededor del área de influencia del Área de Desarrollo Llanos 141 (Años 2010 – Actual).....	12
Tabla 5	Sismos en un radio de 25 Km alrededor del área de influencia del AD Llanos 141	19
Tabla 6	Valores de aceleración pico (Aa) y velocidad pico (Av) - Definición de la zona de amenaza sísmica área aferente al municipio de Cumaral y Restrepo (Departamento del Meta)	21
Tabla 7	Eventos de origen biológico en Cumaral.....	27
Tabla 8	Eventos de origen biológico en Restrepo	28
Tabla 9	Clasificación de las amenazas socio naturales	28
Tabla 10	Coberturas de la tierra.....	30
Tabla 11	Clasificación de amenaza por tipo de combustible	30
Tabla 12	Clasificación de amenaza por duración de combustible	32
Tabla 13	Clasificación de amenaza por carga total de combustible	33
Tabla 14	Calificación de la Amenaza de incendios forestales por factores climáticos.....	37
Tabla 15	Calificación de la Amenaza de incendios forestales por factor de relieve.....	38
Tabla 16	Eventos históricos de incendios forestales ocurridos entre los años 2020 y 2022 en Cumaral y Restrepo, Meta	39
Tabla 17	Calificación de la accesibilidad	40
Tabla 18	Calificación por amenazas de inundación	42
Tabla 19	Resultado amenaza por inundación en el área de influencia.....	43
Tabla 20	Determinación de la amenaza relativa por fenómenos de remoción en masa en el área de influencia	46
Tabla 21	Amenaza por avenidas torrenciales en el área de influencia fisicobiótica	47
Tabla 22	Clasificación de las Amenazas de Origen Antrópico.....	49
Tabla 23	Clasificación de las Amenazas de Origen Operacional	51
Tabla 24	Clasificación de peligros asociados a sustancias químicas según SGA y sus pictogramas	51
Tabla 25	Identificación y clasificación de la vulnerabilidad de elementos potencialmente expuestos para el proyecto Área de Desarrollo Llanos 141	57
Tabla 26	Categorías para vulnerabilidad.....	59
Tabla 27	Vulnerabilidad de los elementos expuestos.....	59



**Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos
ambientales**

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

Tabla 28	Listado amenazas origen natural, socio natural y antrópico	61
Tabla 29	Listado de escenarios de Riesgo de origen natural, socio natural , antrópico y operacionales.	64
Tabla 30	Escalas de probabilidad para valoración de riesgos HSE (actividades o eventos operativos del día a día)	103
Tabla 31	Valoración del riesgo para escenarios que no involucran el uso y manejo de sustancias peligrosas, explosivas, químicas e hidrocarburos y sus derivados del proyecto Área de Desarrollo Llanos 141	104
Tabla 32	Hidrocarburos o sustancias peligrosas manejadas	135
Tabla 33	Sustancias Por Considerar en el Análisis del Riesgo de Acuerdo con su Peligrosidad	136
Tabla 34	Composición de las sustancias.....	136
Tabla 35	Clasificación de Amenazas que atentan contra la integridad de los equipos	140
Tabla 36	Definición de los Iniciadores	140
Tabla 37	Código de Sustancias	141
Tabla 38	Escenarios específicos de riesgo	142
Tabla 39	Parámetros para el modelamiento.....	143
Tabla 40	Tiempo de respuesta operativo	143
Tabla 41	Niveles de afectación por derrame continental	144
Tabla 42	Niveles de afectación por radiación térmica	144
Tabla 43	Distancias de afectación por Incendio de piscina	145
Tabla 44	Niveles de Afectación Chorro de fuego	146
Tabla 45	Niveles de Afectación Bola de Fuego.....	147
Tabla 46	Niveles de afectación por llamarada	147
Tabla 47	Distancias de afectación por Llamarada	148
Tabla 48	Niveles de afectación por sobrepresión en personas	148
Tabla 49	Frecuencia de Falla	150
Tabla 50	Probabilidades de Ignición Retardada	151
Tabla 51	Anexos - Archivos de soporte de Phast / Safeti.....	157
Tabla 52	Medidas para el monitoreo del riesgo	157
Tabla 53	Equipos de Monitoreo del Riesgo.....	160
Tabla 54	Indicadores de Monitoreo del Riesgo	161
Tabla 55	Medidas correctivas de reducción del riesgo	163
Tabla 56	Medidas de intervención correctiva para el proyecto	164
Tabla 57	Medidas prospectivas de reducción del riesgo	170
Tabla 58	Medidas de intervención prospectiva para el proyecto.....	172
Tabla 59	Equipos críticos de seguridad de procesos.....	179



**Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos
ambientales**

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

Tabla 60	Roles y responsabilidades de la estructura SCI	188
Tabla 61	Aplicación de formatos SCI	191
Tabla 62	Actuación de Ecopetrol en la respuesta y recuperación	192
Tabla 63	Responsabilidades institucionales.....	193
Tabla 64	Responsabilidades del personal de Ecopetrol	194
Tabla 65	responsables de la Gestión del PEC	195
Tabla 66	Estrategias de Respuesta a Emergencias Derivadas del Medio Socio – Ambiental	196
Tabla 67	Clases de brigadas en Ecopetrol.....	200
Tabla 68	Programa de formación para brigadistas	201
Tabla 69	Programa de Capacitación y Entrenamiento.....	202
Tabla 70	Contenido Plan de Capacitación y Entrenamiento a Brigadistas	203
Tabla 71	Sitios Preestablecidos	204
Tabla 72	Propuesta para el Programa de Simulacros.....	205
Tabla 73	Estrategias para la Aplicación	206
Tabla 74	Programa de Socialización y Divulgación del PEC	207
Tabla 75	Criterios de cobertura, activación y respuesta a emergencias y desastre	208
Tabla 76	Coordinación con entes externos	209
Tabla 77	Formatos del Plan	225



**Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos
ambientales**

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Proceso Plan de Gestión del Riesgo (PGR)	8
Figura 2	Magnitud y Profundidad de los sismos cercanos al área de influencia para el Área de Desarrollo Llanos 141 en un radio de 25 Km (Información secundaria).....	19
Figura 3	Localización del área de influencia donde se enmarca según el Mapa Nacional de Amenaza Sísmica Periodo de Retorno 475 años (Información secundaria)	20
Figura 4	Zonas de Amenaza Sísmica en Función de AA y AV	21
Figura 5	Amenaza por sequía en el área de influencia	23
Figura 6	Mapa de isoniveles ceráunicos para Colombia (Área de 30 km x 30 km) -1999 (Información secundaria).....	25
Figura 7	Mapa de densidad de rayos para Colombia-2012 (Información secundaria)	26
Figura 8	Mapa de coberturas de la tierra	29
Figura 9	Tipo de combustible de acuerdo con las coberturas de la tierra	31
Figura 10	Duración de combustible de acuerdo con las coberturas de la tierra	33
Figura 11	Carga total de combustible de acuerdo con las coberturas de la tierra	35
Figura 12	Susceptibilidad a incendios forestales de acuerdo con las coberturas de la tierra	37
Figura 13	Factor de relieve de acuerdo con las pendientes identificadas en el área de estudio	38
Figura 14	Amenaza por factor de accesibilidad.....	40
Figura 15	Amenaza total por incendios forestales.....	41
Figura 16	Variables utilizadas para la amenaza por inundaciones	42
Figura 17	Amenaza por inundación en el área de influencia	43
Figura 18	Distribución porcentual de la Amenaza por inundación.....	44
Figura 19	Amenaza Relativa por Fenómenos de Remoción en Masa (AFRM) en el área de influencia.....	46
Figura 20	Modelo conceptual para determinar la amenaza por avenidas torrenciales.....	47
Figura 21	Amenaza por avenidas torrenciales	48
Figura 22	Identificación de elementos expuestos.....	57
Figura 23	Vulnerabilidad de los elementos expuestos.....	58
Figura 24	Matriz RAM	102
Figura 25	Distribución de la clasificación de riesgo para el proyecto Área de Desarrollo Llanos 141.....	133
Figura 26	Proceso de desarrollo del análisis cuantitativo del riesgo.....	134
Figura 27	Distribución de las Causas de Falla para la Barrera Primaria	138
Figura 28	Distribución de las Causas de Falla para la Barrera Secundaria	139
Figura 29	Análisis de distribución de amenazas (2010–2019)	139




**Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos
ambientales**

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

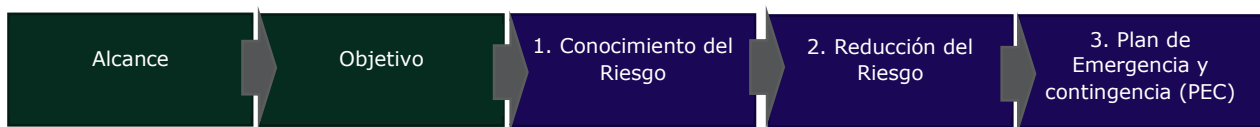
Figura 30	Niveles de afectación por radiación térmica	145
Figura 31	Niveles de afectación por nubes de vapores inflamables.....	147
Figura 32	Niveles de afectación por sobrepresión	149
Figura 33	Curva de tasa de descarga vs probabilidad de ignición.....	151
Figura 34	Representaciones de valores de riesgo mínimo y máximo "Riesgo Individual" .	153
Figura 35	Comparación criterios de aceptabilidad en 2 y 3 bandas	154
Figura 36	Iso-contornos Riesgo Individual Etapa de Perforación	155
Figura 37	Iso-contornos Riesgo Individual para la Etapa de Completamiento	156
Figura 38	Gestión integral del riesgo tecnológico a lo largo del ciclo de vida de los activos	161
Figura 39	Diagrama de corbatín	163
Figura 40	Elementos del modelo Sistema Comando de Incidentes	186
Figura 41	Estructura Sistema Comando de Incidentes propuesta por USAID/OFDA ⁸ utilizada por Ecopetrol.....	186
Figura 42	Escalamiento de la respuesta desde emergencia hasta continuidad y crisis.....	199
Figura 43	Conformación de las Brigadas de respuesta.....	200
Figura 44	Aviso de Ocurrencia del Evento	211
Figura 45	Línea de activación en situaciones de emergencia	211
Figura 46	Línea de reporte de la emergencia	212
Figura 47	Línea de Acción Inicial	215
Figura 48	Línea de acción para emergencias médicas	216
Figura 49	Línea de acción para situaciones de orden público.....	217
Figura 50	Línea de acción para emergencias con materiales peligrosos	218
Figura 51	Línea de acción para emergencias por eventos naturales	219
Figura 52	Línea de acción para derrames o fugas	220
Figura 53	Línea de acción para incendio	221
Figura 54	Línea de acción para nube de vapores inflamables	222
Figura 55	Línea de Acciones Finales.....	223

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

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 se desarrollan bajo el instrumento ambiental para la obtención de licencia ambiental del Área de Desarrollo Llanos 141. 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 riesgo 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 Llanos 141 que se desarrolla en el marco de la licencia ambiental para la obtención de licencia ambiental, con base en los resultados de los análisis específicos en el conocimiento de riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre del Área de Desarrollo Llanos 141 adscrita a la Gerencia On Shore Oriente.

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.


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:

- La exploración y explotación de hidrocarburos en áreas o campos petroleros que, antes del 10 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).

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

- 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, conexas o útil para el desarrollo de las anteriores.

Como se mencionó, el presente PGR se ha construido para obtención de la licencia ambiental de la Gerencia On Shore Oriente adscrita a la Vicepresidencia de Exploración.

Para más información del proyecto se puede remitir al **Capítulo 2. Descripción del proyecto.**

1.1.1 Plan de gestión del riesgo para la obtención de la licencia ambiental de la Gerencia On Shore Oriente adscrita a la Vicepresidencia de Exploración

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



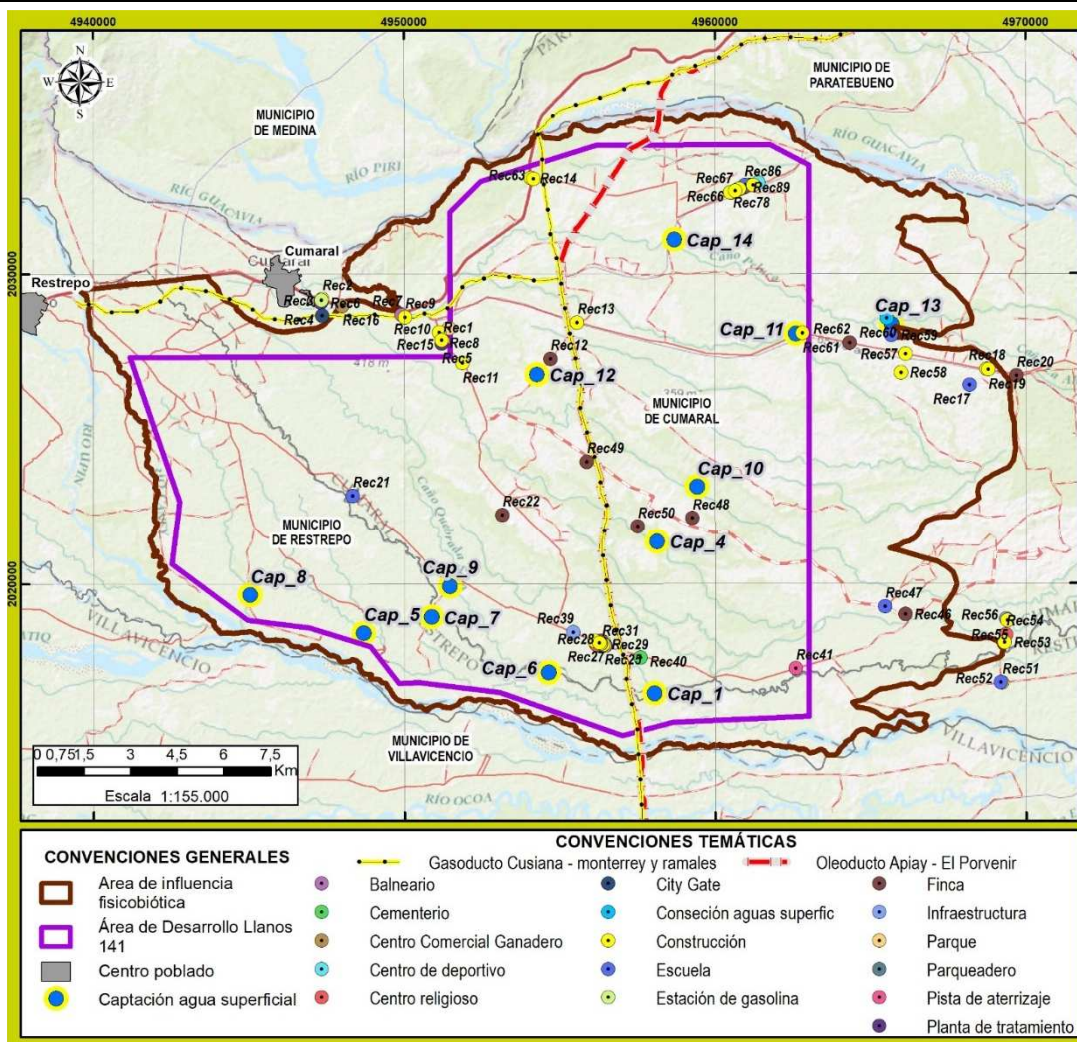
Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales
Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

Tabla 1 Información general de la infraestructura, obras y actividades del Área de Desarrollo Llanos 141.

INFORMACIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES INCLUIDAS EN EL PGR	
Gerencia / Vicepresidencia	Gerencia On Shore Oriente / Vicepresidencia de Exploración
Contacto del responsable del PGR	Ferney Noppe Castro / Carlos Andrés Gutiérrez Gonzales Profesional Integral HS – VEX / Profesional PRE VEX 3134529696 / 3118208708 Carrera 13 # 36 – 24 , Bogotá
Contacto en caso de emergencia	Ferney Noppe Castro Profesional Integral HS – VEX 3134529696
Teléfonos de la instalación	NA


CONTEXTO EXTERNO ASOCIADO CON LA INSTALACIÓN Y SU OPERACIÓN



Descripción general del área y sus actividades:

Actividades comerciales o industriales correspondientes o relacionadas con la exploración, explotación, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de hidrocarburos, sus derivados y productos en las áreas permitidas del municipio de Cumaral y Restrepo, Meta.

Fuente: Ecopetrol S.A, 2024.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

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 y socio naturales 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 Estudios Ambientales - IDEAM	El IDEAM cuenta con un Sistema de pronósticos y alertas tempranas para incendios forestales.	http://www.ideam.gov.co/

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

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.¹

De acuerdo con el contexto geográfico, social y ambiental del proyecto Área de Desarrollo Llanos 141 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:

¹ UNGRD, U. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes.


	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Tabla 3 Clasificación de las amenazas Naturales

ORIGEN	TIPO	AMENAZA
NATURAL	GEOLÓGICOS	Sismo
	HIDROMETEOROLÓGICOS	Sequia
		Tormenta eléctrica
	BIOLÓGICO	Biológico

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

1.2.1.1 Amenaza por sismo

El alcance previsto para la caracterización del área de influencia AD Llanos 141 donde se enmarcan las actividades del proyecto en función de la actividad sísmica se enfoca en tres (3) fuentes de información a saber:

- La primera, se enfoca inicialmente, en la identificación de la información histórica de los sismos reportados en la Red Sismológica Nacional (RSNC) en el área de influencia donde se enmarca el proyecto y en un radio de 25 Km, en un intervalo de tiempo desde el año 2010 hasta el año 2022.

A partir del análisis de los datos obtenidos se tiene el reporte de 323 eventos sísmicos, discriminados de la siguiente manera: para el municipio de Acacias la ocurrencia de seis (6) eventos, Cumaral la ocurrencia de ocho (8) eventos, El Calvario la ocurrencia de 91 eventos, Guayabetal la ocurrencia de seis (6) eventos, Medina la ocurrencia de 48 eventos, Paratebuena la ocurrencia de cinco (5) eventos, Puerto López la ocurrencia de dos (2) eventos, Restrepo la ocurrencia de 29 eventos, San Juanito la ocurrencia de 73 eventos, San Carlos Guaroa la ocurrencia de un (1) evento, Villavicencio la ocurrencia de 54 eventos, los cuales se listan en la **Tabla 4 y Figura 2**.

Tabla 4 Sismos reportados en un radio de 25 Km alrededor del área de influencia del Área de Desarrollo Llanos 141 (Años 2010 – Actual)

ID	FECHA	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		PROF (Km)	MAGNITUD	REGIÓN	DEPARTAMEN
		ESTE	NORTE				
1	6/03/2010	4919690,85	2031749,02	5,3	2,7	EL_CALVARIO	META
2	26/03/2010	4916701,17	2037276,98	5,3	2,1	EL_CALVARIO	META
3	12/06/2010	4922790,02	2024121,64	2,4	3,7	VILLAVICENCIO	META
4	18/06/2010	4920231,23	2016278,43	13,6	2,7	VILLAVICENCIO	META
5	6/07/2010	4927110,44	2016714,46	23,2	1,9	VILLAVICENCIO	META
6	19/08/2010	4923249,17	2041138,26	8,6	2,3	EL_CALVARIO	META
7	19/09/2010	4918478,31	2039706,27	2	1,7	EL_CALVARIO	META
8	7/01/2011	4922585,41	2043017,38	2,8	1,8	EL_CALVARIO	META
9	7/01/2011	4920788,27	2018819,44	4	1,7	VILLAVICENCIO	META
10	16/01/2011	4922141,03	2042244,29	4	1,4	EL_CALVARIO	META
11	27/01/2011	4925247,26	2042904,44	3	2,2	EL_CALVARIO	META
12	27/01/2011	4925579,11	2041909,64	3,9	1,9	EL_CALVARIO	META
13	27/01/2011	4925023,74	2041026,14	4	4	EL_CALVARIO	META
14	27/01/2011	4924803,90	2043236,34	0	2,2	EL_CALVARIO	META
15	27/01/2011	4922695,40	2042022,77	0,3	1,7	EL_CALVARIO	META
16	27/01/2011	4925690,52	2042462,04	4	1,6	EL_CALVARIO	META
17	27/01/2011	4925137,74	2044451,54	3,1	1,8	SAN_JUANITO	META
18	28/01/2011	4927023,34	2044560,36	4,1	1,6	SAN_JUANITO	META
19	28/01/2011	4929907,60	2045220,86	4	2	SAN_JUANITO	META
20	29/01/2011	4928905,71	2040912,24	4	1,5	EL_CALVARIO	META
21	30/01/2011	4928240,98	2041796,81	4,7	2,2	EL_CALVARIO	META
22	30/01/2011	4938987,24	2024550,68	8	1,8	RESTREPO	META
23	30/01/2011	4921231,86	2018598,04	4	1,6	VILLAVICENCIO	META
24	2/02/2011	4948542,17	2048301,05	23,2	1,3	MEDINA	CUNDINAMARCA



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	FECHA	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		PROF (Km)	MAGNITUD	REGIÓN	DEPARTAMEN
		ESTE	NORTE				
25	12/02/2011	4928243,08	2044227,79	4	1,4	SAN_JUANITO	META
26	13/02/2011	4936556,78	2038143,63	35,5	3,1	RESTREPO	META
27	20/02/2011	4925242,51	2037600,45	1	2	EL_CALVARIO	META
28	9/03/2011	4932901,98	2044997,38	18	1,7	SAN_JUANITO	META
29	9/03/2011	4924580,47	2041468,54	2,2	1,7	EL_CALVARIO	META
30	14/03/2011	4933452,11	2039472,01	6,2	1,3	RESTREPO	META
31	17/03/2011	4936452,71	2047094,03	0	3,5	SAN_JUANITO	META
32	9/04/2011	4955721,73	1990950,26	0	2,2	SAN_CARLOS_DE_GUAROA	META
33	19/04/2011	4940442,94	2043776,13	18,2	2	CUMARAL	META
34	19/04/2011	4928769,93	2010856,67	20	1,9	VILLAVICENCIO	META
35	19/04/2011	4926132,90	2041025,15	4	3,5	EL_CALVARIO	META
36	21/04/2011	4931662,04	2020246,73	2,9	1,7	VILLAVICENCIO	META
37	15/06/2011	4933113,84	2032510,89	31,5	1,8	RESTREPO	META
38	9/07/2011	4925251,45	2047545,44	0	1,8	SAN_JUANITO	META
39	13/07/2011	4922557,00	2011524,86	0	1,6	VILLAVICENCIO	META
40	20/07/2011	4932013,80	2043893,12	11,9	1,2	SAN_JUANITO	META
41	22/07/2011	4921476,68	2043460,43	0	2	EL_CALVARIO	META
42	29/07/2011	4943328,34	2046315,54	8	2	CUMARAL	META
43	30/07/2011	4919256,35	2041363,03	2,2	2,1	EL_CALVARIO	META
44	30/07/2011	4939224,39	2045765,97	14	1,2	SAN_JUANITO	META
45	31/07/2011	4920696,18	2039151,63	4,2	3,1	EL_CALVARIO	META
46	13/08/2011	4936562,68	2045878,47	4,4	1,2	SAN_JUANITO	META
47	15/08/2011	4920589,37	2043461,27	4	1,2	EL_CALVARIO	META
48	22/08/2011	4932240,07	2049307,37	8	1,2	SAN_JUANITO	META
49	24/08/2011	4923912,35	2038596,15	2,7	2,4	EL_CALVARIO	META
50	4/09/2011	4918701,23	2040811,07	6	1,9	EL_CALVARIO	META
51	2/10/2011	4935314,79	2008862,72	34	1,4	VILLAVICENCIO	META
52	9/11/2011	4960744,75	2055255,47	4	2,5	MEDINA	CUNDINAMARCA
53	11/12/2011	4945071,75	1997143,67	39,1	1,8	VILLAVICENCIO	META
54	23/12/2011	4919448,84	2009980,62	39,6	1,6	VILLAVICENCIO	META
55	7/01/2012	4951320,09	2057249,52	0	2,3	MEDINA	CUNDINAMARCA
56	8/01/2012	4933676,32	2042455,29	6	2,1	SAN_JUANITO	META
57	23/01/2012	4933016,13	2048975,23	8,2	1,2	SAN_JUANITO	META
58	14/02/2012	4948102,84	2055041,60	15,2	3,1	MEDINA	CUNDINAMARCA
59	14/02/2012	4945996,15	2055484,96	14,9	1,4	MEDINA	CUNDINAMARCA
60	28/02/2012	4924808,63	2048429,85	0	1,2	SAN_JUANITO	META
61	15/03/2012	4928910,83	2046879,20	9,3	2,8	SAN_JUANITO	META
62	18/04/2012	4917920,58	2036502,27	10	1,9	EL_CALVARIO	META
63	3/05/2012	4971706,71	2006191,97	0	1,3	PUERTO_LOPEZ	META
64	17/05/2012	4918813,55	2042247,47	12	1,3	EL_CALVARIO	META
65	18/05/2012	4926578,62	2043345,25	18,1	1,9	EL_CALVARIO	META
66	18/05/2012	4924691,48	2041578,94	4,2	2	EL_CALVARIO	META
67	13/06/2012	4934435,77	2020465,60	4	1,8	VILLAVICENCIO	META
68	17/07/2012	4958746,51	2050947,16	0	1,4	MEDINA	CUNDINAMARCA
69	19/07/2012	4939113,89	2046318,54	7,5	1,7	SAN_JUANITO	META
70	10/08/2012	4986132,83	2019337,11	1,9	1,3	PUERTO_LOPEZ	META
71	5/09/2012	4953424,46	2052828,45	15,4	1,6	MEDINA	CUNDINAMARCA
72	23/09/2012	4934455,69	2046211,61	9,9	2	SAN_JUANITO	META
73	15/12/2012	4928797,83	2044448,31	18,8	2	SAN_JUANITO	META
74	20/12/2012	4940668,18	2048527,35	4,1	1,9	SAN_JUANITO	META
75	29/12/2012	4916258,25	2038050,94	9	1,9	EL_CALVARIO	META
76	19/02/2013	4938664,63	2038694,55	35,2	2,1	RESTREPO	META
77	8/05/2013	4924363,58	2046883,25	0	1,9	SAN_JUANITO	META
78	16/05/2013	4918701,66	2041253,07	0	1,5	EL_CALVARIO	META



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	FECHA	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		PROF (Km)	MAGNITUD	REGIÓN	DEPARTAMEN
		ESTE	NORTE				
79	13/06/2013	4929668,30	2024226,27	0	2,3	VILLAVICENCIO	META
80	9/07/2013	4923557,51	2013733,99	4,1	2	VILLAVICENCIO	META
81	7/08/2013	4918924,57	2042357,87	4	1,3	EL_CALVARIO	META
82	20/08/2013	4923694,56	2043016,35	2,4	1,4	EL_CALVARIO	META
83	20/08/2013	4920367,43	2043350,98	4,3	1,3	EL_CALVARIO	META
84	11/09/2013	4931684,54	2048092,34	18,4	1,6	SAN_JUANITO	META
85	22/10/2013	4920257,58	2044456,10	6	1,8	EL_CALVARIO	META
86	1/11/2013	4918698,86	2038380,04	11,8	1,2	EL_CALVARIO	META
87	9/11/2013	4922559,90	2014839,85	3,1	1,7	VILLAVICENCIO	META
88	17/12/2013	4916242,74	2022249,22	0	2	GUAYABETAL	CUNDINAMARCA
89	26/01/2014	4919244,31	2028765,92	8,6	1,6	EL_CALVARIO	META
90	7/02/2014	4934453,32	2043228,16	4,3	1,6	SAN_JUANITO	META
91	25/03/2014	4967056,83	2033264,38	0	2,2	PARATEBUENO	CUNDINAMARCA
92	7/04/2014	4918480,58	2042026,80	2,4	1,8	EL_CALVARIO	META
93	13/04/2014	4941322,41	2032615,32	3,2	2,6	CUMARAL	META
94	13/05/2014	4973275,14	2054255,93	25,4	1,5	MEDINA	CUNDINAMARCA
95	21/05/2014	4932452,17	2037373,34	14,7	1,3	RESTREPO	META
96	12/06/2014	4921788,67	2020918,04	0,1	4,3	VILLAVICENCIO	META
97	12/06/2014	4916909,03	2022911,58	4,4	2,9	GUAYABETAL	CUNDINAMARCA
98	19/06/2014	4917240,91	2021916,76	4,4	2,4	GUAYABETAL	CUNDINAMARCA
99	1/07/2014	4922141,34	2042575,79	11,4	1,4	EL_CALVARIO	META
100	15/08/2014	4925119,64	2024009,09	12,8	1,3	VILLAVICENCIO	META
101	3/09/2014	4946216,40	2053164,38	0	1,1	MEDINA	CUNDINAMARCA
102	4/09/2014	4921806,62	2040476,59	4,1	1,8	EL_CALVARIO	META
103	19/09/2014	4935789,08	2049415,01	0	1,5	SAN_JUANITO	META
104	11/11/2014	4926578,81	2043566,25	15,8	1,4	SAN_JUANITO	META
105	11/11/2014	4960964,20	2050393,60	1,4	1,3	MEDINA	CUNDINAMARCA
106	23/12/2014	4924677,24	2025556,47	0	2	VILLAVICENCIO	META
107	19/01/2015	4921584,68	2040366,30	4,2	1,4	EL_CALVARIO	META
108	19/01/2015	4920697,12	2040146,14	0	1,5	EL_CALVARIO	META
109	20/01/2015	4920253,45	2040146,56	0	2,3	EL_CALVARIO	META
110	20/01/2015	4920365,95	2041803,97	1,3	2,3	EL_CALVARIO	META
111	20/02/2015	4919702,48	2043904,13	0	1,4	EL_CALVARIO	META
112	2/03/2015	4947657,06	2051616,49	0	2,3	MEDINA	CUNDINAMARCA
113	14/07/2015	4937011,15	2052176,51	3,4	1	SAN_JUANITO	META
114	20/08/2015	4938754,04	2008307,81	1,1	1,5	VILLAVICENCIO	META
115	22/08/2015	4918679,67	2018158,37	9,8	1	GUAYABETAL	CUNDINAMARCA
116	21/09/2015	4936004,56	2041237,99	12,5	1,3	RESTREPO	META
117	29/09/2015	4942555,94	2051951,42	0	2,1	SAN_JUANITO	META
118	4/11/2015	4934900,89	2048200,23	8,2	1,5	SAN_JUANITO	META
119	26/12/2015	4917479,81	2039486,25	4,1	3,1	EL_CALVARIO	META
120	26/12/2015	4920255,88	2042688,08	0	1,4	EL_CALVARIO	META
121	6/01/2016	4920791,99	2022907,95	0	1,5	VILLAVICENCIO	META
122	4/02/2016	4922121,30	2020696,74	0	2,8	VILLAVICENCIO	META
123	8/06/2016	4969172,97	2056467,26	131,6	1,6	MEDINA	CUNDINAMARCA
124	25/07/2016	4952981,58	2054044,16	9,5	1,6	MEDINA	CUNDINAMARCA
125	1/10/2016	4917474,50	2034071,68	3,9	2,3	EL_CALVARIO	META
126	14/11/2016	4924585,40	2046883,05	10,2	1,3	SAN_JUANITO	META
127	29/11/2016	4920035,33	2044014,31	6	1,5	EL_CALVARIO	META
128	2/12/2016	4930350,68	2044557,49	0	1,7	SAN_JUANITO	META
129	20/12/2016	4919257,64	2042689,05	0	1	EL_CALVARIO	META
130	20/12/2016	4921142,26	2041692,73	4	2,2	EL_CALVARIO	META
131	23/12/2016	4977710,98	2054807,05	3,9	1,4	PARATEBUENO	CUNDINAMARCA
132	1/01/2017	4952527,85	2036365,14	7,4	1,9	CUMARAL	META
133	28/01/2017	4933350,73	2051295,43	2	1,4	SAN_JUANITO	META



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	FECHA	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		PROF (Km)	MAGNITUD	REGIÓN	DEPARTAMEN
		ESTE	NORTE				
134	19/02/2017	4918476,27	2037606,75	4,1	2,1	EL_CALVARIO	META
135	4/03/2017	4921808,49	2042465,61	13,9	1,4	EL_CALVARIO	META
136	21/03/2017	4920234,14	2019482,94	0	2,8	VILLAVICENCIO	META
137	22/03/2017	4918701,12	2040700,56	5,4	1,8	EL_CALVARIO	META
138	24/04/2017	4936112,86	2037812,47	13,1	2,4	RESTREPO	META
139	13/05/2017	4937677,05	2052838,99	1	2,3	SAN_JUANITO	META
140	19/05/2017	4920585,79	2039704,24	0	1,6	EL_CALVARIO	META
141	5/06/2017	4935670,96	2040133,26	6	1,9	RESTREPO	META
142	19/06/2017	4932907,13	2051295,80	0	1,4	SAN_JUANITO	META
143	18/07/2017	4931460,61	2045551,05	0,2	2,4	SAN_JUANITO	META
144	16/08/2017	4924912,32	2040473,74	4,4	2,1	EL_CALVARIO	META
145	31/08/2017	4948211,83	2052058,13	0	2	MEDINA	CUNDINAMARCA
146	4/09/2017	4948767,30	2053604,72	0	1,3	MEDINA	CUNDINAMARCA
147	7/09/2017	4965954,44	2049949,40	0	1	MEDINA	CUNDINAMARCA
148	18/09/2017	4940781,56	2051952,69	14,4	1,4	SAN_JUANITO	META
149	23/09/2017	4920257,16	2044014,09	0	1,4	EL_CALVARIO	META
150	2/11/2017	4940001,54	2046870,38	16,9	1,3	SAN_JUANITO	META
151	13/12/2017	4944212,76	2042116,06	0	1,7	CUMARAL	META
152	10/01/2018	4935790,04	2050630,49	0	1,4	SAN_JUANITO	META
153	14/01/2018	4927456,47	2032405,04	0	1,3	EL_CALVARIO	META
154	19/03/2018	4926556,53	2017709,41	/0,18	1,7	VILLAVICENCIO	META
155	24/03/2018	4927877,75	2005221,96	0,19	2,5	VILLAVICENCIO	META
156	15/04/2018	4940533,93	2015157,39	/0,03	1,4	VILLAVICENCIO	META
157	22/05/2018	4943440,46	2048083,41	5,22	1,5	MEDINA	CUNDINAMARCA
158	24/07/2018	4921900,21	2021580,94	13,71	1,2	VILLAVICENCIO	META
159	24/07/2018	4922890,83	2012629,57	11,44	1	VILLAVICENCIO	META
160	24/07/2018	4917683,11	2020258,82	9,5	1,2	ACACIAS	META
161	26/07/2018	4920569,30	2022024,15	10,89	1,2	VILLAVICENCIO	META
162	28/07/2018	4924998,95	2012627,76	10	1,6	VILLAVICENCIO	META
163	18/09/2018	4931111,20	2025109,09	1,39	1,2	RESTREPO	META
164	19/09/2018	4920697,33	2040367,14	4,04	1,7	EL_CALVARIO	META
165	29/09/2018	4942668,64	2054492,77	0,01	2,1	MEDINA	CUNDINAMARCA
166	19/11/2018	4929218,44	2016712,73	/0,21	1,3	VILLAVICENCIO	META
167	23/11/2018	4939560,12	2049854,13	6,06	1,1	MEDINA	CUNDINAMARCA
168	27/11/2018	4924469,85	2041800,14	4,55	1,4	SAN_JUANITO	META
169	7/12/2018	4932458,44	2045108,24	/1,93	1,3	RESTREPO	META
170	7/12/2018	4915257,05	2035178,89	6,06	1,6	EL_CALVARIO	META
171	7/12/2018	4918918,15	2035727,80	9,38	1,4	EL_CALVARIO	META
172	7/12/2018	4922135,48	2036277,27	3,14	1	EL_CALVARIO	META
173	11/12/2018	4925245,47	2040915,44	4,24	1,4	SAN_JUANITO	META
174	12/12/2018	4923131,78	2034066,35	2	1,4	EL_CALVARIO	META
175	13/12/2018	4935226,02	2038476,14	5,04	1,4	RESTREPO	META
176	28/12/2018	4929796,97	2045552,45	/0,03	1,6	SAN_JUANITO	META
177	28/12/2018	4925803,11	2044340,44	0	1,6	SAN_JUANITO	META
178	5/01/2019	4918900,34	2016832,16	7,23	1,3	ACACIAS	META
179	23/01/2019	4939783,71	2052284,91	/1,55	1,4	MEDINA	CUNDINAMARCA
180	28/01/2019	4939112,50	2044440,08	13,23	1,1	MEDINA	CUNDINAMARCA
181	10/02/2019	4921030,72	2041029,83	/0,02	1,4	EL_CALVARIO	META
182	17/02/2019	4921697,37	2042244,71	/0,14	1,1	EL_CALVARIO	META
183	18/02/2019	4931240,08	2047098,22	15,62	1	RESTREPO	META
184	15/03/2019	4928456,96	2034945,67	/0,02	1,4	EL_CALVARIO	META
185	29/04/2019	4920241,99	2027991,48	4,84	1,9	VILLAVICENCIO	META
186	25/06/2019	4922695,40	2042022,77	/0,05	1,5	EL_CALVARIO	META
187	25/06/2019	4934784,76	2041570,43	7,99	1,4	RESTREPO	META
188	27/06/2019	4932906,22	2050190,81	29,28	1,5	RESTREPO	META



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	FECHA	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		PROF (Km)	MAGNITUD	REGIÓN	DEPARTAMEN
		ESTE	NORTE				
189	3/07/2019	4953848,77	2017580,29	9,59	1,3	CUMARAL	META
190	5/07/2019	4973051,24	2047847,37	0	2,6	PARATEBUENO	CUNDINAMARCA
191	7/07/2019	4927900,27	2032515,16	/1,74	1,4	EL CALVARIO	META
192	9/07/2019	4945198,42	2022668,08	21,85	1,4	RESTREPO	META
193	11/07/2019	4920586,31	2040256,74	6,11	2	EL CALVARIO	META
194	23/07/2019	4973494,96	2048178,71	0	1,5	PARATEBUENO	CUNDINAMARCA
195	27/07/2019	4922689,99	2036166,26	/1,17	1,9	EL CALVARIO	META
196	4/08/2019	4928801,55	2048757,79	0,04	1,3	SAN JUANITO	META
197	31/08/2019	4937096,77	2018253,69	6,11	2,2	VILLAVICENCIO	META
198	7/11/2019	4939448,80	2049301,73	0,03	2	MEDINA	CUNDINAMARCA
199	22/11/2019	4928209,32	2003564,22	47,25	1,2	VILLAVICENCIO	META
200	22/11/2019	4945325,61	2047750,64	0,01	1,6	MEDINA	CUNDINAMARCA
201	24/11/2019	4933894,47	2037814,19	3,16	1,1	RESTREPO	META
202	8/12/2019	4915361,71	2028880,18	11,87	1,8	GUAYABETAL	CUNDINAMARCA
203	12/12/2019	4931465,22	2051076,00	0	1,5	SAN JUANITO	META
204	24/12/2019	4921784,32	2016056,04	3,79	1,8	VILLAVICENCIO	META
205	8/01/2020	4932649,27	2005439,26	30,65	1,4	VILLAVICENCIO	META
206	12/01/2020	4928115,63	2024780,04	0,6	1,3	VILLAVICENCIO	META
207	28/01/2020	4941775,88	2046648,11	11,33	1,4	MEDINA	CUNDINAMARCA
208	11/02/2020	4946651,90	2040678,01	4,47	1,5	MEDINA	CUNDINAMARCA
209	20/02/2020	4932242,91	2052732,83	0,11	1,4	SAN JUANITO	META
210	1/04/2020	4936227,15	2042232,30	7,94	1,3	RESTREPO	META
211	24/04/2020	4934972,34	1995492,82	0	1,2	ACACIAS	META
212	29/04/2020	4931684,72	2048313,34	0,03	0,9	RESTREPO	META
213	8/05/2020	4947862,04	2024544,86	7,97	2,1	CUMARAL	META
214	11/05/2020	4919135,99	2031528,55	20	1	EL CALVARIO	META
215	25/05/2020	4922893,63	2015834,06	10,09	1,1	VILLAVICENCIO	META
216	27/05/2020	4929347,70	2038922,88	4,68	1,7	EL CALVARIO	META
217	28/05/2020	4926138,22	2046992,14	13,83	1,5	SAN JUANITO	META
218	30/05/2020	4936116,83	2043005,87	/1,47	1,4	RESTREPO	META
219	1/06/2020	4923457,61	2026331,05	3,82	1,5	VILLAVICENCIO	META
220	20/07/2020	4951542,40	2058133,35	/0,05	1,6	MEDINA	CUNDINAMARCA
221	27/07/2020	4992012,84	2022872,11	42,27	1,9	CUMARAL	META
222	14/08/2020	4926230,26	2025444,63	3,87	2,1	VILLAVICENCIO	META
223	20/08/2020	4920586,10	2040035,74	4,07	2,1	EL CALVARIO	META
224	30/08/2020	4920788,77	2019371,94	/0,86	1,4	ACACIAS	META
225	20/09/2020	4915137,54	2026559,86	11,39	1,3	GUAYABETAL	CUNDINAMARCA
226	24/09/2020	4932796,59	2051737,88	20,54	1,4	SAN JUANITO	META
227	28/09/2020	4919230,35	2013737,83	2,92	1,7	VILLAVICENCIO	META
228	5/10/2020	4938078,89	1994496,21	25,54	1,5	ACACIAS	META
229	10/10/2020	4923686,61	2034286,84	0,45	2,8	EL CALVARIO	META
230	12/10/2020	4958529,30	2059897,37	/1,45	1,4	MEDINA	CUNDINAMARCA
231	13/10/2020	4975049,08	2053150,43	28,63	1,8	MEDINA	CUNDINAMARCA
232	11/11/2020	4960413,27	2057686,52	13,87	1,7	MEDINA	CUNDINAMARCA
233	12/11/2020	4978374,83	2049171,72	0	1,6	PARATEBUENO	CUNDINAMARCA
234	29/11/2020	4918911,50	2028766,24	21,92	1,1	VILLAVICENCIO	META
235	2/12/2020	4949095,65	2046643,26	9,9	1,2	MEDINA	CUNDINAMARCA
236	1/01/2021	4943626,12	1992172,25	7,96	1,3	ACACIAS	META
237	19/01/2021	4937011,58	2052729,00	15,27	1,5	MEDINA	CUNDINAMARCA
238	1/02/2021	4942888,72	2052061,68	26,05	2,2	MEDINA	CUNDINAMARCA
239	18/02/2021	4961633,09	2057796,43	13,98	1,9	MEDINA	CUNDINAMARCA
240	3/03/2021	4937209,94	2021347,53	20,61	3,2	RESTREPO	META
241	3/03/2021	4930112,77	2025109,90	16,45	1,7	VILLAVICENCIO	META
242	12/03/2021	4922780,55	2013403,16	4,05	1,3	VILLAVICENCIO	META
243	25/03/2021	4919256,78	2041805,04	9,65	1,1	EL CALVARIO	META



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	FECHA	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		PROF (Km)	MAGNITUD	REGIÓN	DEPARTAMEN
		ESTE	NORTE				
244	28/03/2021	4939784,53	2053389,89	33,26	2,2	MEDINA	CUNDINAMARCA
245	29/03/2021	4942890,04	2053940,13	19,02	1,7	MEDINA	CUNDINAMARCA
246	5/04/2021	4938004,40	2045766,88	0,01	4,4	MEDINA	CUNDINAMARCA
247	5/05/2021	4920128,39	2025118,57	26,29	2,2	VILLAVICENCIO	META
248	26/05/2021	4918923,06	2040810,85	11,93	2,2	EL CALVARIO	META
249	23/06/2021	4921897,04	2018044,94	12,11	1,7	VILLAVICENCIO	META
250	25/07/2021	4925237,91	2032406,96	38,65	3,5	EL CALVARIO	META
251	9/09/2021	4923361,00	2042132,66	/0,01	2,1	EL CALVARIO	META
252	14/09/2021	4931462,73	2048092,53	23,71	2	RESTREPO	META
253	1/10/2021	4932335,07	2029638,55	1,66	1,5	RESTREPO	META
254	26/10/2021	4972610,13	2055250,59	0,12	1,4	MEDINA	CUNDINAMARCA
255	17/11/2021	4959191,82	2054372,28	16,21	1,5	MEDINA	CUNDINAMARCA
256	30/11/2021	4918250,25	2033297,41	15,27	1,4	EL CALVARIO	META
257	8/12/2021	4926689,04	2042792,66	18,96	3,6	SAN JUANITO	META
258	8/12/2021	4929133,31	2047652,50	15,51	1,5	SAN JUANITO	META
259	8/12/2021	4930795,80	2046325,10	14,63	1,5	SAN JUANITO	META
260	9/12/2021	4927690,65	2046659,26	/0,03	4,6	SAN JUANITO	META
261	9/12/2021	4925138,24	2045004,04	19,73	3	SAN JUANITO	META
262	9/12/2021	4927022,08	2043123,86	15,98	2,7	SAN JUANITO	META
263	9/12/2021	4926580,77	2045776,25	18,85	2,3	SAN JUANITO	META
264	9/12/2021	4928023,18	2046437,97	13,16	1,8	SAN JUANITO	META
265	9/12/2021	4927245,36	2044781,16	14,1	1,6	SAN JUANITO	META
266	9/12/2021	4928907,60	2043122,23	21,37	1,8	SAN JUANITO	META
267	9/12/2021	4921588,43	2044344,33	10,82	0,9	EL CALVARIO	META
268	9/12/2021	4930351,70	2045772,98	12,93	1,4	SAN JUANITO	META
269	9/12/2021	4926135,95	2044450,64	15,92	1,5	SAN JUANITO	META
270	9/12/2021	4928687,11	2044669,41	17,56	2,2	SAN JUANITO	META
271	9/12/2021	4929132,65	2046879,01	11,05	1,3	SAN JUANITO	META
272	9/12/2021	4924919,64	2048540,25	17,62	1,2	SAN JUANITO	META
273	10/12/2021	4926578,62	2043345,25	17,85	2,4	SAN JUANITO	META
274	10/12/2021	4928466,72	2046327,09	16,04	1,7	SAN JUANITO	META
275	10/12/2021	4926803,87	2047212,55	16,97	1,6	SAN JUANITO	META
276	10/12/2021	4928022,12	2045222,48	15,04	1,8	SAN JUANITO	META
277	11/12/2021	4923457,02	2025668,05	10,12	1	VILLAVICENCIO	META
278	11/12/2021	4925584,48	2047876,64	13,4	1,5	SAN JUANITO	META
279	11/12/2021	4931019,29	2048313,90	13,16	1,3	SAN JUANITO	META
280	21/12/2021	4934568,09	2048089,99	12,93	1,5	RESTREPO	META
281	22/12/2021	4932894,09	2035163,02	6,6	1,2	RESTREPO	META
282	29/12/2021	4926014,41	2032406,28	4,99	1,7	EL CALVARIO	META
283	4/01/2022	4937009,44	2049966,55	34,02	2,3	MEDINA	CUNDINAMARCA
284	6/01/2022	4919130,04	2025230,00	29,04	2,3	VILLAVICENCIO	META
285	7/01/2022	4927026,08	2047654,35	17,62	2	SAN JUANITO	META
286	8/01/2022	4917579,76	2028215,00	13,93	1,5	VILLAVICENCIO	META
287	8/01/2022	4933448,00	2034278,60	3,79	1,3	RESTREPO	META
288	21/01/2022	4947880,63	2054378,76	23,95	1,6	MEDINA	CUNDINAMARCA
289	9/02/2022	4935347,30	2051735,82	0,07	1,2	MEDINA	CUNDINAMARCA
290	10/02/2022	4927798,18	2042791,69	15,33	1,9	EL CALVARIO	META
291	21/02/2022	4927468,44	2046217,46	15,51	1,9	SAN JUANITO	META
292	25/02/2022	4920583,48	2037273,22	24,88	1,4	EL CALVARIO	META
293	22/03/2022	4943764,44	2035155,08	19,26	1,6	MEDINA	CUNDINAMARCA
294	27/03/2022	4924916,82	2045446,24	12,7	1,5	SAN JUANITO	META
295	3/04/2022	4926553,95	2014615,44	24,65	1,3	VILLAVICENCIO	META
296	28/04/2022	4933989,25	2016819,51	35,72	2,9	VILLAVICENCIO	META
297	14/05/2022	4931355,62	2052623,07	52,42	1,5	SAN JUANITO	META
298	12/06/2022	4929904,89	2042016,39	39,65	4,1	EL CALVARIO	META



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

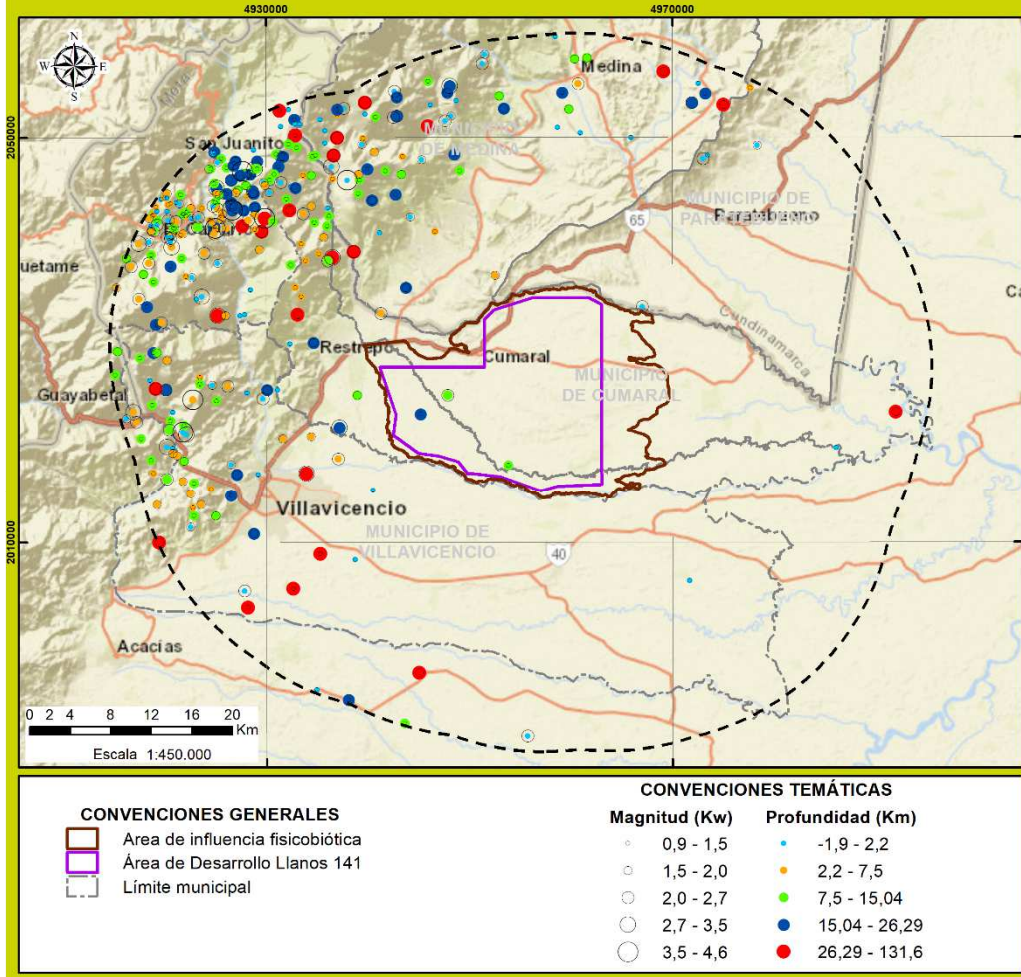
Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	FECHA	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		PROF (Km)	MAGNITUD	REGIÓN	DEPARTAMEN
		ESTE	NORTE				
299	13/06/2022	4929571,02	2040690,68	36,54	2,4	EL CALVARIO	META
300	13/07/2022	4934664,68	2029747,24	19,14	1,9	RESTREPO	META
301	20/07/2022	4936675,37	2048198,84	31,86	2,2	MEDINA	CUNDINAMARCA
302	13/08/2022	4921693,43	2038045,69	10,29	1,5	EL CALVARIO	META
303	16/08/2022	4930681,01	2041684,24	12,34	1	EL CALVARIO	META
304	2/10/2022	4925359,46	2044340,84	14,34	1,7	SAN JUANITO	META
305	4/11/2022	4921919,40	2042465,50	0	1,2	EL CALVARIO	META
306	5/11/2022	4925026,03	2043567,64	10,47	1,3	SAN JUANITO	META
307	28/11/2022	4918795,67	2023572,80	10,41	1,4	VILLAVICENCIO	META
308	11/12/2022	4920457,55	2021140,25	11,11	2,1	VILLAVICENCIO	META
309	20/12/2022	4933679,33	2046212,23	3,69	1,1	RESTREPO	META
310	22/12/2022	4918576,08	2026004,03	0,3	1	VILLAVICENCIO	META
311	5/01/2023	4924557,40	2015280,12	6,78	1,3	VILLAVICENCIO	META
312	8/01/2023	4959856,36	2052714,53	14,57	1,7	MEDINA	CUNDINAMARCA
313	21/01/2023	4941217,05	2040571,17	2,11	1,1	MEDINA	CUNDINAMARCA
314	24/01/2023	4932345,63	2042787,86	29,45	1,8	RESTREPO	META
315	30/01/2023	4919147,16	2043131,16	3	1,1	EL CALVARIO	META
316	5/02/2023	4971944,13	2053372,43	19,96	2,2	MEDINA	CUNDINAMARCA
317	10/02/2023	4927685,92	2041244,79	28,87	1,6	EL CALVARIO	META
318	18/02/2023	4942772,43	2044326,98	18,17	1,2	MEDINA	CUNDINAMARCA
319	2/03/2023	4945993,22	2051065,10	30,98	1,5	MEDINA	CUNDINAMARCA
320	7/03/2023	4921144,05	2043571,24	0	1,1	EL CALVARIO	META
321	20/03/2023	4924912,92	2041136,74	20,37	1,1	SAN JUANITO	META
322	17/04/2023	4920919,80	2041029,93	10,76	1	EL CALVARIO	META
323	26/04/2023	4928906,94	2042348,73	6,43	1,6	EL CALVARIO	META
MAYOR					4,6	SAN JUANITO	META
MENOR					0,9	RESTREPO	META

Fuente: (Red Sismológica Nacional de Colombia, <https://www2.sgc.gov.co/sismos/sismos/ultimos-sismos.html> adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Figura 2 Magnitud y Profundidad de los sismos cercanos al área de influencia para el Área de Desarrollo Llanos 141 en un radio de 25 Km (Información secundaria)



Fuente: Red Sismológica Nacional de Colombia y adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2024

A partir de la información contenida en la **Tabla 5** y **Figura 2**, se puede identificar los sismos en un área a 25 Km alrededor del área de influencia, agrupados por magnitud, en la cual es posible observar que la mayor cantidad de sismos corresponden a magnitudes entre 1 - 1.9 con un 71,83%, seguido por los sismos de magnitudes entre 3 y 3,9 con un 3,720%, posteriormente se presentan los sismos con magnitudes entre 4-4.6 con un 1,24% y finalmente, se presentan los sismos con magnitudes menores a 1 con un 0,62%.

Tabla 5 Sismos en un radio de 25 Km alrededor del área de influencia del AD Llanos 141

MAGNITUD	CANTIDAD DE SISMOS	
	No. DE SISMOS	PORCENTAJE (%)
<1	2	0,62
1 - 1,9	232	71,83
2 - 2,9	73	22,60
3 - 3,9	12	3,72
4 - 4,6	4	1,24



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales
Área de Desarrollo Llanos 141

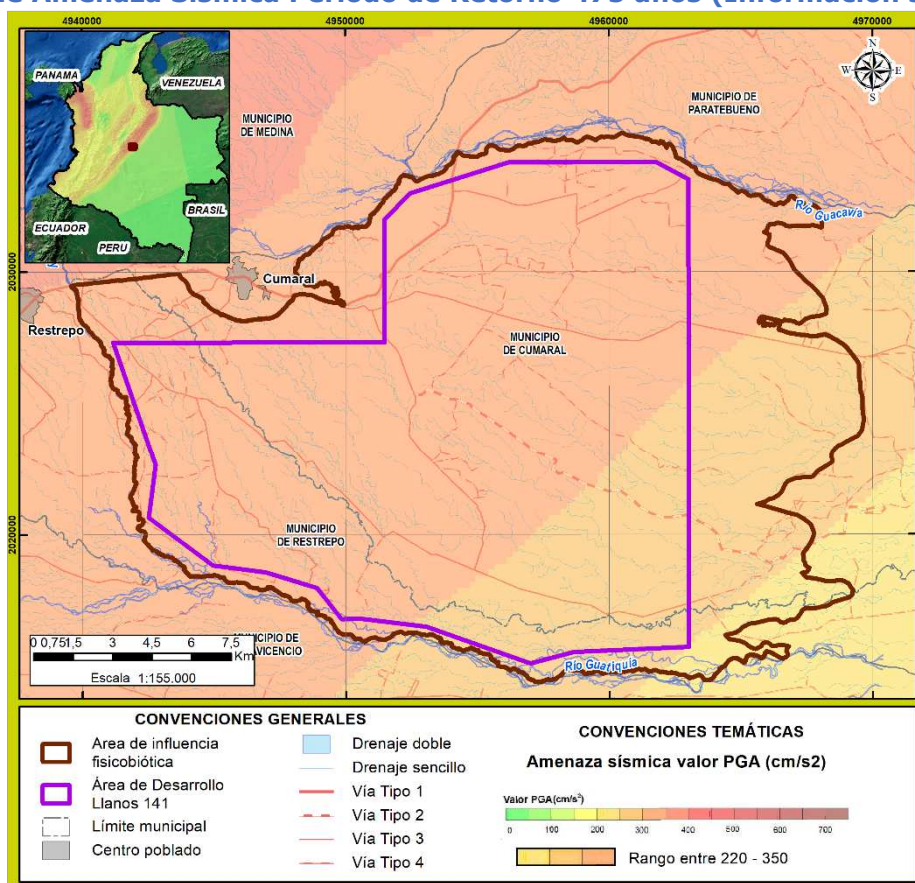
Gerencia On Shore Oriente

MAGNITUD	CANTIDAD DE SISMOS	
	No. DE SISMOS	PORCENTAJE (%)
TOTAL	323	100,00

Fuente: Red Sismológica Nacional de Colombia, <https://www2.sgc.gov.co/sismos/sismos/ultimos-sismos.html> y adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023

Adicionalmente, al superponer el área de influencia en mención en el Mapa Nacional de Amenaza Sísmica Periodo de Retorno de 475 años se tiene que la misma se emplaza en una franja de una aceleración horizontal máxima (PGA) mayor de 300 cm/s^2 , la cual se asocia a una AMENAZA ALTA; este mapa es de tipo probabilístico e integra la tectónica regional, la actividad de las estructuras sismogénicas del país y los efectos de atenuación en la transmisión de las ondas sísmicas a lo largo de las diferentes unidades litoestratigráficas (**Figura 3**).

Figura 3 Localización del área de influencia donde se enmarca según el Mapa Nacional de Amenaza Sísmica Periodo de Retorno 475 años (Información secundaria)



Fuente: Mapa Nacional de Amenaza Sísmica Periodo de Retorno de 475 años, Escala 1:1'500.000, adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2024

A partir de la información consignada en la NSR-2010 se aprecia que el área de influencia se ubica dentro de una franja definida como de AMENAZA ALTA con una aceleración máxima de $A_a = 0,30$ (aceleración horizontal pico efectiva) y una velocidad máxima de $A_v = 0,30$ (velocidad horizontal pico efectiva) (**Tabla 6** y **Figura 4**).

Tabla 6 Valores de aceleración pico (Aa) y velocidad pico (Av) - Definición de la zona de amenaza sísmica área aferente al municipio de Cumaral y Restrepo (Departamento del Meta)

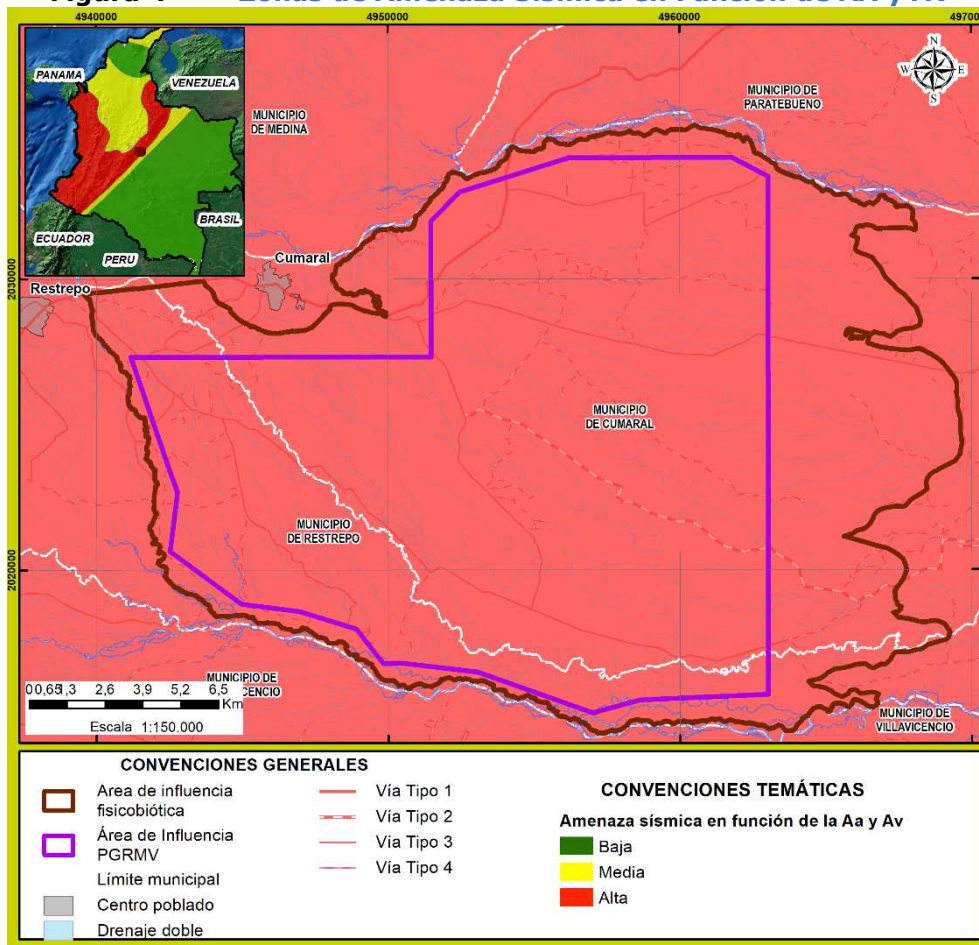
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CÓDIGO MUNICIPIO	Aa	Av	ZONA DE AMENAZA SÍSMICA
META	Cumaral	50226	0,25	0,25	ALTA
	Restrepo	50606	0,30	0,30	ALTA

Fuente: (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Título A² y adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Aa: Coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva.

Av: Coeficiente que representa la velocidad horizontal pico efectiva.


Figura 4 Zonas de Amenaza Sísmica en Función de AA y AV



Fuente: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Título A

Así las cosas, el análisis y superposición de la información presentada señala que el área de influencia donde se emplaza el proyecto está localizada en una zona demarcada como de **AMENAZA ALTA** para un periodo de retorno de 475 años, apreciación que es ajustada a partir de las estimaciones de sismicidad presentada en la NSR-2010 en la que se indica que el área de influencia mencionada presenta valores de aceleración que se catalogan como de **AMENAZA ALTA** y cuya variación obedece a la escala de análisis de los estudios en mención, condición que debe ser considerada al momento de la ejecución del proyecto.

2 Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes; Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Título A; Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica; Bogotá D.C.; 2010

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

1.2.1.2 Amenaza por sequía

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) define la sequía como un fenómeno climático caracterizado por un período prolongado de deficiencia de precipitación en una región específica, que resulta en un déficit significativo de agua en comparación con las condiciones normales. La sequía puede manifestarse de diferentes formas, incluyendo la reducción de los niveles de agua en embalses, ríos y cuerpos de agua, la disminución de la humedad del suelo, la escasez de agua para el abastecimiento humano, agrícola e industrial, y otros efectos adversos en los ecosistemas y la sociedad.

La sequía puede tener impactos considerables en diversos sectores, como la agricultura, la ganadería, la generación de energía, el abastecimiento de agua potable, la biodiversidad y la salud pública. Es un fenómeno que puede variar en intensidad y duración, y su impacto puede depender de factores climáticos, geográficos y socioeconómicos.

En el capítulo **3.2.4. Hidrología** numeral **3.2.4.8. Índices hidrológicos** se presentan índices que son implementados por IDEAM donde utilizan para evaluar y monitorear las condiciones de sequía en Colombia.

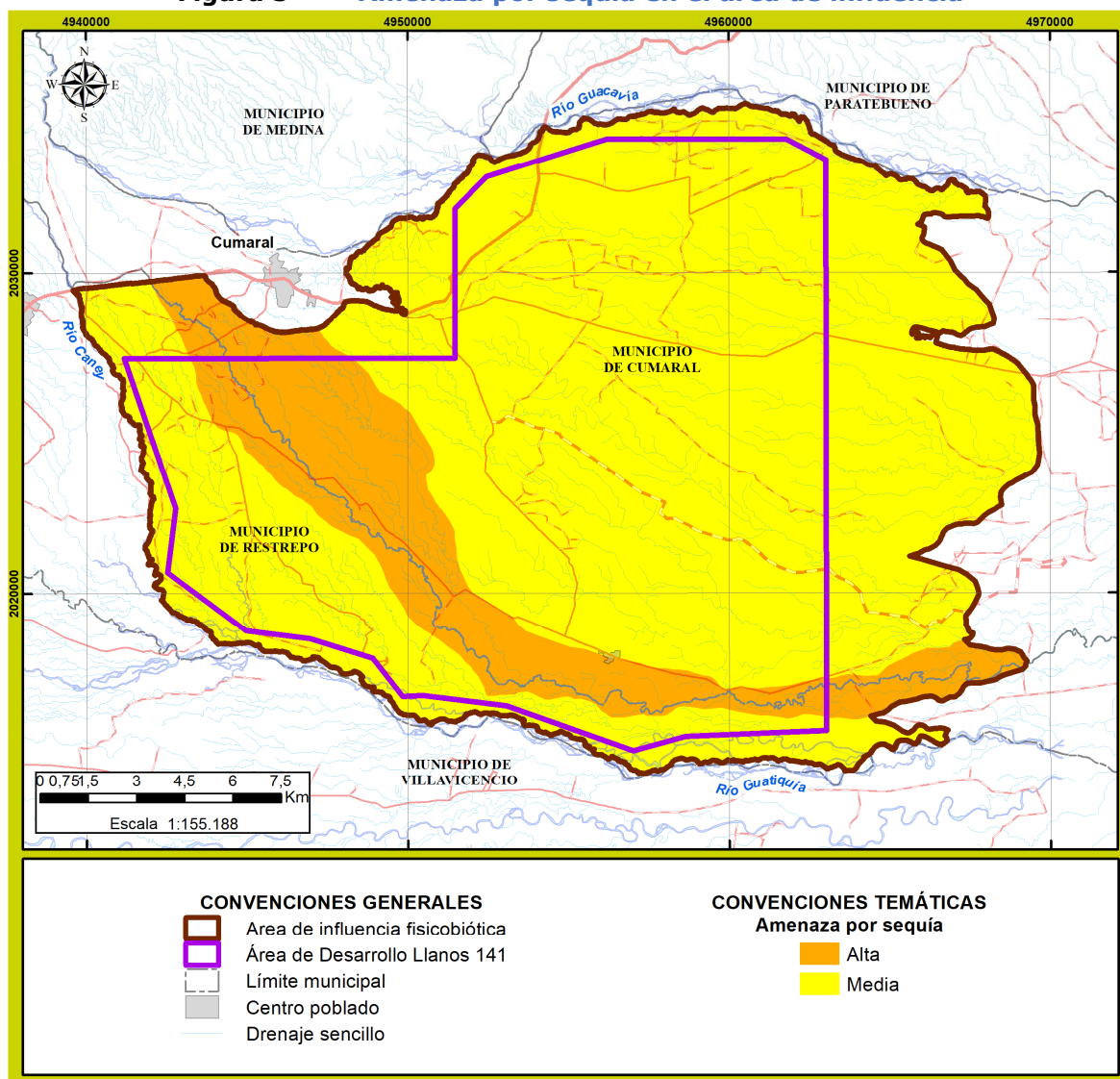
El índice de aridez (IA), representa la disponibilidad de agua para las coberturas del área de influencia. De acuerdo con los resultados obtenidos, se establece categoría moderada con un valor de 0,3, por ende, al ser un valor cercano a 0, se requiere una cantidad menor de agua para satisfacer las necesidades hídricas de la cobertura vegetal (IDEAM, 2018). Asimismo, se puede establecer una susceptibilidad o tolerancia al estrés hídrico moderada con base en la relación de oferta y demanda hídrica.

El Índice de escasez o de uso del agua (en adelante IUA) corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores y/o usuarios, en un periodo determinado (anual, mensual) y en una unidad espacial de referencia (área, zona, subzona, etc.) en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades temporales y espaciales, De acuerdo con los resultados obtenidos para el Índice del Uso de Agua (IUA), se puede evidenciar que el Caño El Caibe presenta una categoría "Alta", indicando que el sistema hídrico presenta una presión considerable, lo que puede llegar afectar en un futuro el caudal ambiental, la sostenibilidad de los ecosistemas y potencialmente puede generar conflictos de uso de agua.

El índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH), permite identificar la vulnerabilidad por el desabastecimiento hídrico señalando las zonas que, por el uso (relación oferta y demanda) y la regulación de agua, tienen una mayor o menor fragilidad ante diversas condiciones, como variabilidad climática, intensificación de amenazas, aumento en la demanda de agua o degradación de la cuenca (IDEAM, 2020). De tal forma, se establece que entre más alto sea el uso del agua y menor la regulación hídrica, aumenta la vulnerabilidad por desabastecimiento, tal como sucede en el Caño El Caibe, mientras que, en los demás cuerpos de agua se presenta una categoría "Media", indicando que pueden ser objeto de aprovechamiento siempre y cuando se tengan medidas de manejo orientada a la sostenibilidad del recurso hídrico.

A continuación, en la **Figura 5** se puede observar que la amenaza por sequía que predomina en el área de influencia es la "Media" con el 85,18" (que equivale a 36510,46 has), seguida de la amenaza "Alta" con el 14,82% (que equivale a 6354,00 has).

Figura 5 Amenaza por sequía en el área de influencia




Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

1.2.1.3 Amenaza por tormentas eléctricas

Las descargas eléctricas atmosféricas o rayos son un fenómeno natural que varían con el espacio y con el tiempo y no existen actualmente dispositivos tecnológicos ni métodos capaces de evitarlos, pero sí de prevenirlos³.

En condiciones meteorológicas excelentes, la atmósfera transporta una carga neta positiva, lo cual implica una correspondiente carga negativa sobre el suelo. Se acostumbra a asignar al suelo un potencial eléctrico cero. Las mediciones del potencial eléctrico de la atmósfera indican que éste aumenta con la altura, lo cual se denomina gradiente de potencial; igualmente, este gradiente se incrementa con fenómenos de bruma, niebla o nubes y puede producir rupturas eléctricas atmosféricas, una chispa eléctrica o relampagueo. Como consecuencia, en regiones que presentan

³ NTC 4552-1, 2008

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

buen tiempo la diferencia de potencial entre la Tierra y las capas atmosféricas ionizadas de gran conductividad, ubicadas de 50 km y a mayor altura, es de cientos de miles de voltios⁴.

El mecanismo de sustentación del campo eléctrico atmosférico está basado en la actividad de tormentas y, por tanto, este campo es un proceso y no una condición de la atmósfera. Las nubes convectivas de tormenta (cumulonimbus), son los generadores eléctricos que producen cargas eléctricas de ambas polaridades, como una distribución típica. A fin de conocer y caracterizar el comportamiento de la actividad eléctrica atmosférica de una región, fue aceptado y utilizado un parámetro universal que se denomina Nivel Cerámico.

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

Para el análisis de la amenaza exógena por tormentas eléctricas en el área de influencia donde se enmarca el proyecto, se tomó como base el documento de evaluación del riesgo por rayos incluyendo un sistema de alarma de tormentas en Colombia (SAT)⁵ y la Norma Técnica Colombiana NTC 4552-1 Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (Rayos) (versión 2008-11-26) ⁶ en donde se referencia el nivel cerámico y la densidad de rayos a la tierra de acuerdo con el mapa de ISO-niveles cerámicos y el mapa de densidad típica de Colombia en una escala de 1:500.000.

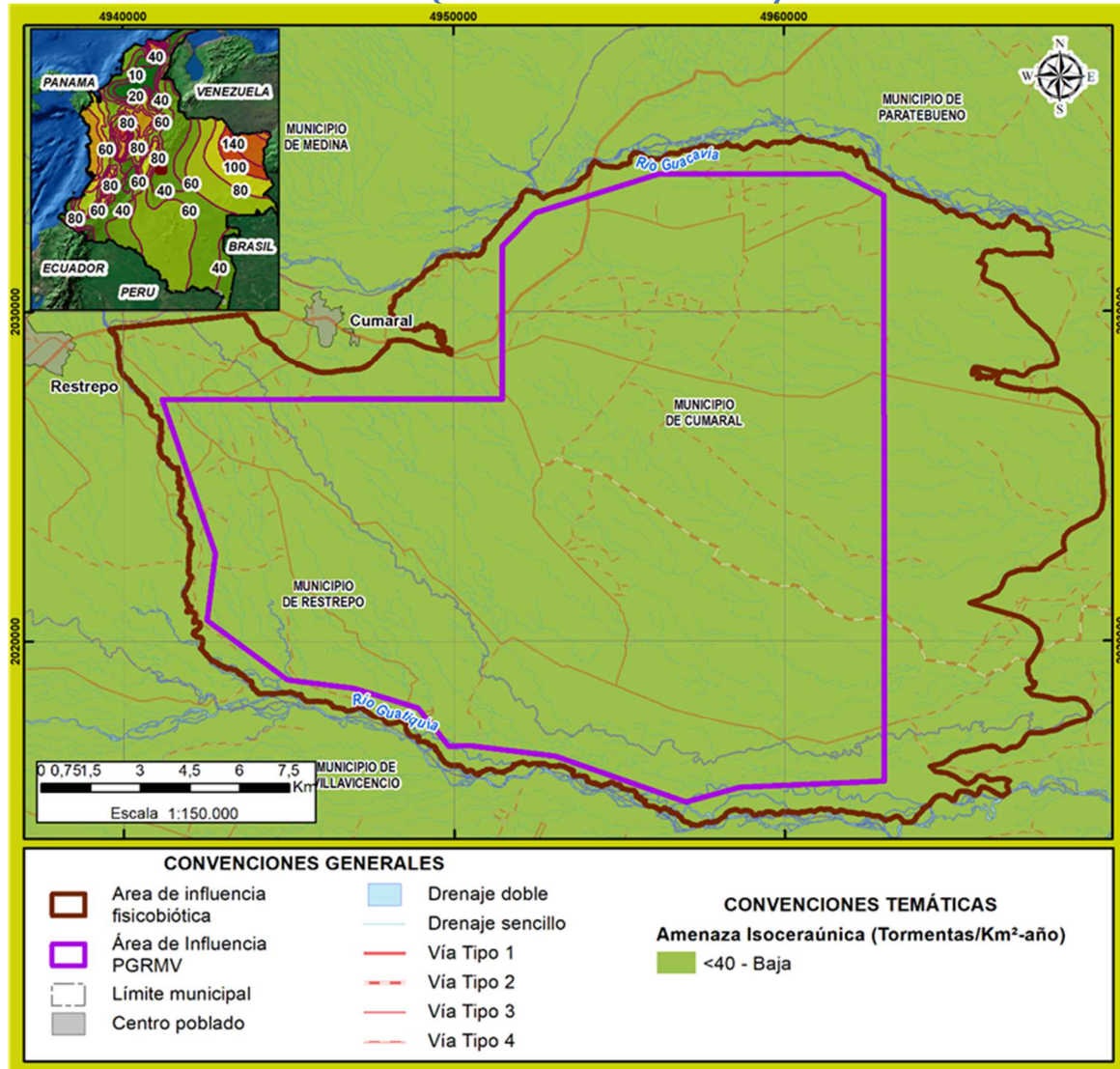
La variación espacial del nivel cerámico, fue evaluada por primera vez para Colombia en áreas de 30 km² x 30 km² a nivel nacional a partir de observaciones humana realizadas entre los años 1974 y 1988, encontrándose zonas con valores entre 11 días y 289 días tormentosos año. Posteriormente, se generó un mapa de isoniveles cerámicos con información más reciente, encontrándose que el área del se encuentra bajo la Isolíneas <40 días, tal y como se presenta en la **Figura 6**; este valor es el resultado de la aparición de días de tormentas por kilómetro cuadrado y por año.

4 Consultoría Colombiana S.A. 2016

5 . Tomado de Evaluación del riesgo por rayos incluyendo un sistema de alarma de tormentas (SAT) en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C, año 2015.

6. Norma Técnica NTC-4552-1, Instituto Colombiano de normas técnicas y certificación ICONTEC, Bogotá D.C, año 2008.

Figura 6 Mapa de isoniveles ceráunicos para Colombia (Área de 30 km x 30 km) - 1999 (Información secundaria)

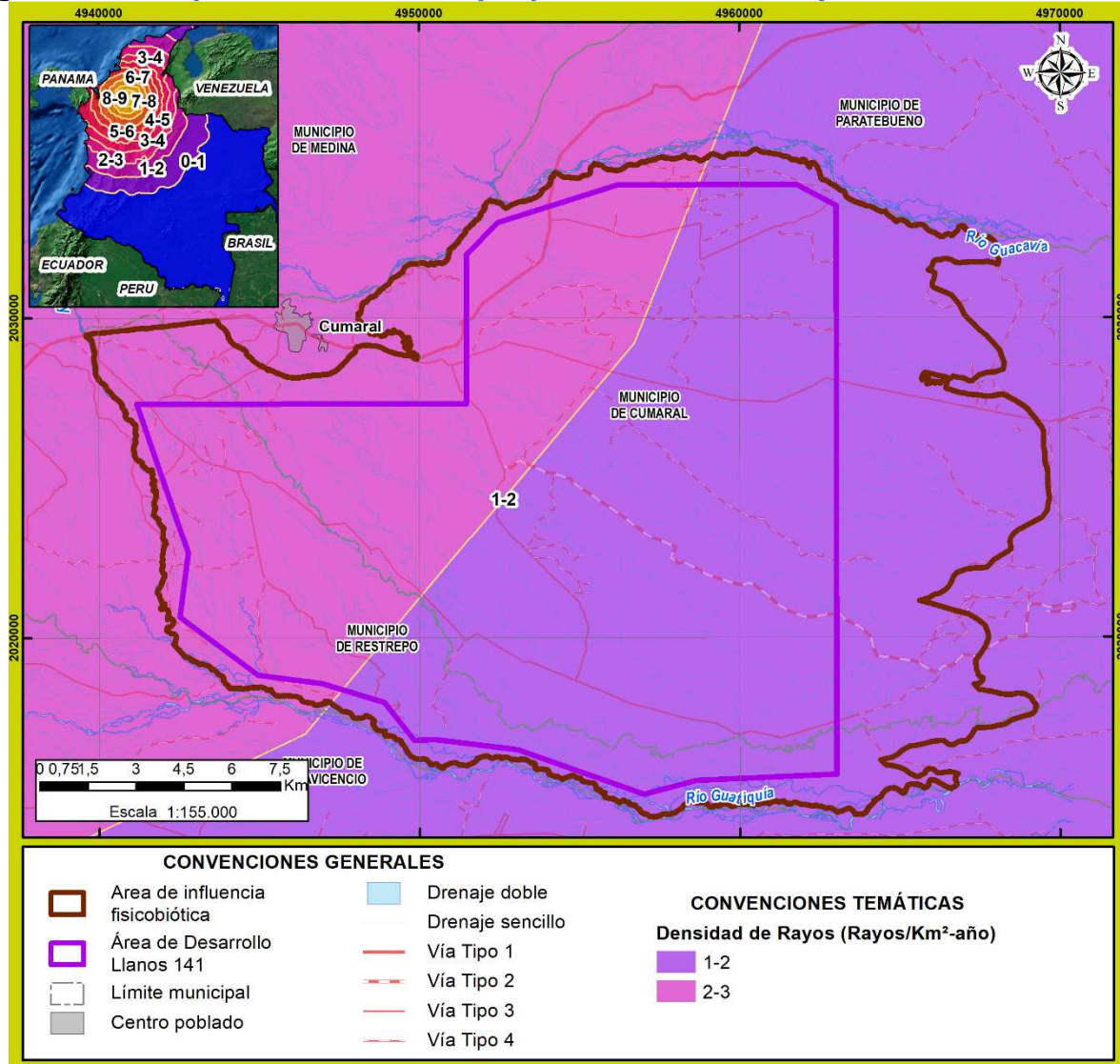


Fuente: Norma Técnica Colombiana 4552-1, 2008 y adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2024

Debido a que el mapa de isoniveles ceráunicos, no tiene en cuenta otra serie de parámetros que permiten caracterizar la actividad de rayos con mayor precisión, se analizó también la variable Densidad de Rayos (DDT), la cual se define como el número de rayos que impactan en un área de un kilómetro cuadrado al año. Esta medición muestra más información, no solo sobre la actividad de rayos en un lugar determinado sino también de su intensidad. El mapa de DDT más actualizado para Colombia se muestra en la **Figura 7**, este mapa está basado en la información suministrada por la red de detección y localización total de rayos LINET que opera en Colombia desde septiembre de 2011⁷ y muestra que, para el área de estudio físico biótica donde se ubica el proyecto, la densidad de rayos es entre 1 y 2 rayos por kilómetro por año.

7 Cruz, C. 2015. Evaluación del Riesgo por rayos incluyendo un Sistema de Alarma de Tormentas (SAT) en Colombia

Figura 7 Mapa de densidad de rayos para Colombia-2012 (Información secundaria)



Fuente: Cruz, C. 2015 y adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2024

Según los consolidados anuales de emergencias publicado por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD entre 2009 y 2019, se tiene un registro de emergencia asociada a un evento de tormenta eléctrica ocurrido el 27 de abril del 2016.

1.2.1.3.1 Análisis de resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos para la amenaza Ceráunica, para el área de influencia donde se emplaza el proyecto, la densidad de rayos es menor a 10 rayos por kilómetro por año, dado que, para el país, el valor máximo de densidad de descargas a tierra corresponde a 90 rayos/km² * año. Por ende, el valor tomado para el área de influencia, para la variable densidad de descargas a tierra correspondiente a 10 (rayos/km² x año), se obtiene una calificación "MUY BAJA".

1.2.1.4 Amenazas de origen biológico

Una amenaza biológica designa el peligro asociado a la intención de liberar agentes biológicos -virus, bacterias o toxinas que pueden causar daños al ganado, a los cultivos o los seres humanos.

Los agentes biológicos son organismos y toxinas que pueden ocasionar la muerte o discapacidad de personas, ganado y cultivos. Eventos que involucran elementos biológicos pueden ser accidentales o intencionales. Los dos tipos de eventos pueden ocasionar enfermedad.

Hay tres grupos básicos de agentes biológicos que podrían, por accidente o intencionalmente, hacer daño a las personas: bacterias, virus y toxinas. Los agentes biológicos pueden propagarse cuando se rocían en el aire, con contacto entre personas, cuando los animales se infectan y después interactúan con personas o cuando los alimentos y el agua se contaminan.

Según el Instituto Nacional de Salud en el municipio de Cumaral se han presentado una serie de eventos de origen biológico los cuales se presentan a continuación:

Tabla 7 Eventos de origen biológico en Cumaral

EVENTO BIOLÓGICO	No. CASOS	POBLACIÓN AFECTADA			
		MUJERES	HOMBRES	MENORES DE 5 AÑOS	MAYORES DE 65
Accidente ofídico	7	4	3	0	2
Agresiones por animales transmisores de rabia	89	28	61	2	4
Cáncer de mama y cuello uterino	5	5	0	0	1
Chagas	1	0	1	0	0
Dengue	50	19	31	8	2
Enfermedades huérfanas	1	0	1	0	0
Hepatitis A	2	0	2	0	0
Infecciones respiratorias graves	1	1	0	0	1
Parotiditis	1	1	0	0	0
Tuberculosis	5	2	3	0	1
Varicela	1	1	0	0	0
VIH/SIDA	4	1	3	0	0

Fuente: SIVIGILA, 2023. <https://portalsivigila.ins.gov.co/>, Adaptado por: Antea Colombia S.A.S., 2024.

Según el Instituto Nacional de Salud en el municipio de Restrepo se han presentado una serie de eventos de origen biológico los cuales se presentan a continuación:


	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Tabla 8 Eventos de origen biológico en Restrepo

EVENTO BIOLÓGICO	No. CASOS	POBLACIÓN AFECTADA			
		MUJERES	HOMBRES	MENORES DE 5 AÑOS	MAYORES DE 65
Accidente ofídico	2	1	1	0	0
Agresiones por animales transmisores de rabia	116	68	48	4	7
Cáncer de mama y cuello uterino	1	1	0	0	0
Dengue	33	16	17	0	0
Enfermedades huérfanas	1	1	0	1	0
Parotiditis	3	1	2	1	0
Tuberculosis	5	1	4	0	1
Varicela	1	0	1	0	0
VIH/SIDA	3	1	2	0	0

Fuente: SIVIGILA, 2023. <https://portalsivigila.ins.gov.co/>, Adaptado por: Antea Colombia S.A.S., 2024.

Como se puede apreciar en las dos tablas anteriores los eventos que más se presentan en los dos municipios son las agresiones por animales transmisores de rabia y el dengue, esto se da por la exposición que se presenta de la comunidad ante diversos animales silvestres que son de la zona, adicional el dengue se presenta en los climas tropicales y subtropicales como lo es en el departamento del Meta, sobre todo en las zonas urbanas y semiurbanas.

1.2.2 Amenazas de origen socio natural

Las amenazas socio naturales 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 transformación ambiental y/o de intervención humana en los ecosistemas.⁸

Tabla 9 Clasificación de las amenazas socio naturales

ORIGEN	TIPO	AMENAZA
SOCIONATURAL		Incendios forestales
		Inundación
		Remoción en masa
		Avenidas torrenciales

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

1.2.2.1 Amenaza por incendios forestales

El incendio de la cobertura vegetal se define como el fuego que se propaga, sin control sobre la cobertura vegetal, cuya quema no estaba prevista. Para la determinación de la amenaza por incendios forestales en el área estudio del Proyecto, se empleó la metodología desarrollada por el IDEAM y plasmada en el Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal (2011), el cual presenta mediante la Ficha 5 la metodología para la evaluación de la amenaza por incendios forestales, tal y como se describe a continuación.

⁸ UNGRD, U. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

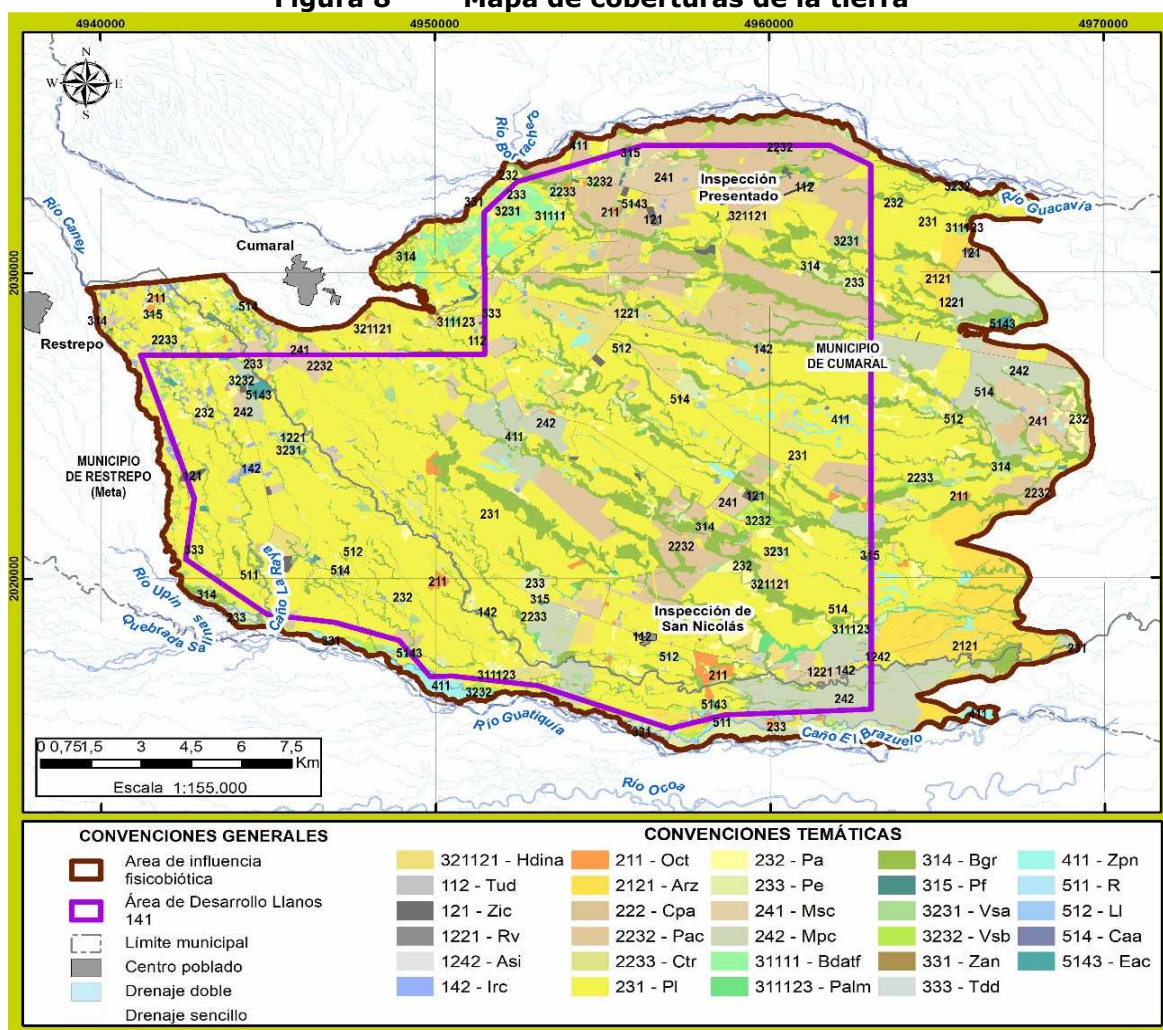
➤ Susceptibilidad de la cobertura vegetal a los incendios

La susceptibilidad de la cobertura vegetal a incendios se compone de tres factores:

- Tipo de combustible vegetal predominante por bioma y ecosistema.
- Duración en horas por tipo de combustible, definidos en horas de ignición (1 h, 10 h, 100 h).
- Carga total de combustible, caracterización cualitativa dependiente de la correlación de la altura en metros, cobertura en valores porcentuales, biomasa aérea en t/ha y humedad media de la vegetación obtenida a través de una distribución cualitativa de los rangos obtenidos a partir del índice de vegetación NDII. Este último nivel define el modelo de combustible para una determinada unidad de vegetación.

Para determinar la susceptibilidad de la cobertura vegetal a incendios forestales, se parte del mapa de coberturas de la tierra del área del proyecto obtenido, como se puede evidenciar en el capítulo Flora, el cual se presenta en la **Figura 8**.

Figura 8 Mapa de coberturas de la tierra



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

En la **Tabla 10** se presenta el área de cada una de las coberturas identificadas para el área de estudio.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

Tabla 10 Coberturas de la tierra

COBERTURA	ÁREA	
	Área (Ha)	Porcentaje %
Tejido urbano discontinuo	14.89	0.03
Zonas industriales o comerciales	137.99	0.32
Red vial y territorios asociados	180.81	0.42
Aeropuerto sin infraestructura asociada	2.59	0.01
Instalaciones recreativas	239.54	0.56
Otros cultivos transitorios	240.48	0.56
Arroz	1551.95	3.62
Cultivos permanentes arbustivos	9.40	0.02
Palma de aceite	3781.06	8.82
Cítricos	82.25	0.19
Pastos limpios	20692.26	48.29
Pastos arbolados	1407.51	3.28
Pastos enmalezados	1141.03	2.66
Mosaico de cultivos	1849.74	4.32
Mosaico de pastos y cultivos	2806.88	6.55
Bosque Denso Alto de Tierra Firme	357.52	0.83
Palmares	203.07	0.47
Bosque de galería y/o ripario	4992.69	11.65
Plantación forestal	37.61	0.09
Herbazal Denso inundable no arbolado	1283.38	3.00
Vegetación secundaria alta	595.94	1.39
Vegetación secundaria baja	509.23	1.19
Zonas arenosas naturales	15.46	0.04
Tierras desnudas y degradadas	7.33	0.02
Zonas pantanosas	454.23	1.06
Ríos (50 m)	72.36	0.17
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	34.95	0.08
Cuerpos de agua artificiales	25.73	0.06
Estanques para acuicultura continental	119.24	0.28

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

A partir del mapa de coberturas de la tierra presentado anteriormente, se genera una reclasificación de las coberturas mediante la interpretación de los tipos de cobertura presentados en el protocolo del IDEAM, según los tipos de combustibles dominantes de acuerdo con la clasificación presentada en la **Tabla 11**.

Tabla 11 Clasificación de amenaza por tipo de combustible

COBERTURA	TIPO DE COMBUSTIBLE		
	Tipo de combustible predominante	Categoría de amenaza	Calificación
Tejido urbano discontinuo	No combustibles	Sin riesgo	0
Zonas industriales o comerciales	No combustibles	Sin riesgo	0
Red vial y territorios asociados	No combustibles	Sin riesgo	0
Aeropuerto sin infraestructura asociada	No combustibles	Sin riesgo	0
Instalaciones recreativas	No combustibles	Sin riesgo	0
Otros cultivos transitorios	Hierbas	Alta	4
Arroz	Hierbas	Alta	4
Cultivos permanentes arbustivos	Arbustos	Alta	4
Palma de aceite	Arboles	Muy baja	1
Cítricos	Arboles	Muy baja	1
Pastos limpios	Pastos	Muy alta	5
Pastos arbolados	Pastos	Muy alta	5
Pastos enmalezados	Pastos	Muy alta	5



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

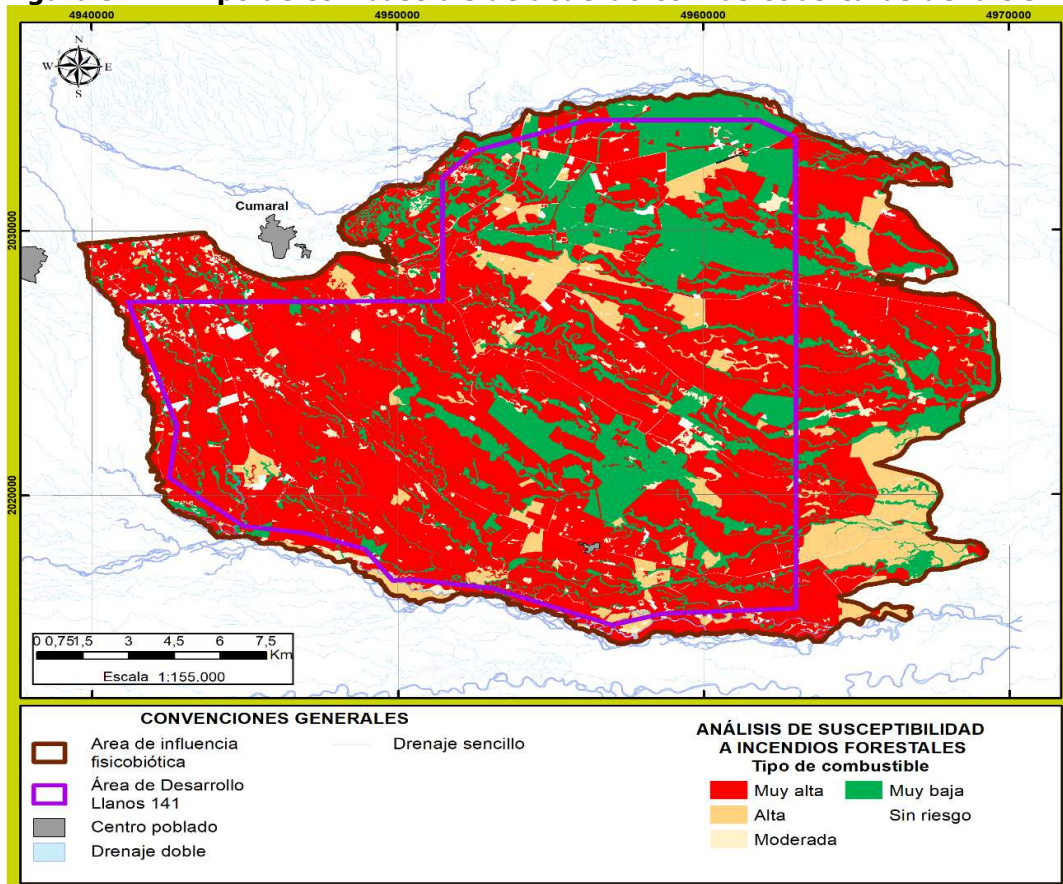
Gerencia On Shore Oriente

COBERTURA	TIPO DE COMBUSTIBLE		
	Tipo de combustible predominante	Categoría de amenaza	Calificación
Mosaico de cultivos	Pastos/Hierbas	Muy alta	5
Mosaico de pastos y cultivos	Pastos/Hierbas	Muy alta	5
Bosque Denso Alto de Tierra Firme	Arboles	Muy baja	1
Palmares	Arboles	Muy baja	1
Bosque de galería y/o ripario	Arboles	Muy baja	1
Plantación forestal	Arboles	Muy baja	1
Herbazal Denso inundable no arbolado	Hierbas	Alta	4
Vegetación secundaria alta	Árboles y arbustos	Moderada	3
Vegetación secundaria baja	Árboles y arbustos	Moderada	3
Zonas arenosas naturales	No combustibles	Sin riesgo	0
Tierras desnudas y degradadas	No combustibles	Sin riesgo	0
Zonas pantanosas	Hierbas	Alta	4
Ríos (50 m)	No combustibles	Sin riesgo	0
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	No combustibles	Sin riesgo	0
Cuerpos de agua artificiales	No combustibles	Sin riesgo	0
Estanques para acuicultura continental	No combustibles	Sin riesgo	0


Fuente: IDEAM, 2011 Adoptado por Antea Colombia S.A.S., 2024

En la **Figura 9** se presenta la distribución del tipo de combustible de acuerdo con el tipo de cobertura asociado.

Figura 9 Tipo de combustible de acuerdo con las coberturas de la tierra



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

De acuerdo con la calificación de la **Tabla 11**, 27.897,43 Ha correspondientes al 65,11% del área de estudio se encuentra en categoría de amenaza muy alta debido a que el tipo de combustible asociado a cobertura de pastos y hierbas, mientras que 850,88 Ha correspondientes al 1,99% del área de estudio se encuentra sin riesgo asociado a la amenaza de incendio forestal por el tipo de cobertura relacionada.

Una vez identificado y calificado el tipo de combustible, se realiza la calificación y clasificación por duración de combustible, teniendo en cuenta lo establecido en la **Tabla 12**.

Tabla 12 Clasificación de amenaza por duración de combustible

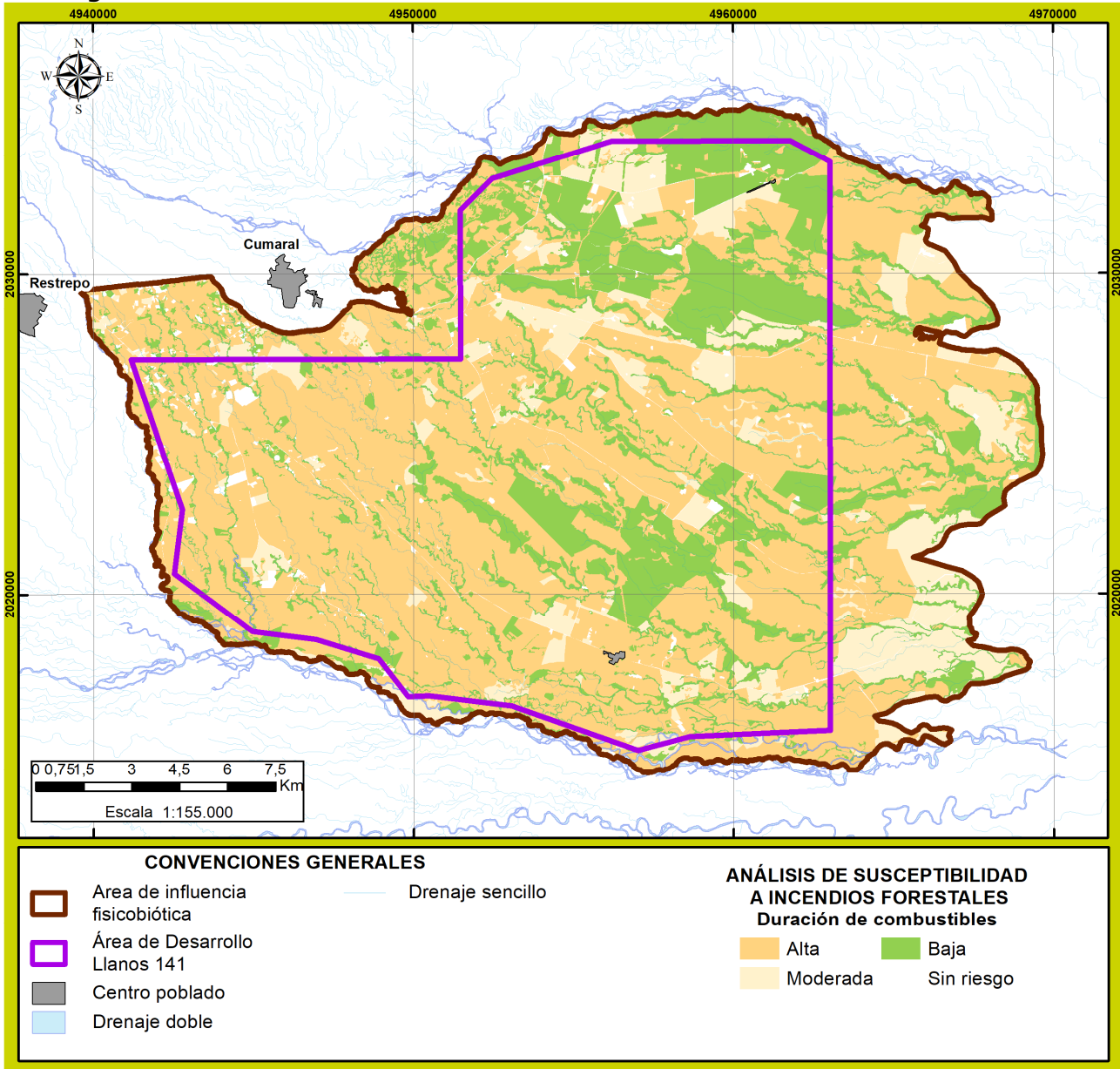
COBERTURA	DURACIÓN DE COMBUSTIBLES		
	Duración del combustible predominante (horas)	Categoría de amenaza	Calificación
Tejido urbano discontinuo	No combustibles	Sin riesgo	0
Zonas industriales o comerciales	No combustibles	Sin riesgo	0
Red vial y territorios asociados	No combustibles	Sin riesgo	0
Aeropuerto sin infraestructura asociada	No combustibles	Sin riesgo	0
Instalaciones recreativas	No combustibles	Sin riesgo	0
Otros cultivos transitorios	10 horas (Predominio de arbustos y hierbas)	Moderada	3
Arroz	10 horas (Predominio de arbustos y hierbas)	Moderada	3
Cultivos permanentes arbustivos	10 horas (Predominio de arbustos y hierbas)	Moderada	3
Palma de aceite	100 horas (Predominio de árboles)	Baja	2
Cítricos	100 horas (Predominio de árboles)	Baja	2
Pastos limpios	1 hora (Predominio de pastos)	Alta	4
Pastos arbolados	1 hora (Predominio de pastos)	Alta	4
Pastos enmalezados	1 hora (Predominio de pastos)	Alta	4
Mosaico de cultivos	10 horas (Predominio de arbustos y hierbas)	Moderada	3
Mosaico de pastos y cultivos	1 hora (Predominio de pastos)	Alta	4
Bosque Denso Alto de Tierra Firme	100 horas (Predominio de árboles)	Baja	2
Palmares	100 horas (Predominio de árboles)	Baja	2
Bosque de galería y/o ripario	100 horas (Predominio de árboles)	Baja	2
Plantación forestal	100 horas (Predominio de árboles)	Baja	2
Herbazal Denso inundable no arbolado	10 horas (Predominio de arbustos y hierbas)	Moderada	3
Vegetación secundaria alta	100 horas (Predominio de árboles)	Baja	2
Vegetación secundaria baja	100 horas (Predominio de árboles)	Baja	2
Zonas arenosas naturales	No combustibles	Sin riesgo	0
Tierras desnudas y degradadas	No combustibles	Sin riesgo	0
Zonas pantanosas	10 horas (Predominio de arbustos y hierbas)	Moderada	3
Ríos (50 m)	No combustibles	Sin riesgo	0
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	No combustibles	Sin riesgo	0
Cuerpos de agua artificiales	No combustibles	Sin riesgo	0
Estanques para acuicultura continental	No combustibles	Sin riesgo	0

Fuente: IDEAM, 2011 Adoptado por Antea Colombia S.A.S., 2024

De acuerdo con la calificación de la **Tabla 12**, 26.047,69 Ha correspondientes al 60,79% del área de estudio se encuentra asociado a pastos el cual corresponde a categoría de amenaza alta (1 hora (Predominio de pastos)), mientras que 850,88 Ha correspondientes al 1,99% del área de estudio se encuentra sin riesgo asociado a la amenaza de incendio forestal por el tipo de cobertura relacionada.

En la **Figura 10** se presenta la categoría de amenaza por duración de combustible conforme las coberturas de la tierra identificadas.

Figura 10 Duración de combustible de acuerdo con las coberturas de la tierra



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

Posterior a esto, se realiza la clasificación por carga total de combustible tomando como base lo establecido en la **Tabla 13**.

Tabla 13 Clasificación de amenaza por carga total de combustible

COBERTURA	CARGA TOTAL DEL COMBUSTIBLE		
	Carga total (biomasa) de combustibles	Categoría de amenaza	Calificación
Tejido urbano discontinuo	No combustibles	Sin riesgo	0
Zonas industriales o comerciales	No combustibles	Sin riesgo	0



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

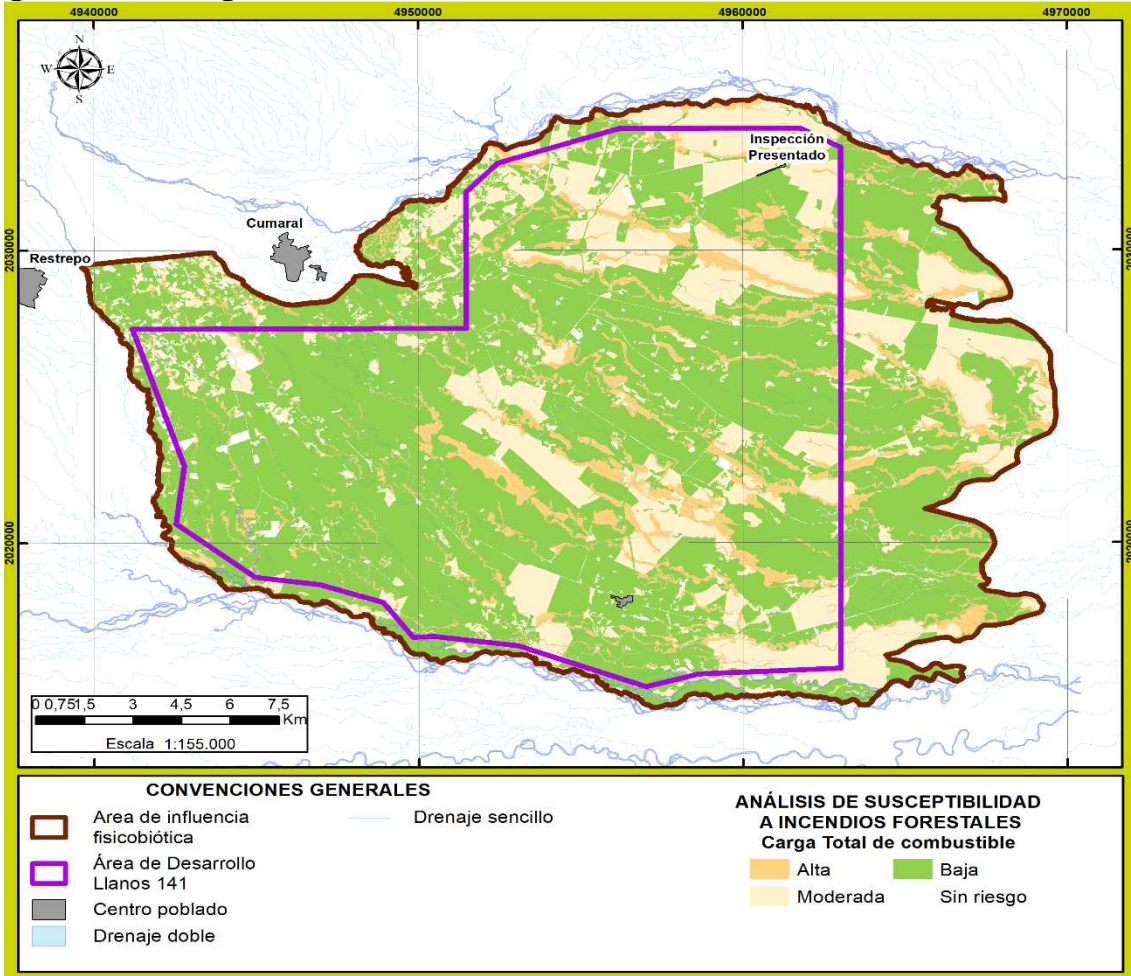
COBERTURA	CARGA TOTAL DEL COMBUSTIBLE		
	Carga total (biomasa) de combustibles	Categoría de amenaza	Calificación
Red vial y territorios asociados	No combustibles	Sin riesgo	0
Aeropuerto sin infraestructura asociada	No combustibles	Sin riesgo	0
Instalaciones recreativas	No combustibles	Sin riesgo	0
Otros cultivos transitorios	Baja (1 - 50 Ton/ha)	Baja	2
Arroz	Baja (1 - 50 Ton/ha)	Baja	2
Cultivos permanentes arbustivos	Muy alta (más de 100 ton/ha)	Alta	4
Palma de aceite	Moderada (50 - 100 Ton/ha)	Moderada	3
Cítricos	Moderada (50 - 100 Ton/ha)	Moderada	3
Pastos limpios	Baja (1 - 50 Ton/ha)	Baja	2
Pastos arbolados	Moderada (50 - 100 Ton/ha)	Moderada	3
Pastos enmalezados	Baja (1 - 50 Ton/ha)	Baja	2
Mosaico de cultivos	Baja (1 - 50 Ton/ha)	Baja	2
Mosaico de pastos y cultivos	Moderada (50 - 100 Ton/ha)	Moderada	3
Bosque Denso Alto de Tierra Firme	Moderada (50 - 100 Ton/ha)	Moderada	3
Palmares	Moderada (50 - 100 Ton/ha)	Moderada	3
Bosque de galería y/o ripario	Muy alta (más de 100 ton/ha)	Alta	4
Plantación forestal	Moderada (50 - 100 Ton/ha)	Moderada	3
Herbazal Denso inundable no arbolado	Baja (1 - 50 Ton/ha)	Baja	2
Vegetación secundaria alta	Moderada (50 - 100 Ton/ha)	Moderada	3
Vegetación secundaria baja	Moderada (50 - 100 Ton/ha)	Moderada	3
Zonas arenosas naturales	No combustibles	Sin riesgo	0
Tierras desnudas y degradadas	No combustibles	Sin riesgo	0
Zonas pantanosas	Baja (1 - 50 Ton/ha)	Baja	2
Ríos (50 m)	No combustibles	Sin riesgo	0
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	No combustibles	Sin riesgo	0
Cuerpos de agua artificiales	No combustibles	Sin riesgo	0
Estanques para acuicultura continental	No combustibles	Sin riesgo	0

Fuente: IDEAM, 2011 Adoptado por Antea Colombia S.A.S., 2024

De acuerdo con la calificación de la **Tabla 13**, 5002,09 Ha correspondientes al 11,67% del área de estudio se encuentra asociado a árboles el cual corresponde a categoría de amenaza alta (Muy alta (más de 100 ton/ha)), mientras que 850,88 Ha correspondientes al 1,99% del área de estudio se encuentra sin riesgo asociado a la amenaza de incendio forestal por el tipo de cobertura relacionada.

En la **Figura 11** se presenta la distribución de la clasificación por carga total del combustible de acuerdo con el tipo de cobertura asociado.

Figura 11 Carga total de combustible de acuerdo con las coberturas de la tierra



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

Tomando como base los resultados de la recategorización de las unidades de coberturas de la tierra, se aplica la ecuación empleada para valorar la susceptibilidad de la vegetación a incendios es la siguiente:

$$SUSC = CAL(TC) + CAL(DC) + CAL(CT)$$

Donde:

SUSC: Susceptibilidad de la vegetación (susceptibilidad bruta)

CAL (tc): Calificación por tipo de combustible

CAL (dc): Calificación de la duración de los combustibles

CAL (ct): Calificación de la carga total de combustibles

Posteriormente, se aplica una normalización o estandarización del valor y la categoría empleando la siguiente ecuación:

$$\text{Variable normalizada} = (x - \text{Min}) / (\text{Max} - \text{Min})$$

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Donde:

X: Valor de la variable

Min: Mínimo valor de la variable dentro del rango contenido en el mapa

Max: Máximo valor de la variable dentro del rango contenido en el mapa

Debido a que existen diferencias entre las escalas sobre las cuales se miden las variables y factores, es necesario estandarizarlos antes de combinarlos y transformarlos para que todos ellos puedan correlacionarse. Si se tiene en cuenta que todos los factores que se incorporan al análisis son variables de índole continua y adquieren características de grupos difusos, es decir que presentan vaguedad en la definición de sus límites y rangos, para poder llegar a categorizarlos y clasificarlos adecuadamente, se requiere de una normalización.

El criterio de normalización empleado se basa en los propuestos por la lógica difusa (fuzzy) utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Factor normalizado} = ((x - \text{Min})) / ((\text{Max} - \text{Min}))$$

Donde:

X, valor que adquiere puntualmente en el espacio el factor

Min, Valor mínimo del factor en toda el área de estudio

Max, Valor máximo presentado por el factor en toda el área de estudio

Una vez normalizadas las variables y los factores se agrupan bajo una distribución de frecuencias en 5 rangos, generando el tamaño de cada rango a partir de la amplitud de los valores generados mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Amplitud del rango} = ((\text{Max1} - \text{Min1})) / n$$

Donde:

Min1, Valor mínimo normalizado del factor en toda el área de estudio

Max1, Valor máximo normalizado presentado por el factor en toda el área de estudio

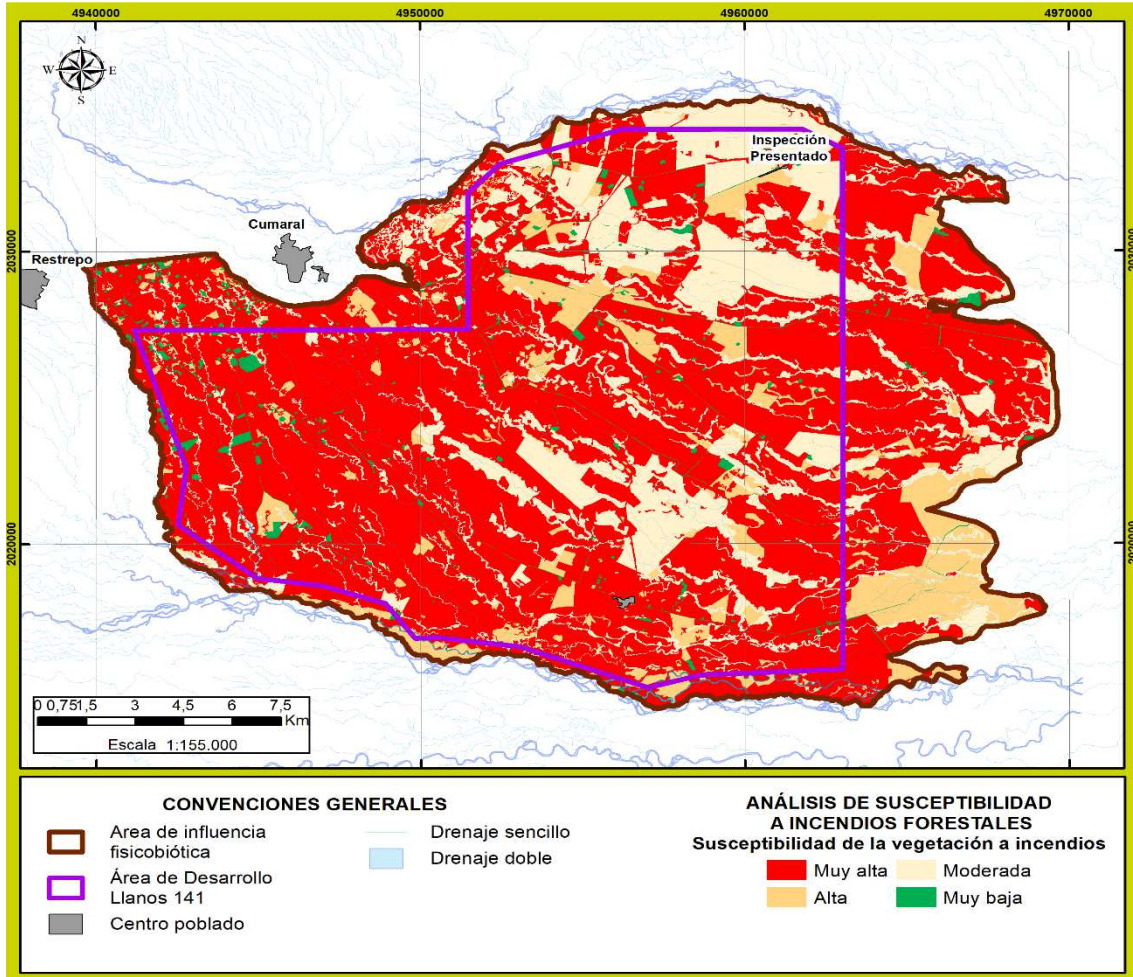
N, Número total de datos de cada factor.

Los rangos así obtenidos se les asigna una calificación categórica de la siguiente manera:

- 1 muy bajo
- 2 bajo
- 3 moderado
- 4 alto
- 5 muy alto

Finalmente, una vez calificados a totalidad los distintos factores de relevancia que caracterizan la condición pirogénica, se realiza el cálculo de la susceptibilidad a incendios forestales y se aplica la normalización de categorías, obteniéndose así su distribución espacial tal y como se presenta en **Figura 12**, en donde se observa que el 65,13% del área de estudio se clasifica dentro de la categoría de susceptibilidad a incendios forestales muy alta, debido a la presencia de coberturas de tipo pastos limpios y pastos enmalezados y el 1,99% del área de estudio se clasifica dentro de la categoría de susceptibilidad a incendios forestales muy baja, debido a la presencia de coberturas no combustibles.

Figura 12 Susceptibilidad a incendios forestales de acuerdo con las coberturas de la tierra



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

➤ **Análisis de la amenaza por factores climáticos**

El clima es uno de los factores fundamentales en la generación y propagación de los incendios forestales, debido a que este determina la severidad y la duración, influyendo directamente en la humedad la cual, determina la resistencia de la vegetación a la afectación del fuego y la cantidad de combustible que conlleva a la disponibilidad de combustible de fácil ignición y con mayor probabilidad de ser afectada por el fuego. Para la determinación de esta información, se toman dos variables fundamentales, la precipitación y la temperatura las cuales se caracterizaron para el área del proyecto en el **Capítulo Climatológico**, en donde se estimó que el área del proyecto se ubica en la zona climática cálido húmedo, cuya clasificación de acuerdo con el Protocolo del IDEAM se relaciona en la **Tabla 14**.

Tabla 14 Calificación de la Amenaza de incendios forestales por factores climáticos

FACTOR	CATEGORÍA DE AMENAZA	CALIFICACIÓN
Temperatura	Muy Alta	5
Precipitación	Alta	2

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

➤ **Análisis de la amenaza por factor de relieve**

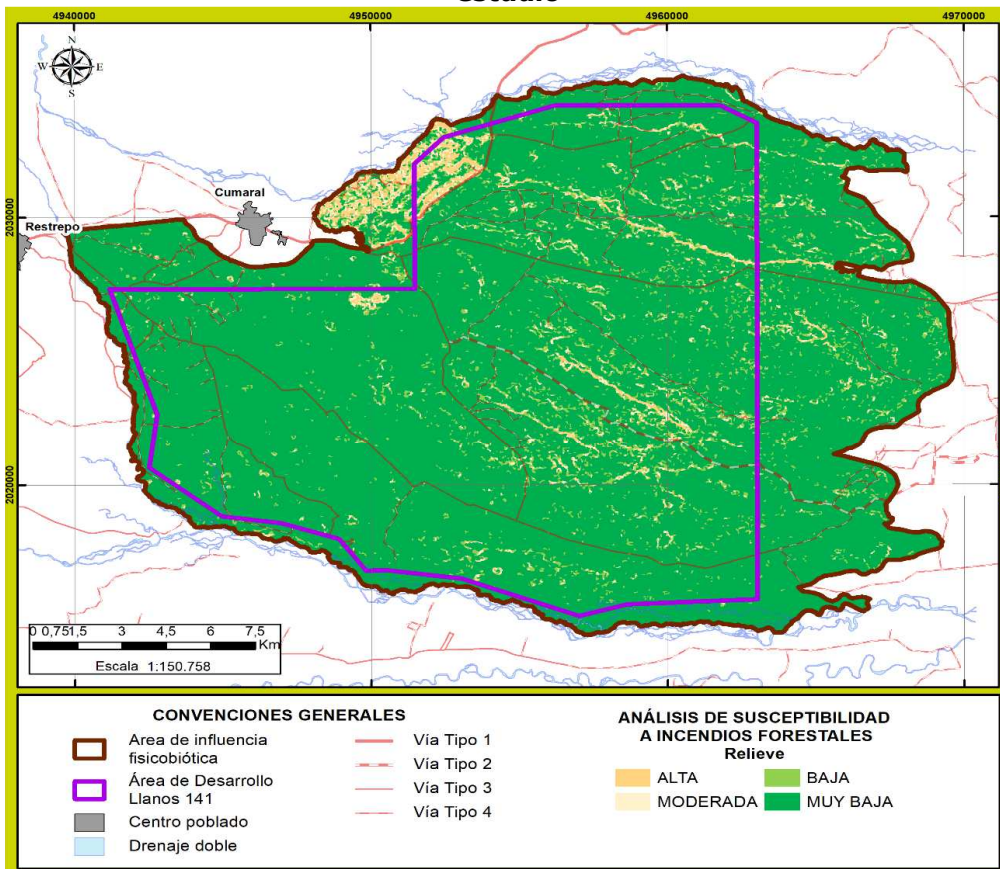
Los incendios aumentan su propagación a favor de la pendiente, generando de esta forma, que de acuerdo con el ángulo de inclinación esta aumente; es por esta razón que se debe conocer el porcentaje de inclinación que tiene el área del proyecto y proceder a la incorporación de ésta en la metodología. Teniendo en cuenta esto, se reclasificaron las pendientes del área del proyecto presentadas en el **Capítulo 2.1.1. Geosférico** (ver numeral **2.1.1.3.3 Morfografía**), de acuerdo con la clasificación establecida por el protocolo del IDEAM tal y como se presenta en la **Tabla 15**, nótese que el **90,51% (38780.64 ha)** de representatividad del área del proyecto se calificó dentro de la categoría de amenaza Muy Baja debido a que las pendientes no superan el 7%. Cabe mencionar que, el **1,47% (628,55 ha)** del área del proyecto se encuentra dentro de la categoría de amenaza Alta superiores al 25%.

Tabla 15 Calificación de la Amenaza de incendios forestales por factor de relieve


DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA AMENAZA	CALIFICACIÓN
0 - 7%	Muy Baja	1
7 - 12%	Baja	1
12 - 25%	Moderada	2
25 - 75%	Alta	3

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

Figura 13 Factor de relieve de acuerdo con las pendientes identificadas en el área de estudio



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

➤ **Análisis de la amenaza por factor histórico**

Este factor permite conocer históricamente las estadísticas sobre la ocurrencia de eventos asociados a incendios forestales en el área de interés. A continuación, se relacionan los registros de eventos por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD.

Tabla 16 Eventos históricos de incendios forestales ocurridos entre los años 2020 y 2022 en Cumaral y Restrepo, Meta

AÑO	MUNICIPIO	EVENTO	NO. EVENTOS	HECTÁREAS
2020	Cumaral	Incendio de cobertura vegetal	4	91
2020	Restrepo	Incendio de cobertura vegetal	1	7
2021	Cumaral	Incendio de cobertura vegetal	1	1
2022	Cumaral	Incendio de cobertura vegetal	1	17
2022	Restrepo	Incendio de cobertura vegetal	3	13

Fuente: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Consolidado-Atencion-de-Emergencias.aspx>, Adaptado por Antea Colombia S.A.S., 2024

En el Plan Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres del Meta dice:

En el municipio de Cumaral, especialmente en el Casco Urbano y las veredas El Palmar, Inspección Veracruz y San Nicolás, San Nicolás Norte, Laguna Brava, La Venturosa, Chepero, Inspección Caney, Guacavía y Presentado, en verano se presentan incendios en el sector rural y especialmente sobre la zona de carreteras aumentando el peligro en la arborización y pastos de pradera, posiblemente por descuidos de conductores y peatones que arrojan colillas de cigarrillo irresponsablemente. También por quemadas incontroladas para cultivos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se aplica un análisis de frecuencia – causalidad mediante las ecuaciones a continuación presentadas:

$$Fi = \frac{1}{a} \sum_1^a ni \quad Ci = \frac{1}{a} \sum_1^a \frac{\sum_1^a Cnic}{ni}$$

Donde:

Fi: Frecuencia de incendio

a: Número de años

ni: Número de incendios de cada año

Ci: Índice de causalidad

C: Causa específica de cada incendio

Nic: Número de incendios por cada causa por cada año

A partir del análisis de frecuencia tomando como base los eventos históricos presentados en la **Tabla 16**, se obtuvo que el área del proyecto se ubica en la categoría de amenaza por factor histórico BAJA luego de hacer la respectiva normalización de los valores.

➤ **Análisis de la amenaza por factor de accesibilidad**

De acuerdo con lo referenciado en el Protocolo del IDEAM, la densidad vial permite determinar la probabilidad de que la población teniendo la posibilidad de acceder por diferentes vías, pueda llegar a las áreas forestales y de esta forma generar focos de incendio.

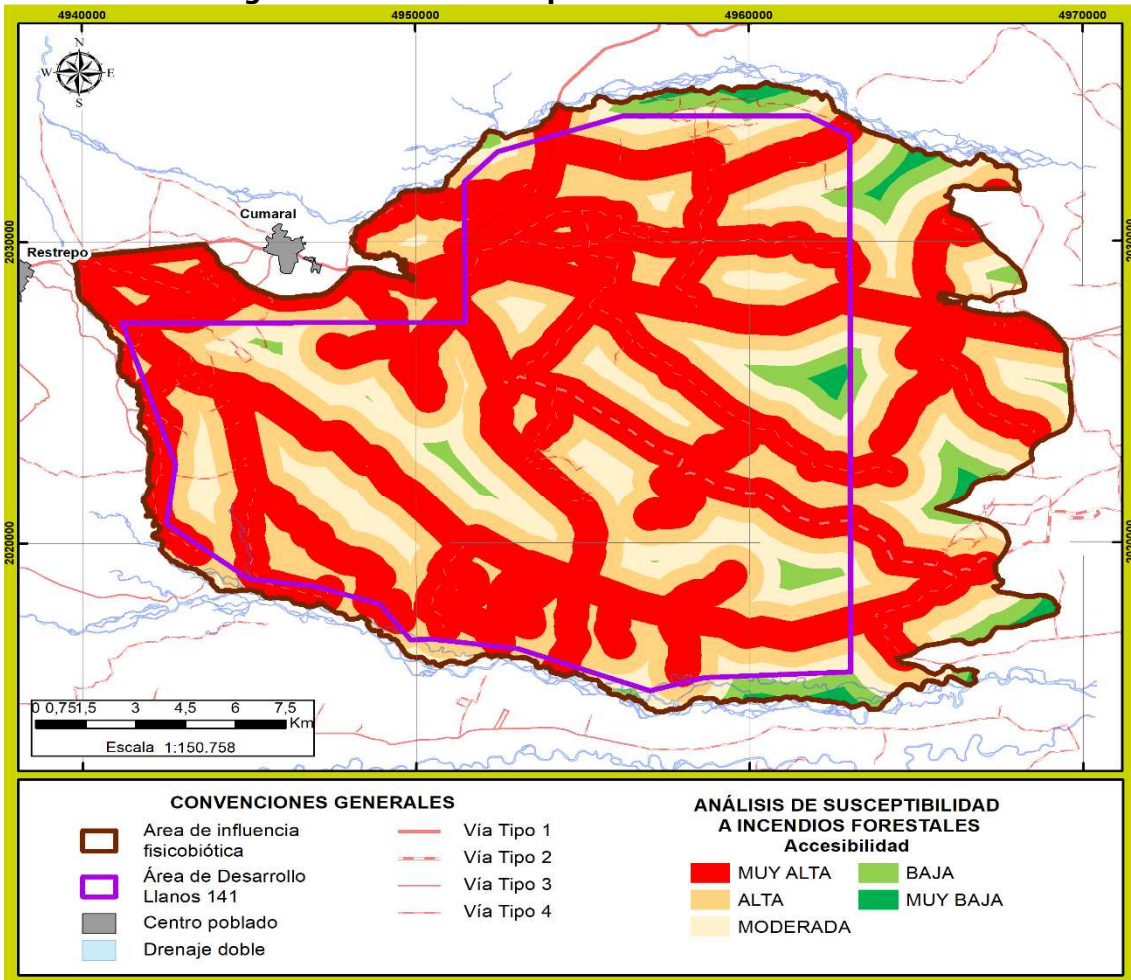
Por ello y siguiendo la metodología que determina que, a partir del mapa de las vías primarias y secundarias cercanas al proyecto, se deben definir 4 zonas buffer cada una de 500 metros amplitud; y de acuerdo con la distancia de la vía al proyecto se procede a calificar, siendo la más cercana (0 – 500 metros) la considerada con la categoría de amenaza más alta de generación de un incendio forestal. Cabe mencionar que, particularmente como se identifica en la **Tabla 17**, se tiene dicha calificación para el área donde se realizará el proyecto.

Tabla 17 Calificación de la accesibilidad

DISTANCIA A LA VÍA (m)	CATEGORÍA DE AMENAZA	CALIFICACIÓN
0 - 500	Muy alta	5

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

Figura 14 Amenaza por factor de accesibilidad



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

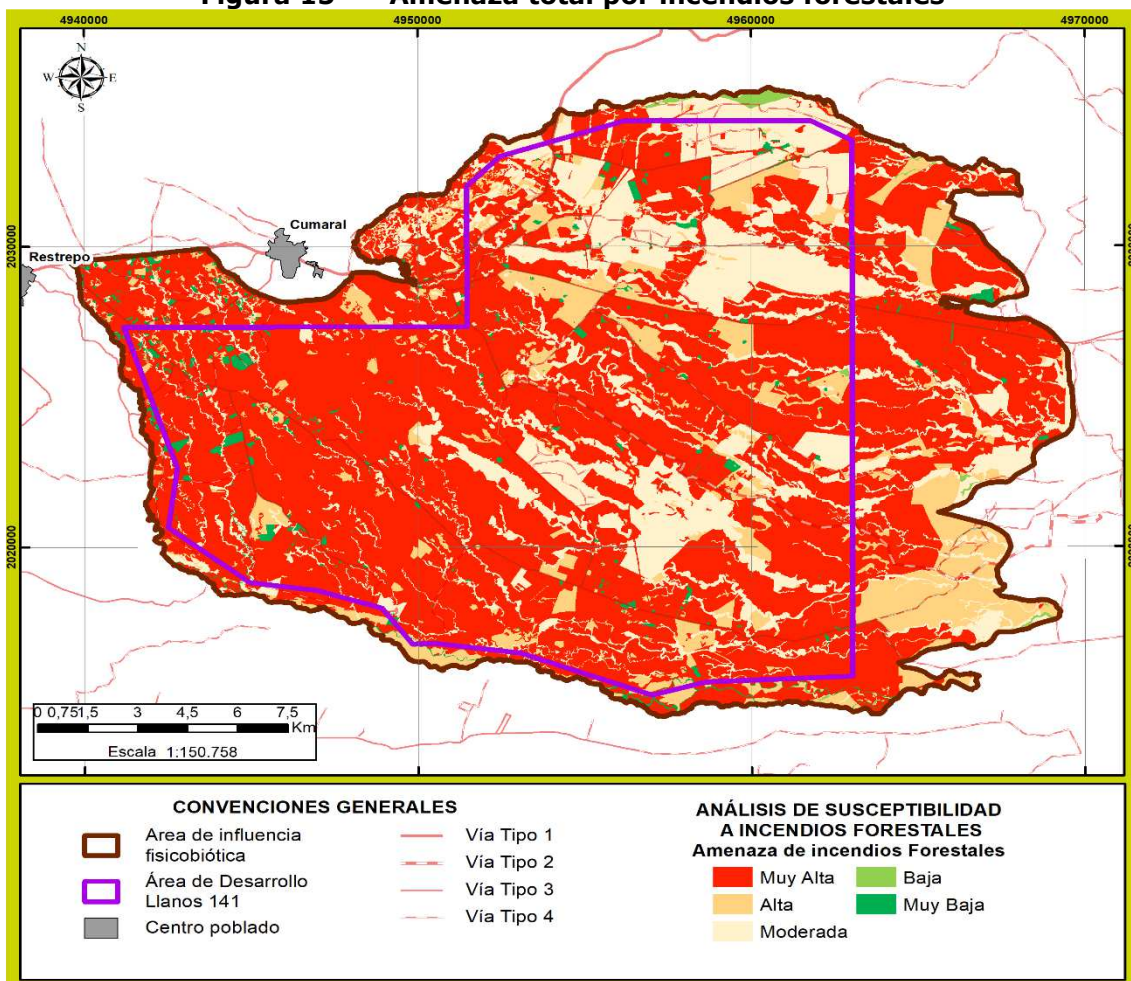
➤ **Amenaza total por incendios forestales**

Con la información generada en los pasos descritos anteriormente, mediante procesos de álgebra de mapas se genera una suma ponderada la cual equivale a la amenaza total por incendios forestales, empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Amenaza} = \text{susceptibilidad de la vegetación} \times (0,17) + \text{precipitación} \times (0,25) + \text{temperatura} \times (0,25) + \text{pendientes} \times (0,03) + \text{frecuencia} \times (0,05) + \text{accesibilidad} \times (0,03)$$

Luego de aplicar esta fórmula mediante álgebra de mapas empleando las capas de información requerida para el área de estudio, realizar la normalización de los resultados obtenidos y reclasificarlos en rangos de amenaza en Alto, Medio y Bajo de acuerdo con el diccionario de Datos del ANLA, se obtuvo que el 65,13% es decir 27.906,83 Ha del proyecto se encuentra en amenaza de incendio muy alta, el 10,82% es decir 4.635,21 ha del proyecto se encuentran en amenaza de incendio Alta, el 22,06% es decir 9.454,20 ha del proyecto se encuentran en amenaza de incendio moderada y el restante 1,99% se encuentra en amenaza de incendio muy baja tal y como se puede observar en la **Figura 15**, lo cual se asocia con una alta probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo.

Figura 15 Amenaza total por incendios forestales



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

1.2.2.2 Amenaza de inundación

Para la estimación de amenaza por inundación se consideraron las siguientes variables: pendientes, precipitaciones y el resultado obtenido de la susceptibilidad a inundaciones (IDEAM, 2017). A continuación, se presenta el procedimiento y los resultados obtenidos para cada variable (ver **Figura 16**).

1. Se asigna una ponderación a cada variable analizada por amenaza. Cabe precisar que, al no tener una metodología específica que establezca valores para cada ítem a evaluar, se adoptó un valor superior de la susceptibilidad debido a los parámetros analizados de 0,8, mientras que para las pendientes y precipitaciones un valor de 0,1 respectivamente.
2. Se cruza la capa en un software SIG con las variables analizadas
3. Finalmente se suman los resultados por variable y siguiendo los criterios relacionados en la **Tabla 18** se obtiene como resultado el valor del nivel de amenaza.

$$\text{Amenaza Inundación} = (0,8 * \text{Susceptibilidad Inundación}) + (0,10 * \text{Pendientes}) + (0,10 * \text{Precipitaciones})$$

Tabla 18 Calificación por amenazas de inundación

RANGOS	CALIFICACIÓN	VALOR NIVEL DE AMENAZA
0 - 1	Muy baja	1
1,01 - 2	Baja	2
2,01 - 3	Media	3
3,01 - 4	Alta	4
4,01 - 5	Muy alta	5

Fuente: (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, 2014). Adaptado por (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2024)

Figura 16 Variables utilizadas para la amenaza por inundaciones



Fuente: (CORCUENCAS, 2014). Adaptado por (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2024)

A continuación, se presentan los resultados de la metodología antes mencionada y la descripción en detalle se presenta en el numeral 3.2.4.9.1 del Capítulo 3.2.4 Hidrología.

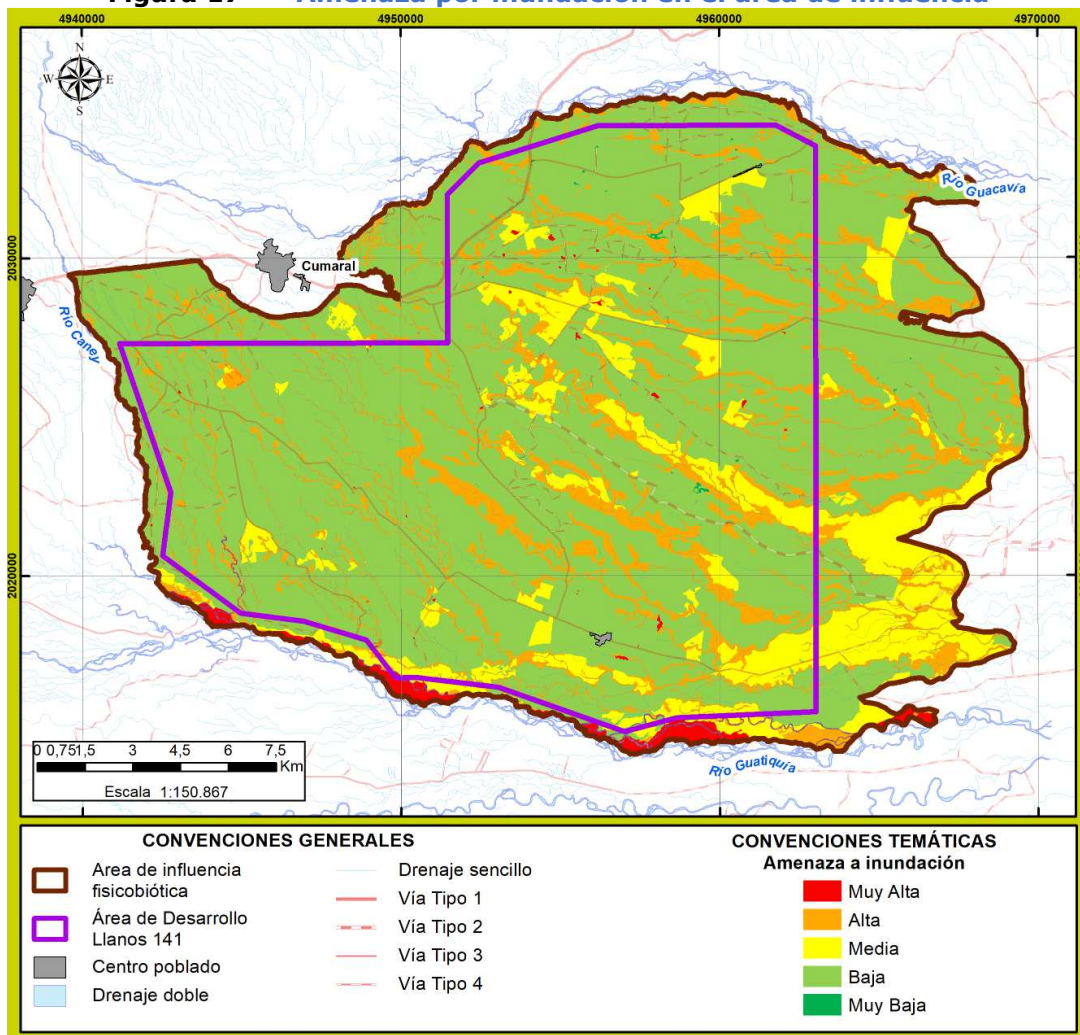
Una vez obtenidas las valoraciones expuestas anteriormente (pendientes y análisis de susceptibilidad de inundaciones) y siguiendo los criterios presentados en la **Tabla 18**, se presentan las calificaciones en la **Tabla 19** y la representación espacial en la **Figura 17**.

Tabla 19 Resultado amenaza por inundación en el área de influencia

CALIFICACIÓN	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141	
	Ha	%	Ha	%
Muy Baja	23,82	0,06	22,47	0,08
Baja	30813,25	71,91	22104,14	76,17
Media	5000,86	11,67	2585,42	8,91
Alta	6427,81	15,00	4259,18	14,68
Muy Alta	581,37	1,36	48,74	0,17
ÁREA TOTAL	42847,11	100,00	29017,96	100,00

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2024)

Figura 17 Amenaza por inundación en el área de influencia



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

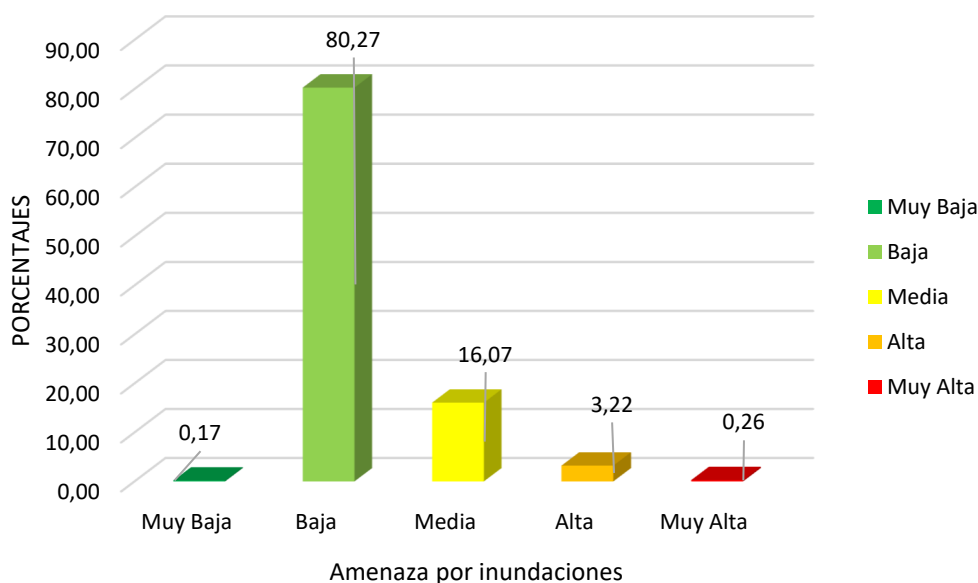
De acuerdo con lo anterior, se observa que, el área de influencia del proyecto presenta el mayor porcentaje de amenaza de inundación, en "Baja" (71,91%), seguido de "Media" (11,67%), estos resultados están asociados a las bajas profundidades del tirante de agua, a las pendientes, las cuales son ligeramente inclinadas y, por consiguiente, sus velocidades son menores, favoreciendo la regulación en los caudales y por ende evitando la generación de crecientes. Adicionalmente, se pueden asociar a nivel de susceptibilidad "Baja" a "Media".

Por otra parte, la amenaza "Muy Alta" y "Alta" están relacionados a niveles de susceptibilidad de igual forma, altos, localizándose principalmente en la parte sur, en zonas de ronda hídrica del río Guatiquía. Adicionalmente, se puede establecer que los cuerpos de agua tienen una dinámica relativamente estable, pues no presentan grandes variaciones en sus cauces, indicando que estos tramos son controlados por sus rasgos morfométricos.

La compacidad y factor de forma indican que se presentan cuencas con tendencia a ser alargadas y planas; aunado a lo anterior, la densidad de drenajes y de corrientes es baja, lo cual conlleva a que las cuencas objeto de análisis respondan con inundaciones lentas y continuadas ante eventos extremos de lluvia, pero de menor magnitud en comparación a las cuencas redondas o menos alargadas. Cabe precisar que, las actividades pecuarias o de agricultura que se desarrollan en la zona pueden llegar a obstruir los drenajes existentes y por ende propiciar inundaciones continuadas.


De forma general y a modo de conclusión se puede afirmar que la probabilidad de eventos de inundación es de media a baja, así mismo las características de las inundaciones periódicas tiende a ser de menor magnitud, pero de duración prolongada; por lo que con adecuadas prácticas de drenaje y mantenimiento de las rondas de los cauces garantizaría que la probabilidad de eventos de inundación sea baja.

Figura 18 Distribución porcentual de la Amenaza por inundación



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2024)

De acuerdo con lo anterior, se observa que, el área de influencia del proyecto presenta el mayor porcentaje de amenaza de inundación, en "**Baja**" (80,27 %), seguido de "**Media**" (16,07 %), estos resultados están asociados a las bajas profundidades del tirante de agua, a las pendientes, las cuales son ligeramente inclinadas y, por consiguiente, sus velocidades son menores, favoreciendo la

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

regulación en los caudales y por ende evitando la generación de crecientes. Adicionalmente, se pueden asociar a nivel de susceptibilidad **"Baja"** a **"Media"**.

Por otra parte, la amenaza **"Muy Alta"** y **"Alta"** están relacionados a niveles de susceptibilidad de igual forma, altos, localizándose principalmente en la parte sur, en zonas de ronda hídrica del río Guatiquía y río Caney

Adicionalmente, se puede establecer que los cuerpos de agua tienen una dinámica relativamente estable, pues no presentan grandes variaciones en sus cauces, indicando que estos tramos son controlados por sus rasgos morfométricos.

La compacidad y factor de forma indican que se presentan cuencas con tendencia a ser alargadas y planas; aunado a lo anterior, la densidad de drenajes y de corrientes es baja, lo cual conlleva a que las cuencas objeto de análisis respondan con inundaciones lentas y continuadas ante eventos extremos de lluvia, pero de menor magnitud en comparación a las cuencas redondas o menos alargadas. Cabe precisar que, las actividades pecuarias o de agricultura que se desarrollan en la zona pueden llegar a obstruir los drenajes existentes y por ende propiciar inundaciones continuadas.

De forma general y a modo de conclusión se puede afirmar que la probabilidad de eventos de inundación es de media a baja, así mismo las características de las inundaciones periódicas tiende a ser de menor magnitud, pero de duración prolongada; por lo que con adecuadas prácticas de drenaje y mantenimiento de las rondas de los cauces garantizaría que la probabilidad de eventos de inundación sea baja.

1.2.2.3 Amenaza de remoción en masa

Los fenómenos de remoción en masa incluyen los movimientos de suelo o roca inducidos por la acción de la gravedad y en algunos casos de la presencia de agua. Su evolución está ligada a las características litológicas, el grado de meteorización, la disposición estructural de los materiales, las características topográficas del terreno y el clima imperante que puede incidir en el contenido de humedad de los materiales (esto es común en épocas de lluvias). Como fenómenos de remoción en masa se agrupan la reptación de suelos, los deslizamientos (Rotacionales y traslacionales), la expansión de terrenos, y las combinaciones que se puedan dar de estos fenómenos (CRUDEN AND VARNES, 1996).

Es así, como para la determinación de la amenaza relativa por fenómenos de remoción en masa se identificó la susceptibilidad del terreno a presentar movimientos en masa (ST) y los factores desencadenantes o detonantes (FS) que intervienen en la generación de los procesos de erosivos y/o de remoción en masa y procesos erosivos.

Entre los factores intrínsecos considerados para determinar la susceptibilidad del terreno se identificó la litología, geomorfología, hidrogeología, cobertura de la tierra, densidad del drenaje, densidad de fallas, intervalo de pendiente e intensidad de erosión. Asimismo, entre los factores detonantes se consideró la precipitación y la sismicidad. En la siguiente ecuación (AR) se muestra cómo se determinó la amenaza relativa por fenómenos de remoción en masa.

$$\mathbf{AFRM} = \mathbf{ST} * (\mathbf{FP} + \mathbf{FS})$$

Donde:

AFRM = Amenaza relativa del terreno por procesos erosivos y/o de remoción en masa.

ST = Susceptibilidad total del terreno a los procesos erosivos y/o de remoción en masa.

FP = Factor detonante por precipitación.

FS = Factor detonante por sismicidad.

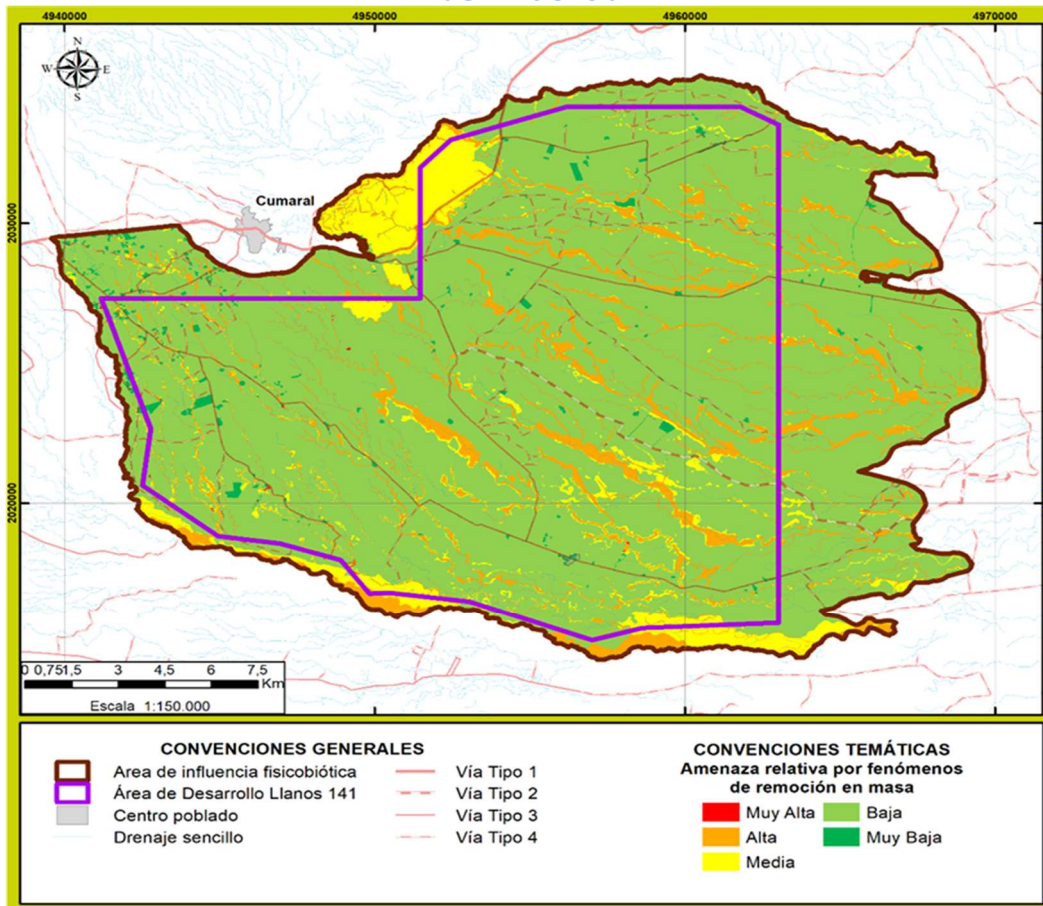
En el presente numeral se muestran los resultados obtenidos una vez se determinó la amenaza relativa por fenómenos de remoción en masa (**Tabla 20 y Figura 19**). Asimismo, el desarrollo completo de la amenaza por fenómenos de remoción en masa se presenta en el numeral 3.2.8_Geotecnia.

Tabla 20 Determinación de la amenaza relativa por fenómenos de remoción en masa en el área de influencia

AMENAZA RELATIVA por FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA	NOMENCLATURA	TIPO DE MATERIAL	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141	
			ha	%	ha	%
Muy Alta	ARMA	Roca Meteorizado de la Formación Guayabo (N2c)	7,47	0,02	6,29	0,02
Alta	ARA	Suelo depositado	4027,46	9,40	2546,71	8,78
Media	ARM	Roca meteorizada y Suelo depositado	3217,19	7,51	1484,35	5,12
Baja	ARB	Suelo depositado	35024,38	81,74	24592,80	84,75
Muy Baja	ARMB	Suelo depositado	507,62	1,33	387,82	1,34

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

Figura 19 Amenaza Relativa por Fenómenos de Remoción en Masa (AFRM) en el área de influencia



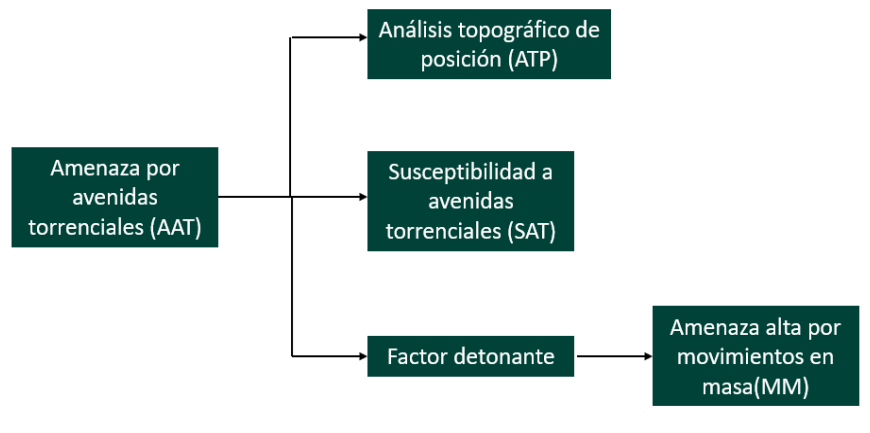
Fuente: Cruz, C. 2015 y adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2024

1.2.2.4 Amenaza por avenida torrencial

Con la intención de obtener la zonificación de la amenaza por avenidas torrenciales en el área de influencia del área de desarrollo Llanos 141, debe ser ejecutado un modelo conceptual cartográfico que usa como insumo la susceptibilidad a avenidas torrenciales, las áreas de amenaza alta por movimientos en masa, y finalmente el análisis topográfico de posición ejecutado a partir del software ArcMap, desarrollada en el Capítulo **3.2.4 Hidrología**.

El modelo heurístico para determinar la amenaza por avenida torrencial es calculado a partir de un factor detonante, en este caso fue utilizada la amenaza alta por movimientos en masa (MM) que es desarrollada en el capítulo **3.2.8 Geotecnia**, el resultado de la susceptibilidad a avenidas torrenciales (SAT) y el índice topográfico de posición (ATP) mencionado con anterioridad Lo anterior con la intención de realizar el análisis multicriterio a partir de cálculo ponderado cartográfico y por último espacializar el resultado.

Figura 20 Modelo conceptual para determinar la amenaza por avenidas torrenciales



Fuente: POMCA Río Cusiana, 2019

Al espacializar el resultado categorizado de la amenaza por avenidas torrenciales sobre el área de Influencia, en donde se enmarca el proyecto Área de Desarrollo Llanos 141 es posible identificar la distribución porcentual de la calificación (**Tabla 21**).

Tabla 21 Amenaza por avenidas torrenciales en el área de influencia fisicobiótica

DESCRIPCIÓN	SUSCEPTIBILIDAD A AVENIDAS TORRENCIALES	ÁREA INFLUENCIA	
		Ha	%
Corresponde a las áreas donde aumenta la velocidad de flujo y la capacidad erosiva , por eventos de altas de precipitaciones durante las épocas de lluvia o fenómenos macroclimáticos. Asimismo, se encuentra asociadas con las geoformas típica asociadas con la dinámica de las corrientes mayores (Río Guatiquía) como el cauce y los orillares e islotes.	ALTA	538.76	1.26
Corresponde a geoformas que por su morfología baja y por estar asociadas a las principales corrientes del área (Río Guatiquía) son susceptibles a presentar eventos de torrencialidad. Dentro de las geoformas susceptibles a presentar este tipo de evento se encuentran asociadas con las geoformas denominadas planos de llanura inundable y napas de desbordamiento.	MEDIA	920.88	2.15
Corresponde a aquellas geoformas que presenta un relieve relativo alto , respectos la geomorfología circundante como lo es el Abanico, las terrazas y las colinas, entre otros.	BAJA	41387.48	96.59
ÁREA TOTAL		42847.11	100

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.



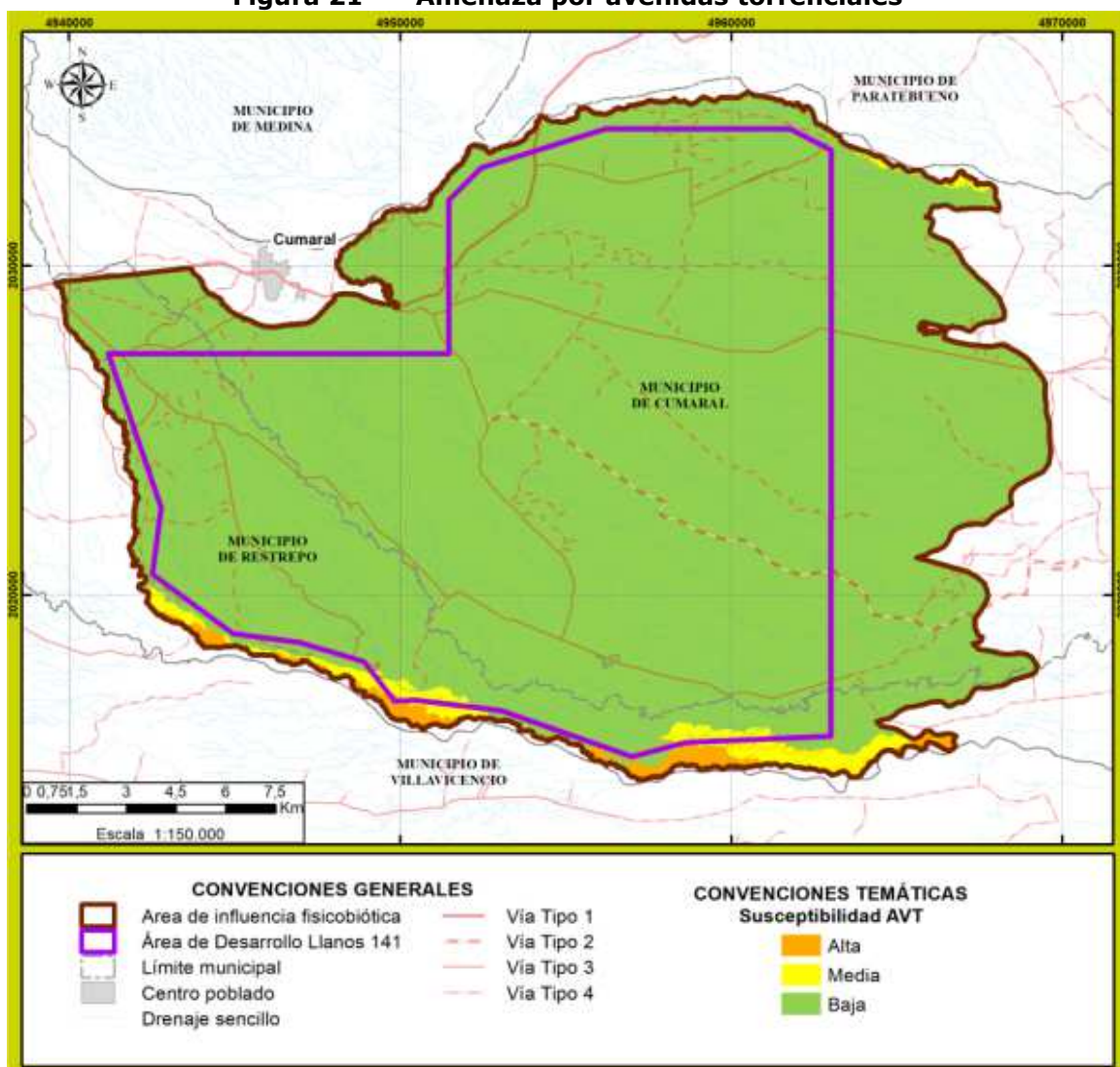
Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141


Gerencia On Shore Oriente

Una vez realizado el cálculo ponderado y especializado se mantuvo la clasificación cualitativa descrita en el POMCA Río Cusiana 2019, con el objetivo de mantener su categorización y se realizó post procesamiento de la capa del índice topográfico de posición a partir de las formas del terreno, la estabilidad y la geomorfología, con la intención de limpiar el archivo Ráster que tiene mayor peso en la suma ponderada. A continuación, en la **Figura 21** se muestra el resultado de la amenaza por avenidas torrenciales tras el cálculo ponderado y cruce de la información, en donde se puede identificar que la amenaza alta se ubica espacialmente en el cuerpos de agua principal de la zona sur Río Guatiquía, bosque de galería, orillares e islotes y representando la gran mayoría del área (96,68%), las zonas con calificación de baja amenaza se vinculan a zonas colinas, terrazas, áreas geomorfológicamente no inundables y estables.

Figura 21 Amenaza por avenidas torrenciales



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

1.2.3 Amenazas de origen antrópico

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 edificios⁹. Teniendo en cuenta que las amenazas de origen antrópico están relacionadas con las actividades de terceros en la **Tabla 22** se observa la clasificación de las amenazas por tipo intencional o no intencional para el Área de Desarrollo Llanos 141.

Tabla 22 Clasificación de las Amenazas de Origen Antrópico

ORIGEN	TIPO	AMENAZA
ANTRÓPICO	NO INTENCIONALES	Ocupacionales
		Amenazas concatenadas
	INTENCIONALES	Vandalismo
		Terrorismo
		Sabotaje

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

1.2.3.1 Amenazas de tipo No Intencional

Esta amenaza se refiere a los accidentes que se pueden presentar directamente al personal de campo entre los que se cuentan: mutilaciones, fracturas, lesiones, golpes, quemaduras, choques eléctricos, intoxicación, etc. Pueden ocurrir por falta de capacitación, entrenamiento y mal uso en los elementos de protección personal (EPP's), falta de competencia en el cargo, descuidos, entre otros. Este tipo de evento, las variables: amenaza y vulnerabilidad están directamente asociadas, ya que hay eventos cuya amenaza es muy eventual, pero con vulnerabilidad crítica (por ejemplo, la muerte de algún operador); y a su vez es altamente probable que se presenten amenazas de vulnerabilidad marginal (cortadas, raspaduras, golpes leves, machucones, etc.).


1.2.3.2 Amenazas de tipo Intencional

Son riesgos provocados por la acción del ser humano y que resultan ser diferentes a los tecnológicos. Se refiere a acciones de hecho tales como paros, movilizaciones, bloqueos o asonadas, como formas de protesta social que podrían llegar a producirse por parte de las organizaciones comunitarias y de la población del área del proyecto, como expresión de descontento o malestar frente a acciones, decisiones o impactos relacionados con el proyecto durante cualquier etapa de su ejecución.

Debido a la naturaleza de las comunidades presentes en el área de influencia definitiva existe la posibilidad de esporádicos robos de materiales, vehículos o elementos propios del personal que se movilizara para desarrollar las actividades propias del proyecto y de carácter social; Cumaral se convirtió en un receptor de población víctima, se reportan en total 544 personas víctimas de las cuales 410 son mujeres y 134 hombres. Esta situación se vuelve un reto ya que es uno de los 7 municipios del departamento del Meta con más víctimas mujeres.

Los sabotajes y actos terroristas son acciones comunes en Colombia hacia la infraestructura petrolera, puede darse por personal tanto interno como externo de la operación. Ahora bien, esta amenaza suele incrementarse en aquellas áreas donde se encuentran poblaciones, comercio o en aquellas zonas donde se tienen conflictos importantes con las comunidades cercanas a la infraestructura.

⁹ UNGRD, U. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Según el informe de la Fundación de Ideas para la Paz, FIP, titulado *Conflicto armado en el Meta y su impacto humanitario*, tras la desmovilización del paramilitar Pedro Oliveiro Guerrero, alias 'Cuchillo', los rezagos del paramilitar mutaron a las bandas criminales organizadas. Según noticias de prensa local, en 2013, las bandas criminales se habían debilitado tras perder a los cabecillas. Sin embargo, la Policía no descarta la nueva conformación de bandas criminales cerca a los pozos petroleros¹⁰.

Teniendo en cuenta los informes del grupo de información de criminalidad en Cumaral y Restrepo se han presentado hurtos, en Cumaral para el 2022 fueron reportados 37 hurtos a personas y 11 hurtos a comercio, en Restrepo 52 hurtos a personas y 11 hurtos a comercio y para el 2023 con corte al 31 de mayo en Cumaral fueron reportados 27 hurtos a personas y 8 hurtos a comercio, en Restrepo 30 hurtos a personas y 6 hurtos a comercio, pudiéndose concluir que en el municipio de Restrepo se encuentra un mayor índice de inseguridad entre estos dos municipios.

También se pueden presentar incidentes con la comunidad, los primeros contactos con la comunidad y sus representantes permiten clasificar este evento como muy probable y debido a la negativa de entrar a predios de interés, la compra o alquiler de predios de interés podría retrasar el cronograma hasta que se subsanen las diferencias con la comunidad.

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 Llanos 141. Además, se tiene en cuenta aquellas fallas operacionales o tecnológicas como fallos técnicos, obsolescencia tecnológica, mantenimientos inadecuados y problemas logísticos.

¹⁰ Información obtenida de *Conflicto armado en Meta y su impacto humanitario*, redactado el 2108/2013, <https://ideaspaz.org/publicaciones/investigaciones-analisis/2013-08/conflicto-armado-en-meta-y-su-impacto-humanitario>


	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Tabla 23 Clasificación de las Amenazas de Origen Operacional

ORIGEN	TIPO	AMENAZA
OPERACIONAL	QUÍMICO	Derrames (hidrocarburos, productos químicos, materiales peligrosos)
		Fugas (Nubes tóxicas e inflamables)
	MECÁNICOS /ELECTRICOS	Fallas en el proceso de la operación
		Desgaste de equipos y materiales
		Incidentes vehiculares
		Blowout (Reventón de pozo)
		Colapso y volcamiento
	TÉRMICOS	Incendios estructurales/ Explosiones





Fuente: Ecopetrol S.A., 2024

1.2.4.1 Derrame de químicos y sustancias peligrosas

Corresponde a la presencia de materiales y productos peligrosos, o bien equipos cuyo principio de funcionamiento esté basado en el uso de sustancias peligrosas. (WHO Health Library for Disasters collection, 1997). Tal presencia se puede encontrar en actividades de producción, manipulación, almacenamiento, transporte, uso, entre otras, en cantidades que tengan la capacidad de causar afectaciones a las personas, al ambiente y la infraestructura.

Las sustancias químicas se clasifican de acuerdo con su peligrosidad para lo cual se ha adoptado como referencia el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), el cual establece peligros físicos, peligros para la salud, y peligros para el medio ambiente los cuales se representan gráficamente a través de pictogramas (**Tabla 24**).

Tabla 24 Clasificación de peligros asociados a sustancias químicas según SGA y sus pictogramas

PELIGROS FÍSICOS	
CATEGORÍA DE PELIGRO	PICTOGRAMA
Explosivos <ul style="list-style-type: none"> Explosivos, Autorreactivos, Peróxidos orgánicos 	
Inflamables <ul style="list-style-type: none"> Gases, líquidos y sólidos inflamables <ul style="list-style-type: none"> Aerosoles Sustancias y metales que reaccionan espontáneamente Líquidos y sólidos pirofóricos Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables 	
Comburentes <ul style="list-style-type: none"> Gases, líquidos y sólidos comburentes 	
Gases a presión	



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

PELIGROS FÍSICOS	
CATEGORÍA DE PELIGRO	PICTOGRAMA
Corrosivos <ul style="list-style-type: none">Sustancias y mezclas corrosivas para los metales	
PELIGROS PARA LA SALUD	
CATEGORÍA DE PELIGRO	PICTOGRAMA
Toxicidad aguda (mortal)	
<ul style="list-style-type: none">Toxicidad aguda (nocivo)Corrosión / irritación cutánea<ul style="list-style-type: none">Irritación ocular graveSensibilización cutáneaToxicidad específica de órganos diana – exposición única	
Corrosivo <ul style="list-style-type: none">Corrosión cutáneaLesiones oculares graves / irritación ocular	
<ul style="list-style-type: none">Mutagenicidad en células germinalesCarcinogenicidad, categorías 1A, 1BToxicidad para la reproducción, categorías 1A, 1B<ul style="list-style-type: none">Sensibilización respiratoriaToxicidad por aspiración	
PELIGROS PARA EL AMBIENTE	
CATEGORÍA DE PELIGRO	PICTOGRAMA
<ul style="list-style-type: none">Peligros para el medio ambiente acuático<ul style="list-style-type: none">Peligros para la capa de ozono	

Fuente: UNGRD, 2017


Esta amenaza puede darse en caso de presentarse los eventos que se describen a continuación.

i. Derrames (Hidrocarburos, productos químicos, materiales peligrosos)

Un derrame consiste en la pérdida de contención accidental de una materia en estado líquido¹¹: Este evento puede ocasionarse durante el transporte, almacenamiento y manejo de diversos productos como combustibles, sustancias químicas irritantes o inflamables que genera un riesgo de derrame o fuga, con potencial afectación al medio ambiente y a las personas primordialmente.

Este evento se puede presentar durante todas las fases y actividades del proyecto para la instalación de equipos eléctricos y desarrollo de obras civiles, y pueden producirse por la inadecuada operación de equipos o elementos, descuidos operacionales entre otras causas. Durante la ejecución del proyecto podrían causarse derrames específicamente.

11 UNGRD, 2017

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

- ii. Químicos: Derrames o fugas de sustancias químicas como antiespumante, anticoagulante, floculante entre otros.
- iii. Combustibles: Derrames o fugas de ACPM, gasolina o cualquier otro combustible.

1.2.4.2 Fugas (Nubes tóxicas e inflamables)

La fuga ocurre cuando existe una pérdida de contención de gases, esta pérdida ocurre cuando por efectos diversos como fisuras, daños, desgaste, deterioro, errores en parámetros de operación de elementos o facilidades como tuberías, bombas, tanques, válvulas, etc. se dispersa gas en la atmosfera. La naturaleza de este gas puede tener distintos efectos sobre personas e infraestructura y su impacto o efectos este asociado a las condiciones meteorológicas como la velocidad, dirección del viento y estabilidad atmosférica.

La ocurrencia de este evento puede relacionarse con actividades propias o externas, debido a que las fugas o pérdidas de gas pueden estar asociadas a eventos naturales, acciones terroristas o de origen tecnológico, en cualquiera de los casos este evento puede ser transitorio a otros eventos de mayor magnitud como llamaradas, explosiones, chorros de fuego únicamente cuando el gas inflamable encuentra una fuente de ignición.

1.2.4.3 Fallas en el proceso de la operación

La pérdida de control de los parámetros de operación como la presión y temperatura pueden ocasionar fallas en los procesos debido al impacto físico sobre elementos como tanques, tuberías y accesorios que no están diseñados para mantener su integridad bajo unas condiciones especiales de operación. Estas fallas pueden ocurrir debido a errores humanos, fallas previas de sistema automáticos de medición, de alarma o alerta de parámetros, error en las lecturas de parámetros operacionales, ausencia de mantenimientos correctivos o preventivos.

Problemas en la Conexión a la Red: Problemas durante la conexión a la red pueden afectar la capacidad del sistema para verter energía a la red eléctrica.

Apagones y Fallos de Suministro: Interrupciones en el suministro eléctrico pueden afectar la operación continua del sistema. En algunos casos, un sistema de energía renovable podría estar diseñado para desconectarse de la red durante un apagón (sistema aislado), mientras que en otros casos podría depender de la red eléctrica


Fallas en Pozos de Inyección: La integridad de los pozos de inyección es crucial para evitar fugas no deseadas de fluidos inyectados. Fallas en la cementación o corrosión pueden ser amenazas.

Las fallas que pueden presentarse durante el proceso de operación, esta relacionadas con dos eventos: accidentes de tránsito y accidentes de trabajo.

1.2.4.4 Daños, desgaste de equipos y materiales en el proceso de operación

Los daños y desgaste de equipos y materiales se presentan mediante fallas técnicas, al igual que desgaste de la instrumentación, por inadecuada manipulación, falta de mantenimiento o mala calidad, ocasionando mal funcionamiento y errores de operación de estos, poniendo en peligro las unidades del sistema, los operarios y aquellos elementos en riesgo que se encuentren a su alrededor.

Sobretensiones y Variaciones de Voltaje: Variaciones abruptas de voltaje en la red eléctrica o sobretensiones pueden afectar inversores y otros equipos conectados al sistema fotovoltaico.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Problemas Internos del Sistema: Fallos internos en inversores, sistemas de almacenamiento de energía u otros componentes pueden afectar la generación y entrega de energía.

Mantenimiento Inadecuado: Fallos en la realización de mantenimiento preventivo pueden dar lugar a problemas eléctricos. La acumulación de suciedad en los paneles solares, por ejemplo, puede reducir la eficiencia.

Corrosión y Desgaste: La exposición constante a altas temperaturas y sustancias químicas en el fluido geotérmico puede causar corrosión y desgaste en los componentes de la planta.

Las fallas en el proceso, aunque pueden evitarse con la implementación de procedimientos de control, mantenimiento y verificación de equipos y materiales, es latente a ocurrir en cualquier momento.

1.2.4.5 Incendio y/o explosión

Un incendio estructural es un fenómeno que se presenta cuando uno o varios materiales inflamables son consumidos en forma incontrolada por el fuego, generando pérdidas en vidas y/o bienes¹². Para que se produzca fuego es necesario que existan tres elementos: material combustible, oxígeno y una fuente de calor.

La gran mayoría de los incendios estructurales son provocados por el hombre, ya sea por negligencias, descuidos en el uso del fuego, falta de mantenimiento del sistema eléctrico y de gas, fugas o volatilización de gases generadas por el manejo inadecuado de combustibles entre otras, lo cual puede provocar graves lesiones o pérdidas humanas, deterioro de la infraestructura y la contaminación del área. La fuente de este evento está dada por la inadecuada disposición y utilización de equipos.


Un evento de incendio puede detonar una explosión o viceversa, siendo definida una explosión como la liberación súbita de gas a alta presión en el ambiente. Según su naturaleza, las explosiones se pueden clasificar en físicas y en químicas¹³. Esta amenaza se puede dar por la ocurrencia de fugas o volatilización de gases generados por el manejo de combustibles o la sobrecarga de las líneas eléctricas, que pueden dar lugar a incendios o explosiones que provoquen lesiones o pérdida de vidas, pérdida de la infraestructura y/o equipo y contaminación ambiental del área y puede asociarse a la inadecuada disposición y utilización de equipos, mal manejo de plantas generadoras de energía y mala instalación de cables de conducción eléctrica lo cual puede darse unido a la presencia de gas en la localización durante las pruebas de producción.

Las explosiones suelen ser el resultado del encadenamiento de las otras calamidades o bien del origen de otras, por ello no es extraño que los daños sean mayores, razón por la cual es importante establecer un mecanismo de coordinación interinstitucional que permita contar con las condiciones de enfrentar sus posibles efectos y disminuir el riesgo hacia la población y el entorno. Dada su intensidad esta se pueden considerar en la siguiente escala:

- i. De baja intensidad, cuando se presentan aisladamente, y en la que sólo se sufren los daños materiales propios de su naturaleza en el lugar del siniestro, sin que represente un riesgo para el inicio de otro fenómeno y la integridad de las personas.

¹² Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias de Costa Rica, 2019.

¹³ Chemical Process Safety, 2nd Edition & Crowl, 2002

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

- ii. De intensidad media, cuando la explosión expande sus efectos a otras áreas y da origen a otro fenómeno perturbador, los cuales causan daños moderados, pero que de no controlarlos adecuadamente representarían un riesgo mayor para la población.
- iii. De intensidad alta cuando sus efectos son altamente destructivos, originan importantes daños materiales, ponen en riesgo vidas, y representan un peligro gradual e inminente.

1.2.4.6 Blowout (Reventón de pozo)

La ocurrencia de sobrepresión proveniente de la formación objetivo puede dar lugar a irrupciones abruptas de hidrocarburos en cabeza del pozo y generar un reventón o explosión provocando lesiones, pérdidas humanas y contaminación en el área adyacente.

Un amago de reventón ocurre cuando la broca penetra una formación permeable cuyos fluidos están a una presión superior a la presión hidrostática ejercida por el fluido de perforación. Una falla en el sistema de control de pozos puede resultar en un reventón.

1.2.4.7 Colapso y volcamiento

El termino colapso hace referencia la destrucción brusca de una estructura o sistema, mientras que volcamiento hace referencia a la pérdida de la posición original de un móvil en su desplazamiento. Este tipo de amenaza puede presentarse durante la ejecución del Proyecto durante el transporte, movilización y operación de maquinaria y equipos de perforación, así como durante el desarrollo de instalación y montaje de maquinaria y equipos.

1.2.4.8 Incidentes vehiculares


En el desarrollo del proyecto se requerirá el movimiento de maquinaria pesada, vehículos y transporte de carga, fluidos y personal, lo cual, puede llevar a accidentes de tránsito con pérdidas humanas y deterioro de infraestructura. Estos accidentes se pueden presentar por fallas mecánicas o antrópicas, entre estas altas velocidades, excesos de confianza de los conductores, mal estado de los vehículos, deficiencia en la señalización, lluvias fuertes y mal estado de las vías.

Estos eventos se pueden presentar principalmente durante el desarrollo de las actividades de perforación de pozos, mantenimiento de las instalaciones de perforación (pozos, facilidades de producción, helipuerto y cargadero de hidrocarburos) y durante el transporte de hidrocarburos en carrotaques.

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

Alineado con la normatividad vigente, para Ecopetrol S.A., los elementos potencialmente expuestos dentro y/o fuera del área de influencia del proyecto Área de Desarrollo Llanos 141 ante la ocurrencia de escenario de riesgo, son aquellos que se localizan dentro de un perímetro de efecto¹⁴. Con el ánimo de facilitar los análisis posteriores, se definió la siguiente tipología de elementos vulnerables:

¹⁴ Isocontorno de efecto tóxico, por sobrepresión o radiación, según las características de peligrosidad de las sustancias involucradas

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

- 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.

En la **Tabla 25** se encuentra el mapa con la identificación de la vulnerabilidad de los elementos potencialmente expuestos para el proyecto Área de Desarrollo Llanos 141 de acuerdo con la tipología mencionada y la respectiva descripción. El detalle de la información presentada se puede observar en el Anexo 9.1_Elementos_Expuestos en la cual se observan en los elementos expuestos que son tipo Área se encuentra en Hectáreas su extensión, y cuando el elemento expuesto se identifica como punto, se encuentra la coordenada correspondiente.

Tabla 25 Identificación y clasificación de la vulnerabilidad de elementos potencialmente expuestos para el proyecto Área de Desarrollo Llanos 141

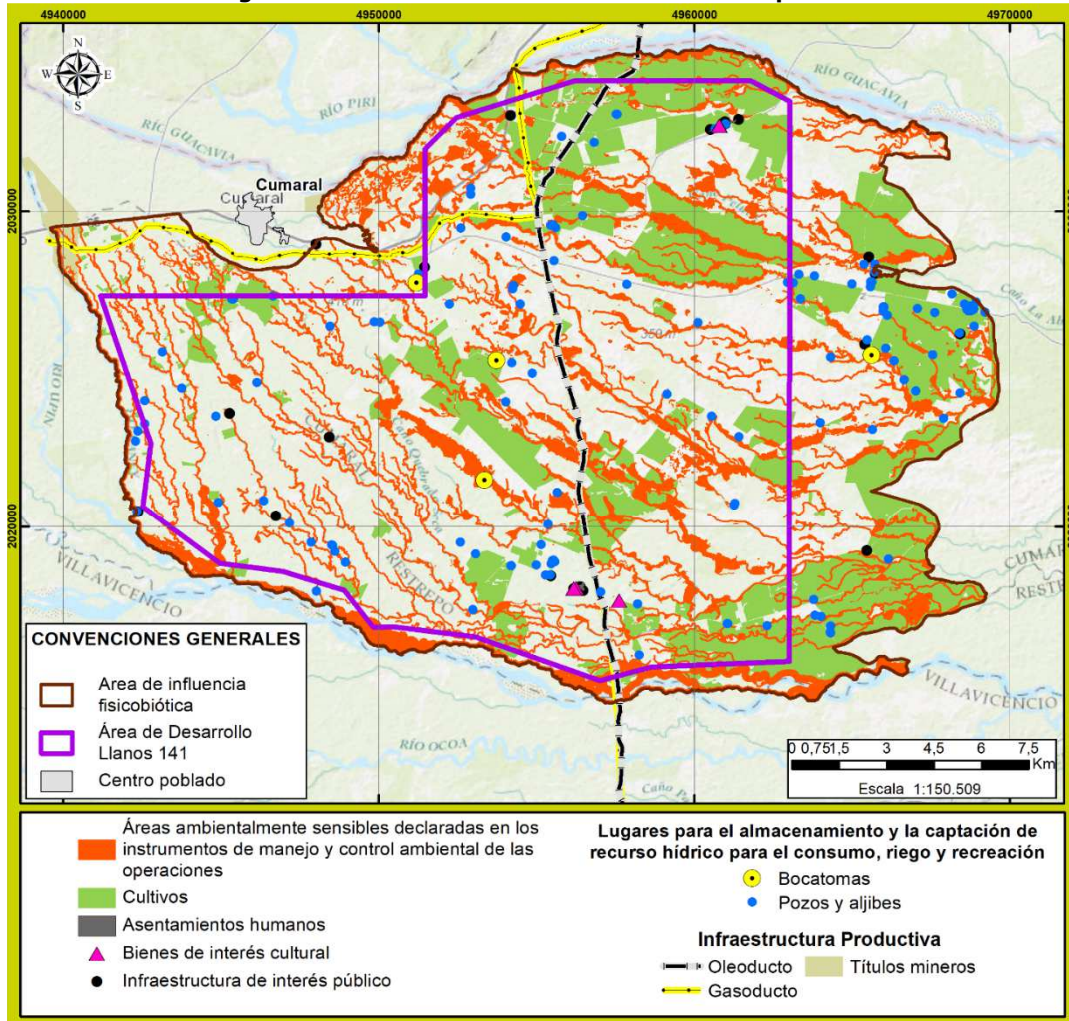
Vicepresidencia de Exploración

Gerencia On Shore Oriente

Área de Desarrollo Llanos 141

En la **Figura 22** se presenta la identificación de los elementos expuestos.

Figura 22 Identificación de elementos expuestos

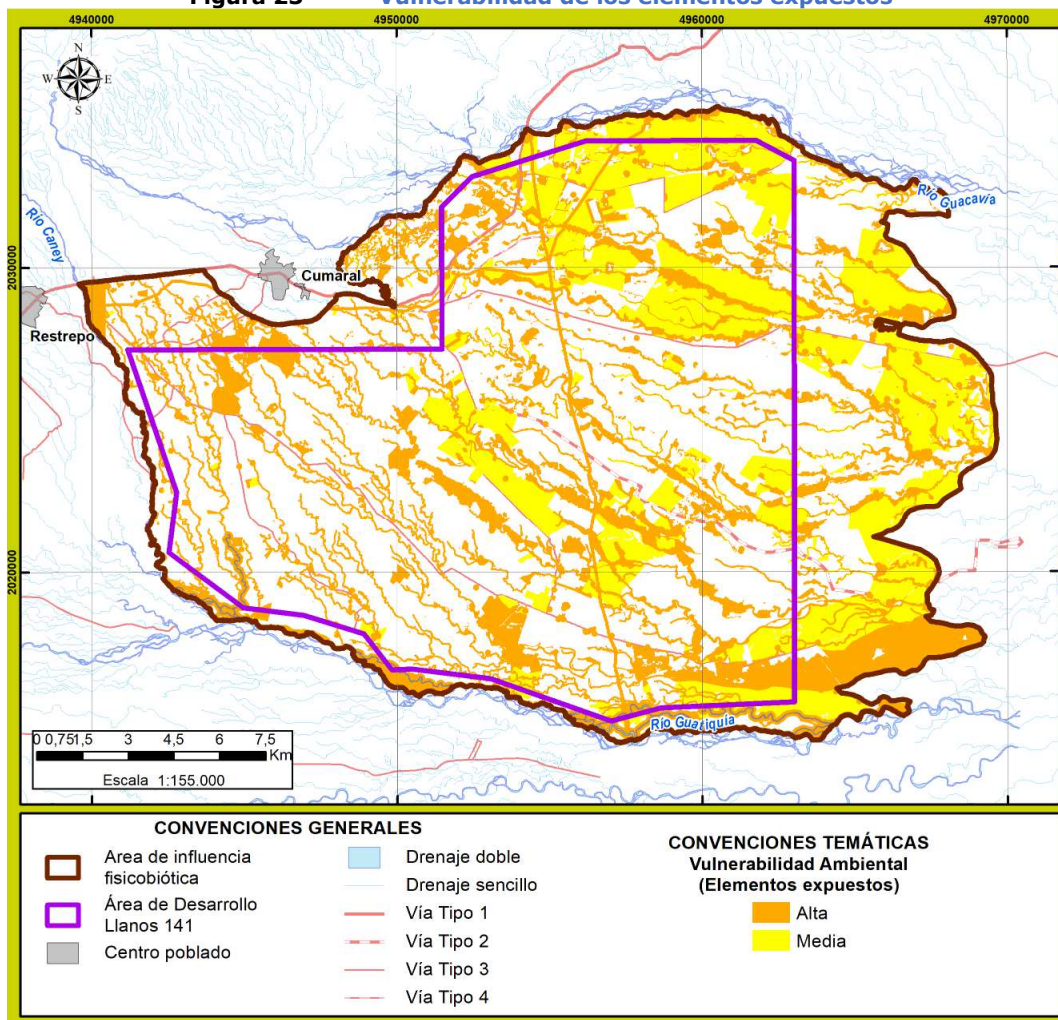


Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

Teniendo en cuenta los resultados de la zonificación ambiental del Área de Desarrollo Llanos 141, se establece el nivel de vulnerabilidad de cada uno de los elementos expuestos anteriormente presentados la cual se presenta en la **Figura 23 Vulnerabilidad de los elementos expuestos**

Vicepresidencia de Exploración
Gerencia On Shore Oriente
Área de Desarrollo Llanos 141


Figura 23 Vulnerabilidad de los elementos expuestos



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los grupos de elementos expuestos presentados anteriormente, estos se definieron teniendo en cuenta la zonificación ambiental la cual se puede consultar en el **capítulo 3.6 Zonificación ambiental** del presente EIA.

Elementos potencialmente expuestos identificados	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Asentamientos humanos.	Vereda Inspección San Nicolas Vereda Inspección Presentado
Áreas ambientalmente sensibles declaradas en los instrumentos de manejo y control ambiental de las operaciones.	Zona de reserva de la sociedad civil – La Cosmopolitana Drenajes principales 100 m Drenajes secundarios 30 m Zonas de recarga y descarga hídrica Bosque de galería Humedales, lagos y lagunas
Infraestructura de interés público.	Escuelas, coliseos, centros de salud, infraestructura social, venta de ganado, inspección de policía
Infraestructura productiva.	Minería, oleoductos, gasoductos, tanques piscícolas

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Elementos potencialmente expuestos identificados	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Bienes de interés cultural.	Centros religiosos, cementerios
Cultivos	Transitorios – Otros cultivos transitorios, Cereales (arroz) Permanentes – Cultivos permanente arbustivos, cultivos permanentes arbóreos (Palma de aceite, cítricos) Áreas agrícolas heterogéneas – Mosaico de cultivos, mosaico de pastos y cultivos
Lugares para el almacenamiento y la captación de recurso hídrico para el consumo, riego y recreación	Pozos, aljibe, bocatomas, acueductos veredales

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

Para obtener el análisis de vulnerabilidad de los elementos expuestos del área del proyecto se analiza la zonificación ambiental que se definió para el proyecto, el cual es un indicador integral del grado de sensibilidad que tiene el área de influencia.

Teniendo en cuenta que la zonificación ambiental tiene cinco (5) clasificaciones: Muy Alta, Alta, Media, Baja y Muy baja, para el caso de la vulnerabilidad de los elementos expuestos, se realiza una recategorización en tres (3) niveles: Alta, Media y Baja como se presenta en la **Tabla 26**.

Tabla 26 Categorías para vulnerabilidad

CATEGORÍA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	CATEGORÍA PARA ANÁLISIS DE RIESGOS	CALIFICACIÓN
Muy Alta	Alta	3
Alta	Alta	3
Media	Media	2
Baja	Baja	1
Muy Baja	Baja	1

Fuente: Antea Colombia S.A.S, 2023.

Para cada uno de los elementos expuestos, se realiza el cruce de la zonificación ambiental, obteniendo la vulnerabilidad de cada uno de ellos, la cual contemplan las características que hacen que un elemento pueda o no ser afectado por determinada amenaza, al igual que determina aquellas características del proyecto que disminuyen o aumentan la vulnerabilidad del elemento en riesgo.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, a continuación, en la **Tabla 27** se presenta el resultado de la vulnerabilidad ambiental respecto a los todos los elementos expuestos.


Tabla 27 Vulnerabilidad de los elementos expuestos

VULNERABILIDAD AMBIENTAL	ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO-BIÓTICA	
	AREA_HA	%
ALTA	19193,43	44,80
MEDIA	23653,68	55,20
TOTAL	42847,11	100

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

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 proyecto Área de Desarrollo Llanos 141.

	<p align="center">Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales</p> <p align="center">Área de Desarrollo Llanos 141</p>
	<p align="center">Gerencia On Shore Oriente</p>

En la **Tabla 28** se presentan las amenazas de origen natural, socio natural y antrópico identificadas para las actividades del proyecto Área de Desarrollo Llanos 141, 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 29** se presenta el listado de escenarios de riesgo de origen natural, socio natural y antrópico identificadas del proyecto Área de Desarrollo Llanos 141.


	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Tabla 28 Listado amenazas origen natural, socio natural y antrópico

IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS		DESCRIPCIÓN DE AMENAZAS	CARACTERIZACIÓN DE AMENAZAS	FUENTE DE INFORMACIÓN (HIPERVÍNCULO)	ANÁLISIS DE LA AMENAZA	EVALUACIÓN
AMENAZA	TIPO					
Natural	Geológico	Los primeros contactos con la comunidad y sus representantes permiten clasificar este evento como muy probable y debido a la negativa de entrar a predios de interés, la compra o alquiler de predios de interés podría retrasar el cronograma hasta que se subsanen las diferencias con la comunidad.	Información histórica de los sismos reportados	Red Sismológica Nacional (RSNC) en el área de influencia donde se enmarca el proyecto y en un radio de 25 Km https://www2.sgc.gov.co/sismos/sismos/ultimos-sismos.html	Numeral 1.2.1.1 Amenaza por sismo	El análisis y superposición de la información presentada señala que el área de influencia donde se emplaza el proyecto está localizada en una zona categorizada como de AMENAZA ALTA para un periodo de retorno de 475 años, apreciación que es ajustada a partir de las estimaciones de sismicidad presentada en la NSR-2010 en la que se indica que el área de influencia presenta valores de aceleración que se catalogan como de AMENAZA ALTA
	Sequia	Fenómeno climático caracterizado por un período prolongado de deficiencia de precipitación en una región específica, que resulta en un déficit significativo de agua en comparación con las condiciones normales. La sequía puede manifestarse de diferentes formas, incluyendo la reducción de los niveles de agua en embalses, ríos y cuerpos de agua, la disminución de la humedad del suelo, la escasez de agua para el abastecimiento humano, agrícola e industrial, y otros efectos adversos en los ecosistemas y la sociedad.	Índice de aridez Índice de escasez	IDEAM 2018.	Capítulo 3.2.4. Hidrología numeral 3.2.4.8. Índices hidrológicos	El índice de aridez (IA), representa la disponibilidad de agua para las coberturas del área de influencia. De acuerdo con los resultados obtenidos, se establece categoría moderada con un valor de 0,3, por ende, al ser un valor cercano a 0, se requiere una cantidad menor de agua para satisfacer las necesidades hídricas de la cobertura vegetal (IDEAM, 2018). Asimismo, se puede establecer una susceptibilidad o tolerancia al estrés hídrico moderada con base en la relación de oferta y demanda hídrica. El Índice de escasez o de uso del agua (en adelante IUA) corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores y/o usuarios, en un periodo determinado (anual, mensual) y en una unidad espacial de referencia (área, zona, subzona, etc.) en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades temporales y espaciales, De acuerdo con los resultados obtenidos para el Índice del Uso de Agua (IUA), se puede evidenciar que el Caño El Caibe presenta una categoría "Alta", indicando que el sistema hídrico presenta una presión considerable, lo que puede llegar afectar en un futuro el caudal ambiental, la sostenibilidad de los ecosistemas y potencialmente puede generar conflictos de uso de agua.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS		DESCRIPCIÓN DE AMENAZAS	CARACTERIZACIÓN DE AMENAZAS	FUENTE DE INFORMACIÓN (HIPERVÍNCULO)	ANÁLISIS DE LA AMENAZA	EVALUACIÓN
AMENAZA	TIPO					
Natural	Hidrometeorológico	Las descargas eléctricas atmosféricas o rayos son un fenómeno natural que varían con el espacio y con el tiempo y no existen actualmente dispositivos tecnológicos ni métodos capaces de evitarlos, pero sí de prevenirlos	Evaluación del riesgo por rayos incluyendo un sistema de alarma de tormentas en Colombia	Sistema de alarma de tormentas en Colombia (SAT) Norma Técnica Colombiana NTC 4552-1 Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (Rayos) (versión 2008-11-26)	Numeral 1.2.1.2 Amenaza por sequia	Para el área de influencia donde se emplaza el proyecto, la densidad de rayos es menor a 10 rayos por kilómetro por año, dado que, para el país, el valor máximo de densidad de descargas a tierra corresponde a 90 rayos/km ² * año. Por ende, el valor tomado para el área de influencia, para la variable densidad de descargas a tierra correspondiente a 10 (rayos/km ² x año), se obtiene una calificación "MUY BAJA".
	Biológico	Una amenaza biológica designa el peligro asociado a la intención de liberar agentes biológicos -virus, bacterias o toxinas que pueden causar daños al ganado, a los cultivos o los seres humanos.	Información histórica de los eventos de origen biológico reportados	SIVIGILA https://portalsivigila.ins.gov.co/	Numeral 1.2.1.4. Amenazas de origen biológico	los eventos que más se presentan en los dos municipios son las agresiones por animales transmisores de rabia y el dengue, esto se da por la exposición que se presenta de la comunidad ante diversos animales silvestres que son de la zona, adicional el dengue se presenta en los climas tropicales y subtropicales como lo es en el departamento del Meta, sobre todo en las zonas urbanas y semiurbanas.
Socio natural	Incendios forestales	Fuego que se propaga, sin control sobre la cobertura vegetal, cuya quema no estaba prevista	metodología para la evaluación de la amenaza por incendios forestales teniendo en cuenta las coberturas presentes en el área del proyecto	Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal	Numeral 1.2.2.1 Amenaza por incendios forestales	el 65,13% es decir que 27.906,83 Ha del proyecto se encuentra en amenaza de incendio muy alta, el 10,82% es decir 4.635,21 ha del proyecto se encuentran en amenaza de incendio Alta, el 22,06% es decir 9.454,20 ha del proyecto se encuentran en amenaza de incendio moderada y el restante 1,99% se encuentra en amenaza de incendio muy baja



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS		DESCRIPCIÓN DE AMENAZAS	CARACTERIZACIÓN DE AMENAZAS	FUENTE DE INFORMACIÓN (HIPERVÍNCULO)	ANÁLISIS DE LA AMENAZA	EVALUACIÓN
AMENAZA	TIPO					
Socio natural	Inundación	ocupación por parte del agua de zonas o regiones que habitualmente se encuentran secas. Normalmente es consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que puede drenar el propio cauce del río, aunque no siempre es este el motivo.	Para la estimación de amenaza por inundación se consideraron las siguientes variables: pendientes, precipitaciones y el resultado obtenido de la susceptibilidad a inundaciones (IDEAM, 2017).	Susceptibilidad a inundaciones (IDEAM, 2017).	Numeral 1.2.2.2 Amenaza de inundación	la probabilidad de eventos de inundación es de media a baja, así mismo las características de las inundaciones periódicas tiende a ser de menor magnitud, pero de duración prolongada; por lo que con adecuadas prácticas de drenaje y mantenimiento de las rondas de los cauces garantizaría que la probabilidad de eventos de inundación sea baja.
	Remoción en masa	Los movimientos de suelo o roca inducidos por la acción de la gravedad y en algunos casos de la presencia de agua	Susceptibilidad del terreno a presentar movimientos en masa (ST) y los factores desencadenantes o detonantes (FS)	Zonificación de la degradación de Suelos por erosión, Área Continental de Colombia, a escala 1:100.000 (2015)	Numeral 4.2.2.3 Amenaza de remoción en masa	El análisis y superposición de la información presentada señala que el área de influencia donde se emplaza el proyecto está localizada en una zona categorizada como de <u>AMENAZA BAJA</u> ya que en la zona donde se encuentra el proyecto se caracteriza por presentar una morfología baja y procesos erosivos de tipo laminar y en surcos, de grado moderado a ligero. La principal cobertura de la tierra que se observa en esta área es pastos limpios (PI) y, pasos arbolados (Pa).
	Avenidas torrenciales	afecta los territorios establecidos en el entorno de una cuenca de alta pendiente. Se generan, principalmente, por precipitaciones que ocasionan crecidas repentinas y aumentos rápidos del nivel de agua.	Modelo conceptual cartográfico que usa como insumo la susceptibilidad a avenidas torrenciales, las áreas de amenaza alta por movimientos en masa, y finalmente el análisis topográfico de posición ejecutado a partir del software ArcMap	Morfometría de los cuerpos de agua Niveles de excedencia	Numeral 1.2.2.4 Amenaza por avenida torrencial	la amenaza alta se ubica espacialmente en el cuerpos de agua principal de la zona sur Río Guatiquía, bosque de galería, orillares e islotes y representando la gran mayoría del área (96,68%), las zonas con calificación de baja amenaza se vinculan a zonas colinas, terrazas, áreas geomorfológicamente no inundables y estables

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.


	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Tabla 29 Listado de escenarios de Riesgo de origen natural, socio natural , antrópico y operacionales.

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Preoperativa	Gestión social y participación comunitaria e institucional	Sismo	E		X			X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Adquisición de predios y derechos de servidumbre	Sismo	E		X				X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	Sismo	E	X									



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetes, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	Sismo	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	Sismo	E	X			X						
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	Sismo	D	X	X			X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	Sismo	E	X			X						
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	Sismo	D	X	X		X	X	X	X			



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	Sismo	D	X	X			X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	Sismo	E	X			X					
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	Sismo	D	X	X			X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	Sismo	E	X								
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	Sismo	E	X			X					
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	Sismo	D	X	X			X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	Sismo	E	X								
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	Sismo	E	X								
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	Sismo	E	X								
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	Sismo	E	X								
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	Sismo	E	X								
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	Sismo	E	X								
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	Sismo	E	X								
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	Sismo	E	X			X					



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	Sismo	D	X	X			X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmonte y demolición de infraestructura	Sismo	E	X								
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Limpieza de áreas	Sismo	E	X								
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	Sismo	E	X								
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de compromisos sociales y ambientales	Sismo	E	X			X					
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	Sismo	E		X		X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	Sismo	E		X		X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	Sismo	E		X		X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos temporales	Sismo	E		X		X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	Sismo	E		X		X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	Sismo	E		X		X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	Sismo	E		X		X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	Sismo	E		X		X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte helicoportado	Sismo	E		X		X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	Sismo	E		X		X	X	X			



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Preoperativa	Gestión social y participación comunitaria e institucional	Tormenta eléctrica	E		X			X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Adquisición de predios y derechos de servidumbre	Tormenta eléctrica	E		X				X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	Tormenta eléctrica	E	X									



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	Tormenta eléctrica	E	X			X						
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	Tormenta eléctrica	D	X	X		X	X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetas, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	Tormenta eléctrica	D	X	X			X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	Tormenta eléctrica	E	X									



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	Tormenta eléctrica	E	X			X						
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	Tormenta eléctrica	D	X	X			X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	Tormenta eléctrica	E	X									



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmonte y demolición de infraestructura	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Limpieza de áreas	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	Tormenta eléctrica	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de compromisos sociales y ambientales	Tormenta eléctrica	E	X			X						
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	Tormenta eléctrica	E		X		X	X	X				
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	Tormenta eléctrica	D		X		X	X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	Tormenta eléctrica	E		X		X	X	X				
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos temporales	Tormenta eléctrica	D		X		X	X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	Tormenta eléctrica	E		X		X	X	X				
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	Tormenta eléctrica	E		X		X	X	X				
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	Tormenta eléctrica	E		X		X	X	X				
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	Tormenta eléctrica	E		X		X	X	X				
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte helicoportado	Tormenta eléctrica	D		X		X	X	X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	Tormenta eléctrica	E		X		X	X	X				
Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Gestión social y participación comunitaria e institucional	Incendios forestales	E		X		X	X	X	X			



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Preoperativa	Adquisición de predios y derechos de servidumbre	Incendios forestales	E		X				X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	Incendios forestales	E	X							X		X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetas, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	Incendios forestales	E	X							X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	Incendios forestales	E	X		X					X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	Incendios forestales	E	X		X					X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	Incendios forestales	E	X		X					X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	Incendios forestales	E	X		X					X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	Incendios forestales	E	X		X					X		X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	Incendios forestales	E	X		X				X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	Incendios forestales	E	X		X				X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	Incendios forestales	E	X		X				X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	Incendios forestales	E	X		X				X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	Incendios forestales	E	X		X				X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	Incendios forestales	E	X		X				X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	Incendios forestales	E	X		X				X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	Incendios forestales	E	X		X				X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	Incendios forestales	E	X		X				X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	Incendios forestales	E	X		X				X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	Incendios forestales	E	X		X				X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	Incendios forestales	E	X			X			X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	Incendios forestales	D	X	X			X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	Incendios forestales	E	X						X		



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmonte y demolición de infraestructura	Incendios forestales	E	X						X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Limpieza de áreas	Incendios forestales	E	X						X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	Incendios forestales	E	X						X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de compromisos sociales y ambientales	Incendios forestales	E	X			X			X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	Incendios forestales	E		X		X	X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	Incendios forestales	D		X		X	X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	Incendios forestales	E		X		X	X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos temporales	Incendios forestales	D		X		X	X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	Incendios forestales	D		X		X	X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	Incendios forestales	E		X		X	X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	Incendios forestales	E		X		X	X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	Incendios forestales	D		X		X	X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte helicoportado	Incendios forestales	D		X		X	X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	Incendios forestales	E		X		X	X	X	X		
Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Gestión social y participación comunitaria e institucional	Inundación	E		X		X	X	X			



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Preoperativa	Adquisición de predios y derechos de servidumbre	Inundación	E		X			X	X			
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Inundación	E	X								X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	Inundación	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	Inundación	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	Inundación	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	Inundación	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	Inundación	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	Inundación	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	Inundación	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	Inundación	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	Inundación	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Inundación	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	Inundación	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	Inundación	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	Inundación	E	X							X	X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	Inundación	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	Inundación	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	Inundación	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	Inundación	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	Inundación	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	Inundación	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	Inundación	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	Inundación	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetes, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	Inundación	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	Inundación	E	X		X	X					X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	Inundación	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	Inundación	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	Inundación	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	Inundación	D	X	X	X		X	X	X	X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	Inundación	E	X		X					X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	Inundación	E	X		X					X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	Inundación	E	X		X					X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	Inundación	E	X		X	X				X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	Inundación	D	X	X	X		X	X	X	X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	Inundación	E	X		X					X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	Inundación	E	X		X					X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	Inundación	E	X		X					X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	Inundación	E	X		X					X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	Inundación	E	X		X					X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	Inundación	E	X		X	X				X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	Inundación	D	X	X		X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	Inundación	D	X	X			X	X	X	X	



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	Inundación	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmonte y demolición de infraestructura	Inundación	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Limpieza de áreas	Inundación	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	Inundación	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de compromisos sociales y ambientales	Inundación	E	X			X					X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	Inundación	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	Inundación	D		X		X	X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	Inundación	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos temporales	Inundación	D		X		X	X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	Inundación	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	Inundación	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	Inundación	D		X		X	X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	Inundación	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte helicoportado	Inundación	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	Inundación	E		X		X	X	X			X	



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Preoperativa	Gestión social y participación comunitaria e institucional	Remoción en masa	E		X			X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Adquisición de predios y derechos de servidumbre	Remoción en masa	E		X			X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	Remoción en masa	E	X								X	X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetas, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	Remoción en masa	E	X								X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	Remoción en masa	E	X			X					X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	Remoción en masa	D	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	Remoción en masa	D	X	X			X	X	X	X	X	X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	Remoción en masa	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	Remoción en masa	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	Remoción en masa	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	Remoción en masa	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	Remoción en masa	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	Remoción en masa	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	Remoción en masa	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	Remoción en masa	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	Remoción en masa	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	Remoción en masa	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	Remoción en masa	E	X							X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	Remoción en masa	E	X			X				X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	Remoción en masa	D	X	X		X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	Remoción en masa	D	X	X			X	X	X	X	



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmante y demolición de infraestructura	Remoción en masa	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Limpieza de áreas	Remoción en masa	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	Remoción en masa	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de compromisos sociales y ambientales	Remoción en masa	E	X			X					X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	Remoción en masa	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	Remoción en masa	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	Remoción en masa	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos temporales	Remoción en masa	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	Remoción en masa	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	Remoción en masa	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	Remoción en masa	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	Remoción en masa	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte helicoportado	Remoción en masa	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	Remoción en masa	D		X		X	X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Gestión social y participación comunitaria e institucional	Avenidas torrenciales	E		X		X	X	X			X	



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Preoperativa	Adquisición de predios y derechos de servidumbre	Avenidas torrenciales	E		X				X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmante, descapote, rocería y limpieza	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	Avenidas torrenciales	E	X								X	



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetes, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	Avenidas torrenciales	E	X			X					X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	Avenidas torrenciales	D	X	X		X	X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	Avenidas torrenciales	D	X	X		X	X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	Avenidas torrenciales	D	X	X		X	X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	Avenidas torrenciales	D	X	X		X	X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	Avenidas torrenciales	E	X								X	



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	Avenidas torrenciales	E	X			X					X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	Avenidas torrenciales	D	X	X			X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	Avenidas torrenciales	E	X			X					X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	Avenidas torrenciales	D	X	X		X	X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	Avenidas torrenciales	D	X	X			X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmonte y demolición de infraestructura	Avenidas torrenciales	E	X								X	



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Limpieza de áreas	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	Avenidas torrenciales	E	X								X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de compromisos sociales y ambientales	Avenidas torrenciales	E	X			X					X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	Avenidas torrenciales	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	Avenidas torrenciales	D		X		X	X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	Avenidas torrenciales	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos temporales	Avenidas torrenciales	D		X		X	X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	Avenidas torrenciales	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	Avenidas torrenciales	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	Avenidas torrenciales	D		X		X	X	X	X	X	X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	Avenidas torrenciales	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte helicoportado	Avenidas torrenciales	E		X		X	X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	Avenidas torrenciales	E		X			X	X			X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Gestión social y participación comunitaria e institucional	No intencionales	E										
Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Adquisición de predios y derechos de servidumbre	No intencionales	E										



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetas, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	No intencionales	D	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	No intencionales	E	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	No intencionales	E	X	X		X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	No intencionales	E	X	X		X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	No intencionales	E	X	X		X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmante y demolición de infraestructura	No intencionales	E	X	X		X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Limpieza de áreas	No intencionales	E	X	X		X	X	X	X		X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	No intencionales	E	X	X		X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de compromisos sociales y ambientales	No intencionales	E	X	X		X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	No intencionales	E	X	X	X						X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	No intencionales	E	X		X						X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	No intencionales	E		X							X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos temporales	No intencionales	E	X								X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	No intencionales	E	X		X						X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	No intencionales	E	X								X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	No intencionales	E	X		X						X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	No intencionales	E	X		X						X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte helicoportado	No intencionales	E	X								X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	No intencionales	E	X								X
Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Gestión social y participación comunitaria e institucional	Intencionales	E		X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Adquisición de predios y derechos de servidumbre	Intencionales	E		X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetas, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmonte y demolición de infraestructura	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Limpieza de áreas	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de compromisos sociales y ambientales	Intencionales	E	X	X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	Intencionales	E		X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	Intencionales	E		X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	Intencionales	E		X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos temporales	Intencionales	E		X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	Intencionales	E		X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	Intencionales	E		X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	Intencionales	E		X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	Intencionales	E		X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte helicoportado	Intencionales	E		X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	Intencionales	E		X	X	X	X	X		X	
Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Gestión social y participación comunitaria e institucional	Operacionales	E									
Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Adquisición de predios y derechos de servidumbre	Operacionales	E									
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Operacionales	E	X								X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmante, descapote, rocería y limpieza	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	Operacionales	E	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	Operacionales	E	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	Operacionales	E	X	X	X	X	X	X	X	X		X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	Operacionales	E	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	Operacionales	E	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	Operacionales	E	X	X	X	X	X	X	X				X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	Operacionales	E	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	Operacionales	E	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	Operacionales	E	X	X	X	X	X	X	X				X
Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetas, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	Operacionales	E	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	Operacionales	D	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	Operacionales	D	X	X	X	X	X	X	X				X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	Operacionales	D	X	X	X	X	X	X	X				X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	Operacionales	D	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	Operacionales	D	X	X	X	X	X	X	X				X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	Operacionales	D	X	X	X	X	X	X	X				X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	Operacionales	D	X										X



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	Operacionales	D	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	Operacionales	D	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	Operacionales	D	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	Operacionales	D	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	Operacionales	D	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	Operacionales	D	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	Operacionales	D	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	Operacionales	D	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	Operacionales	D	X										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	Operacionales	E	X	X	X	X	X	X	X				
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	Operacionales	E	X										
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	Operacionales	E	X										
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmonte y demolición de infraestructura	Operacionales	E	X	X	X	X	X	X	X				
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Limpieza de áreas	Operacionales	E	X										




Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141


Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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 Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	Operacionales	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de compromisos sociales y ambientales	Operacionales	E	X									
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	Operacionales	E	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	Operacionales	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	Operacionales	E										X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos temporales	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	Operacionales	E	X		X				X	X	X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	Operacionales	E	X	X	X	X	X			X	X	X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	Operacionales	E	X	X	X	X	X		X			X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	Operacionales	E	X	X	X	X	X		X			X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte helicoportado	Operacionales	E	X									X
Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	Operacionales	E	X	X	X			X				X
PI: Personal Interno Presente en la Instalación			BIC: Bienes de interés cultural											
AH: Asentamientos Humanos			C: Cultivos (ciclo corto, mediano/tardío y forestal)											
AAS: Áreas ambientalmente sensibles			SCA: Lugares para el almacenamiento y la captación de recurso hídrico para el consumo, riego y recreación											
IIP: Infraestructura de interés público			OI: Otras instalaciones o actividades que pueden ser fuentes de amenazas para las instalaciones y actividades industriales de Ecopetrol.											

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

LOCALIZACIÓN	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					
IP: Infraestructura productiva																		

Fuente: Ecopetrol S.A., [2024](#)

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

1.5 Estimación de áreas de afectación

Para el proyecto Área de Desarrollo Llanos 141 las áreas de afectación directa e indirecta en cada una de las etapas. 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 explosivos) 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.

En el numeral 1.6.2.2.1.3.3 Criterios asociados a niveles de afectación se encuentra la estimación de las áreas de afectación por falla.

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 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

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

- 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 24 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
GRAVE DA D	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 solucionados	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-035¹⁵)

¹⁵ Guía matriz de valoración de riesgos.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

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.

Tabla 30 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*

En la **Tabla 31** 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 proyecto Área de Desarrollo Llanos 141 de Ecopetrol S.A, [en el Anexo 9.2_Matriz_valoración_EIA Llanos 141 se puede consultar la matriz RAM a mayor detalle.](#)



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

Tabla 31 Valoración del riesgo para escenarios que no involucran el uso y manejo de sustancias peligrosas, explosivas, químicas e hidrocarburos y sus derivados del proyecto Área de Desarrollo Llanos 141

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO				
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN					
3	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	SIS-03	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
4	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmante, descapote, rocería y limpieza	SIS-04	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
5	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	SIS-05	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
6	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	SIS-06	2	L	0	N	0	N	0	N	C2	L
7	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	SIS-07	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
8	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	SIS-08	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
9	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	SIS-09	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
10	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	SIS-10	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
11	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	SIS-11	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
12	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	SIS-12	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
13	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	SIS-13	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
14	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	SIS-14	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
15	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	SIS-15	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
16	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	SIS-16	2	L	0	N	0	N	0	N	C2	L
17	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	SIS-17	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
18	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	SIS-18	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
19	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	SIS-19	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
20	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	SIS-20	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
21	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	SIS-21	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
22	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	SIS-22	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
23	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	SIS-23	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
24	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	SIS-24	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
25	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetas, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	SIS-25	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
26	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	SIS-26	2	L	1	N	0	N	0	N	0	N	C2	L
27	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	SIS-27	2	L	1	N	0	N	0	N	0	N	C2	L
28	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	SIS-28	2	L	1	N	0	N	0	N	0	N	C2	L
29	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	SIS-29	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
30	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	SIS-30	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
31	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	SIS-31	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
32	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	SIS-32	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczizado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
33	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	SIS-33	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
34	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	SIS-34	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
35	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	SIS-35	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
36	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	SIS-36	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
37	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	SIS-37	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
38	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	SIS-38	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
39	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	SIS-39	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
40	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	SIS-40	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
41	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	SIS-41	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
42	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	SIS-42	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
43	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	SIS-43	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
44	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	SIS-44	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
45	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmante y demolición de infraestructura	SIS-45	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
46	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Limpieza de áreas	SIS-46	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N
47	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	SIS-47	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C0	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO								
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN									
49	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	SIS-49	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
55	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	SIS-55	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
56	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	SIS-56	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
3	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	TOR-03	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
4	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmante, descapote, rocería y limpieza	TOR-04	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
5	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	TOR-05	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
6	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	TOR-06	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
7	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	TOR-07	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
8	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	TOR-08	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
9	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	TOR-09	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
10	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	TOR-10	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
11	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	TOR-11	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
12	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	TOR-12	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
13	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	TOR-13	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
14	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	TOR-14	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
15	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	TOR-15	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
16	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	TOR-16	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
17	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	TOR-17	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
18	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	TOR-18	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
19	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	TOR-19	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
20	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	TOR-20	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
21	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	TOR-21	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
22	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	TOR-22	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
23	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	TOR-23	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
24	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	TOR-24	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
25	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetos, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	TOR-25	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
3	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	INU-03	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
4	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	INU-04	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
5	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	INU-05	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
6	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	INU-06	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
7	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	INU-07	2	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B2	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO								
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN									
8	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	INU-08	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
9	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	INU-09	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
10	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	INU-10	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
11	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	INU-11	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
12	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	INU-12	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
13	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	INU-13	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
14	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	INU-14	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
15	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	INU-15	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
16	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	INU-16	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
17	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	INU-17	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
18	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	INU-18	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
19	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	INU-19	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
20	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	INU-20	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
21	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	INU-21	2	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B2	N
22	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	INU-22	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
23	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	INU-23	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
24	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	INU-24	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
25	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetas, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	INU-25	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
26	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	INU-26	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
27	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	INU-27	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
30	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	INU-30	0	N	0	N	0	N	0	N	0	N	B0	N
39	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	INU-39	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
40	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	INU-40	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
41	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	INU-41	0	N	1	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
53	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	INU-50	0	N	1	N	1	N	0	N	0	N	B1	N
55	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	INU-55	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
56	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	INU-56	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	B1	N
3	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	IFO-03	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
4	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmante, descapote, rocería y limpieza	IFO-04	2	L	1	N	0	N	0	N	0	N	C2	L
5	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	IFO-05	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
6	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	IFO-06	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
7	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	IFO-07	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
8	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	IFO-08	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
9	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	IFO-09	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
10	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	IFO-10	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
11	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	IFO-11	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
12	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	IFO-12	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
13	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	IFO-13	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
14	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	IFO-14	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
15	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	IFO-15	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
16	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	IFO-16	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
17	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	IFO-17	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
18	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	IFO-18	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
19	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	IFO-19	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
20	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	IFO-20	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
21	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	IFO-21	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
22	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	IFO-22	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
23	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	IFO-23	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
24	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	IFO-24	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
25	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetos, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	IFO-25	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
50	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	IFO-50	5	H	3	M	1	N	0	N	1	N	C5	H
55	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	IFO-55	1	N	1	N	0	N	0	N	1	N	C1	N
56	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	IFO-56	1	N	2	L	0	N	0	N	1	N	C2	L
3	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	FRM-03	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
4	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmante, descapote, rocería y limpieza	FRM-04	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
5	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	FRM-05	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
6	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	FRM-06	2	L	1	N	0	N	0	N	0	N	C2	L
7	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	FRM-07	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
8	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	FRM-08	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
10	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	FRM-10	2	L	1	N	0	N	0	N	0	N	C2	L



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
13	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	FRM-13	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
14	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	FRM-14	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
18	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	FRM-18	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
1	Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Gestión social y participación comunitaria e institucional	NOINT-01	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
2	Área de Desarrollo Llanos 141	Preoperativa	Adquisición de predios y derechos de servidumbre	NOINT-02	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
3	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	NOINT-03	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
4	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmante, descapote, rocería y limpieza	NOINT-04	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
5	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	NOINT-05	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
6	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	NOINT-06	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
7	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	NOINT-07	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
8	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	NOINT-08	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
9	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	NOINT-09	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
10	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	NOINT-10	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
11	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	NOINT-11	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
12	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	NOINT-12	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
13	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	NOINT-13	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
14	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	NOINT-14	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
15	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	NOINT-15	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
16	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	NOINT-16	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
17	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	NOINT-17	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
18	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	NOINT-18	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
19	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	NOINT-19	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
20	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	NOINT-20	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
21	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	NOINT-21	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
22	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	NOINT-22	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
23	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	NOINT-23	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
24	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	NOINT-24	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
25	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetas, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	NOINT-25	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
26	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	NOINT-26	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
27	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	NOINT-27	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczizado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
28	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	NOINT-28	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
29	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	NOINT-29	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
30	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	NOINT-30	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
31	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	NOINT-31	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
32	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	NOINT-32	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
33	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	NOINT-33	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
34	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	NOINT-34	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
35	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	NOINT-35	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
36	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	NOINT-36	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
37	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	NOINT-37	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
38	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	NOINT-38	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
39	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	NOINT-39	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
40	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	NOINT-40	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
41	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	NOINT-41	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
42	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	NOINT-42	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
43	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	NOINT-43	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
44	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	NOINT-44	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
45	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmante y demolición de infraestructura	NOINT-45	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
46	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Limpieza de áreas	NOINT-46	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
47	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	NOINT-47	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
48	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de compromisos sociales y ambientales	NOINT-48	2	L	1	N	0	N	0	N	1	N	C2	L
49	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	NOINT-49	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
50	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	NOINT-50	1	N	1	N	1	N	0	N	1	N	C1	N
51	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	NOINT-51	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
52	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos temporales	NOINT-52	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
53	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	NOINT-53	1	N	1	N	1	N	0	N	1	N	C1	N
54	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	NOINT-54	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
55	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	NOINT-55	1	N	1	N	0	N	0	N	1	N	C1	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczizado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
56	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	NOINT-56	1	N	1	N	0	N	0	N	1	N	C1	N
57	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte helicoportado	NOINT-57	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
58	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	NOINT-58	1	N	1	N	0	N	0	N	0	N	C1	N
3	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	INT-03	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
4	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmante, descapote, rocería y limpieza	INT-04	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
5	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	INT-05	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
6	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	INT-06	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
7	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	INT-07	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
8	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	INT-08	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
9	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	INT-09	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
10	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	INT-10	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
11	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	INT-11	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
12	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	INT-12	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
13	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	INT-13	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
14	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	INT-14	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
15	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	INT-15	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
16	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	INT-16	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
17	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	INT-17	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
18	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	INT-18	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
19	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	INT-19	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
20	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	INT-20	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
21	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	INT-21	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
22	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	INT-22	1	N	1	N	1	N	1	N	1	N	C1	N
23	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	INT-23	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
24	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	INT-24	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
25	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetas, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	INT-25	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
26	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	INT-26	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
27	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	INT-27	1	N	1	N	1	N	1	N	1	N	C1	N
28	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	INT-28	1	N	1	N	1	N	1	N	1	N	C1	N
29	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	INT-29	1	N	1	N	1	N	1	N	1	N	C1	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
30	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	INT-30	1	N	1	N	1	N	1	N	1	N	C1	N
31	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	INT-31	1	N	1	N	1	N	1	N	1	N	C1	N
32	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	INT-32	1	N	1	N	1	N	1	N	1	N	C1	N
33	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	INT-33	1	N	1	N	1	N	1	N	1	N	C1	N
34	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	INT-34	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
35	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	INT-35	1	N	1	N	1	N	1	N	1	N	C1	N
36	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	INT-36	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
37	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	INT-37	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
38	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	INT-38	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
39	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	INT-39	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
40	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	INT-40	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
41	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	INT-41	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	C1	N
55	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	INT-55	1	N	1	N	0	N	1	N	2	L	C2	L
56	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	INT-56	1	N	1	N	0	N	1	N	2	L	C2	L
22	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	DER-22	2	L	2	L	1	N	1	N	1	N	C2	L



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA										CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	
					(P) PERSONAS		(E) ECONÓMICA		(MA) AMBIENTAL		(CL) CLIENTE		(R) REPUTACIÓN			
27	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	DER-27	3	M	2	L	4	M	1	N	2	L	C4	M
28	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	DER-28	2	M	1	L	2	M	0	N	1	L	D2	M
30	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	DER-30	2	N	1	N	4	M	1	N	2	N	B4	M
32	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	DER-32	2	N	2	N	3	N	1	N	1	N	B3	L
35	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	DER-35	3	L	2	N	3	L	0	N	1	N	B3	L
36	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	DER-36	2	N	2	N	2	N	1	N	2	N	B2	N
40	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	DER-40	1	N	1	N	2	N	0	N	2	N	B2	N
43	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	DER-43	3	N	1	N	1	N	2	N	3	L	B3	L
44	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	DER-44	3	N	1	N	2	N	2	N	3	L	B3	L
49	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	DER-49	1	N	1	N	0	N	2	L	1	N	C2	L
50	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	DER-50	2	L	1	N	2	L	2	L	1	N	C2	L
52	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos temporales	DER-52	1	N	1	N	1	N	1	N	1	N	B1	N
53	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	DER-53	2	N	2	N	2	N	1	N	1	N	B2	N
55	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	DER-55	1	N	1	N	3	L	2	N	1	N	B3	L
56	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	DER-56	1	N	1	N	2	N	2	N	3	L	B3	L



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
27	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	FUG-27	4	M	2	N	2	N	2	N	1	N	B4	M
30	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	FUG-30	2	N	3	L	2	N	2	N	2	N	B3	L
31	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	FUG-31	2	L	2	L	3	M	2	L	1	N	C3	M
32	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	FUG-32	4	M	1	N	2	N	2	N	1	N	B4	M
35	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	FUG-35	3	M	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
36	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	FUG-36	2	N	1	N	0	N	2	N	1	N	B2	N
40	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	FUG-40	3	M	3	M	1	M	2	L	1	N	C3	M
43	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	FUG-43	2	N	2	N	2	N	2	N	1	N	B2	N
44	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	FUG-44	2	N	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L
50	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	FUG-50	3	L	2	N	3	L	2	N	2	N	B3	L
53	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	FUG-53	3	L	2	N	3	L	2	N	2	N	B3	L
3	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	FPO-03	1	N	1	N	0	N	2	N	1	N	B2	N
4	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmante, descapote, rocería y limpieza	FPO-04	1	N	1	N	0	N	2	N	1	N	B2	N
5	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	FPO-05	1	N	1	N	0	N	2	N	1	N	B2	N
6	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	FPO-06	1	N	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L
7	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	FPO-07	1	N	2	L	2	L	2	L	1	N	C2	L
8	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	FPO-08	1	N	3	M	3	M	2	L	2	L	C3	M



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczizado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
9	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	FPO-09	1	N	3	L	0	N	2	N	1	N	B3	L
10	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	FPO-10	1	N	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L
11	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	FPO-11	1	N	2	N	3	L	2	N	1	N	B3	L
12	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	FPO-12	3	L	2	N	0	N	2	N	1	N	B3	L
13	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	FPO-13	1	N	3	L	0	N	2	N	1	N	B3	L
14	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	FPO-14	1	N	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L
15	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	FPO-15	1	N	2	N	3	L	2	N	1	N	B3	L
16	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	FPO-16	1	N	3	M	2	L	2	L	1	N	C3	M
17	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	FPO-17	3	L	3	L	0	N	2	N	1	N	B3	L
18	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	FPO-18	1	N	3	L	0	N	2	N	1	N	B3	L
19	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	FPO-19	1	N	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L
20	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	FPO-20	1	N	3	L	3	L	2	N	1	N	B3	L
21	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	FPO-21	1	N	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
22	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	FPO-22	1	N	2	L	2	L	2	L	1	N	C2	L
23	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	FPO-23	3	L	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
24	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	FPO-24	3	L	3	L	3	L	2	N	1	N	B3	L
25	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetas, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	FPO-25	4	M	3	L	2	N	2	N	1	N	B4	M
26	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	FPO-26	3	M	4	M	2	L	3	M	1	N	C4	M
27	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	FPO-27	3	M	4	M	2	L	2	L	1	N	C4	M
28	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	FPO-28	3	M	4	M	3	M	3	M	1	N	C4	M
29	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	FPO-29	3	M	4	M	3	M	2	L	1	N	C4	M
30	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	FPO-30	3	M	4	M	4	M	2	L	1	N	C4	M
31	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	FPO-31	3	M	4	M	4	M	2	L	1	N	C4	M
32	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	FPO-32	3	M	4	M	4	M	2	L	1	N	C4	M
33	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	FPO-33	3	M	4	M	4	M	2	L	1	N	C4	M
34	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	FPO-34	2	N	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L
35	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	FPO-35	3	M	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
36	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	FPO-36	3	M	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
37	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	FPO-37	3	M	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
38	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	FPO-38	3	M	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
39	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	FPO-39	3	L	4	M	3	L	2	N	1	N	B4	M
40	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	FPO-40	3	L	4	M	3	N	2	N	1	N	B4	M
41	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	FPO-41	3	L	4	M	2	N	2	N	1	N	B4	M
42	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	FPO-42	3	L	3	L	3	L	2	N	1	N	B3	L
43	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	FPO-43	3	L	4	M	3	L	2	N	1	N	B4	M
44	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	FPO-44	3	M	4	M	3	M	2	L	1	N	C4	M
45	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmante y demolición de infraestructura	FPO-45	3	L	4	M	3	L	2	N	1	N	B4	M
46	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Limpieza de áreas	FPO-46	2	N	2	N	3	L	2	N	1	N	B3	L
47	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	FPO-47	1	N	4	M	4	M	2	N	1	N	B4	M
48	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de compromisos sociales y ambientales	FPO-48	1	N	4	M	3	L	2	N	1	N	B4	M
49	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	FPO-49	4	M	4	M	4	M	2	N	1	N	B4	M
50	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	FPO-50	4	M	3	L	4	M	2	N	1	N	B4	M
51	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	FPO-51	1	N	3	L	0	N	2	N	1	N	B3	L



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
52	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos temporales	FPO-52	1	N	3	L	0	N	2	N	1	N	B3	L
53	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	FPO-53	3	N	3	L	3	L	2	N	1	N	B3	L
54	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	FPO-54	3	M	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
55	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	FPO-55	2	L	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
56	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	FPO-56	2	L	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
57	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte helicoportado	FPO-57	1	N	4	M	3	L	2	N	1	N	B4	M
58	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	FPO-58	1	N	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
3	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	DDE-03	1	N	1	N	0	N	2	N	1	N	B2	N
4	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmante, descapote, rocería y limpieza	DDE-04	1	N	1	N	0	N	2	N	1	N	B2	N
5	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	DDE-05	1	N	1	N	0	N	2	N	1	N	B2	N
6	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	DDE-06	1	N	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L
7	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	DDE-07	1	N	2	N	2	N	2	N	1	N	B2	N
8	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	DDE-08	1	N	3	L	3	L	2	N	2	N	B3	L
9	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de estructuras en concreto	DDE-09	1	N	3	L	0	N	2	N	1	N	B3	L
10	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	DDE-10	1	N	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abizado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
11	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	DDE-11	1	N	2	N	3	L	2	N	1	N	B3	L
12	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	DDE-12	3	M	2	L	0	N	2	L	1	N	C3	M
13	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	DDE-13	1	N	3	L	0	N	2	N	1	N	B3	L
14	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	DDE-14	1	N	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L
15	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura y adecuación del derecho de vía	DDE-15	1	N	2	N	3	L	2	N	1	N	B3	L
16	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	DDE-16	1	N	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L
17	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	DDE-17	3	N	3	L	0	N	2	N	1	N	B3	L
18	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de cruces especiales	DDE-18	1	N	3	L	0	N	2	N	1	N	B3	L
19	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	DDE-19	1	N	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L
20	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Instalación estructuras sobre marcos H	DDE-20	1	N	3	L	3	L	2	N	1	N	B3	L
21	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cruces cuerpos de agua	DDE-21	1	N	3	L	3	L	2	N	1	N	B3	L
22	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	DDE-22	1	N	2	L	2	L	2	L	1	N	C2	L
23	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	DDE-23	3	L	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L
24	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	DDE-24	3	N	3	N	3	N	2	N	1	N	B3	L



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
25	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templete, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	DDE-25	4	M	3	L	2	N	2	N	1	N	B4	M
26	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	DDE-26	3	L	4	M	2	N	3	L	1	N	B4	M
27	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	DDE-27	3	M	4	M	2	L	2	L	1	N	C4	M
28	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	DDE-28	3	M	4	M	3	M	3	M	1	N	C4	M
29	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	DDE-29	3	M	4	M	3	M	2	L	1	N	C4	M
30	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	DDE-30	3	M	4	M	4	M	2	L	1	N	C4	M
31	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de Tea	DDE-31	3	M	4	M	4	M	2	L	1	N	C4	M
32	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	DDE-32	3	M	4	M	4	M	2	L	1	N	C4	M
33	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	DDE-33	3	M	4	M	4	M	2	L	1	N	C4	M
34	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	DDE-34	2	N	3	L	2	N	2	N	1	N	B3	L
35	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	DDE-35	3	M	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
36	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	DDE-36	3	M	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
37	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	DDE-37	3	M	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
38	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento de infraestructura eléctrica	DDE-38	3	M	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
39	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	DDE-39	3	M	4	M	3	M	2	L	1	N	C4	M



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA										CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	
					(P) PERSONAS		(E) ECONÓMICA		(MA) AMBIENTAL		(CL) CLIENTE		(R) REPUTACIÓN			
40	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	DDE-40	3	M	4	M	3	M	2	L	1	N	C4	M
41	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación de la central de generación y subestaciones	DDE-41	3	M	4	M	2	L	2	L	1	N	C4	M
42	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	DDE-42	3	L	3	L	3	L	2	N	1	N	B3	L
43	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	DDE-43	3	L	4	M	3	L	2	N	1	N	B4	M
44	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	DDE-44	3	L	4	M	3	L	2	N	1	N	B4	M
45	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmante y demolición de infraestructura	DDE-45	3	L	4	M	3	L	2	N	1	N	B4	M
46	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Limpieza de áreas	DDE-46	2	N	2	N	3	L	2	N	1	N	B3	L
47	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	DDE-47	1	N	4	M	4	M	2	N	1	N	B4	M
48	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de compromisos sociales y ambientales	DDE-48	1	N	4	M	3	L	2	N	1	N	B4	M
49	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	DDE-49	4	M	4	M	4	M	2	N	1	N	B4	M
50	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	DDE-50	4	M	3	M	4	M	2	L	1	N	C4	M
51	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	DDE-51	1	N	3	N	0	N	2	N	1	N	A3	N
52	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos temporales	DDE-52	1	N	3	L	0	N	2	N	1	N	B3	L
53	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	DDE-53	3	L	3	L	3	L	2	N	1	N	B3	L
54	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	DDE-54	3	L	3	L	3	L	2	N	1	N	B3	L



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA										CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	
					(P) PERSONAS		(E) ECONÓMICA		(MA) AMBIENTAL		(CL) CLIENTE		(R) REPUTACIÓN			
55	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	DDE-55	2	N	3	L	3	L	2	N	1	N	B3	L
56	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	DDE-56	2	N	3	L	3	L	2	N	1	N	B3	L
57	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte helicoportado	DDE-57	1	N	4	M	3	L	2	N	1	N	B4	M
58	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	DDE-58	1	N	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
26	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	IYE-26	3	L	2	N	2	N	1	N	1	N	B3	L
27	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	IYE-27	4	M	3	M	3	M	2	L	1	N	C4	M
29	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	IYE-29	3	L	2	N	2	N	2	N	1	N	B3	L
30	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	IYE-30	5	M	3	L	3	L	2	N	1	N	B5	M
32	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	IYE-32	3	M	2	L	1	N	1	N	1	N	C3	M
33	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Conversión de pozos	IYE-33	3	M	3	M	3	M	2	L	1	N	C3	M
35	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento y trabajos de pozo	IYE-35	3	M	2	L	2	L	2	L	1	N	C3	M
36	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	IYE-36	3	M	2	L	2	L	1	N	1	N	C3	M
39	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	IYE-39	3	M	2	L	1	N	1	N	1	N	C3	M
40	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	IYE-40	3	M	2	L	1	N	1	N	1	N	C3	M
43	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación	IYE-43	2	N	1	N	2	N	1	N	2	N	B2	N
44	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	IYE-44	2	N	1	N	2	N	1	N	2	N	B2	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA										CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
50	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo de Productos químicos y combustibles	IYE-50	3	M	2	L	3	M	2	L	2	L	C3	M
53	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Generación de energía temporal y uso de combustibles	IYE-53	3	M	2	L	3	M	2	L	2	L	C3	M
26	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Montaje de equipos de perforación	RDP-26	5	H	4	M	5	H	1	N	2	L	C5	H
27	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Perforación, completamiento y operación del pozo	RDP-27	5	H	4	M	2	L	1	N	1	N	C5	H
29	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de producción	RDP-29	4	M	4	M	2	N	1	N	1	N	B4	M
32	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Instalación y operación de facilidades de inyección	RDP-32	5	H	4	M	2	L	1	N	1	N	C5	H
6	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	CYV-06	3	L	2	N	1	N	2	N	1	N	B3	L
7	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	CYV-07	3	N	1	N	2	N	2	N	1	N	B3	L
10	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	CYV-10	3	L	1	N	1	N	2	N	1	N	B3	L
11	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	CYV-11	2	N	3	L	0	N	2	N	1	N	B3	L
12	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	CYV-12	3	M	3	M	1	N	3	M	2	L	C3	M
16	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	CYV-16	2	N	2	N	0	N	2	N	1	N	B2	N
24	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	CYV-24	2	L	2	L	0	N	2	L	1	N	C2	L
30	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	CYV-30	3	M	3	M	3	M	3	M	3	M	C3	M
34	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	CYV-34	2	N	2	N	0	N	2	N	1	N	B2	N
45	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmante y demolición de infraestructura	CYV-45	2	N	2	N	0	N	2	N	1	N	B2	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abczido del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
49	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	CYV-49	3	M	2	L	0	N	2	L	2	L	C3	M
54	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	CYV-54	2	L	2	L	2	L	2	L	1	N	C2	L
55	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	CYV-55	3	M	2	L	2	L	2	L	2	L	C3	M
56	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	CYV-56	3	M	3	M	3	M	2	L	2	L	C3	M
2	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Adquisición de predios y derechos de servidumbre	IVE-03	1	N	1	N	0	N	1	N	1	N	B1	N
3	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Localización y replanteo	IVE-04	1	N	1	N	1	N	2	N	1	N	B2	N
4	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	IVE-05	1	N	1	N	1	N	2	N	1	N	B2	N
5	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	IVE-06	1	N	1	N	1	N	2	N	1	N	B2	N
6	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	IVE-07	2	N	1	N	1	N	2	N	1	N	B2	N
7	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	IVE-08	2	N	1	N	2	N	2	N	1	N	B2	N
10	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Estabilización y revegetalización de Taludes	IVE-10	1	N	1	N	1	N	2	N	1	N	B2	N
11	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Suministro e instalación de estructuras metálicas	IVE-11	2	N	2	N	1	N	2	N	1	N	B2	N
12	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Operación de maquinaria y equipos	IVE-12	2	L	2	L	1	N	2	L	2	L	C2	L
16	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, acopio, tendido de tubería	IVE-16	2	N	2	N	0	N	2	N	1	N	B2	N
19	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	IVE-19	2	N	2	N	0	N	2	N	1	N	B2	N



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

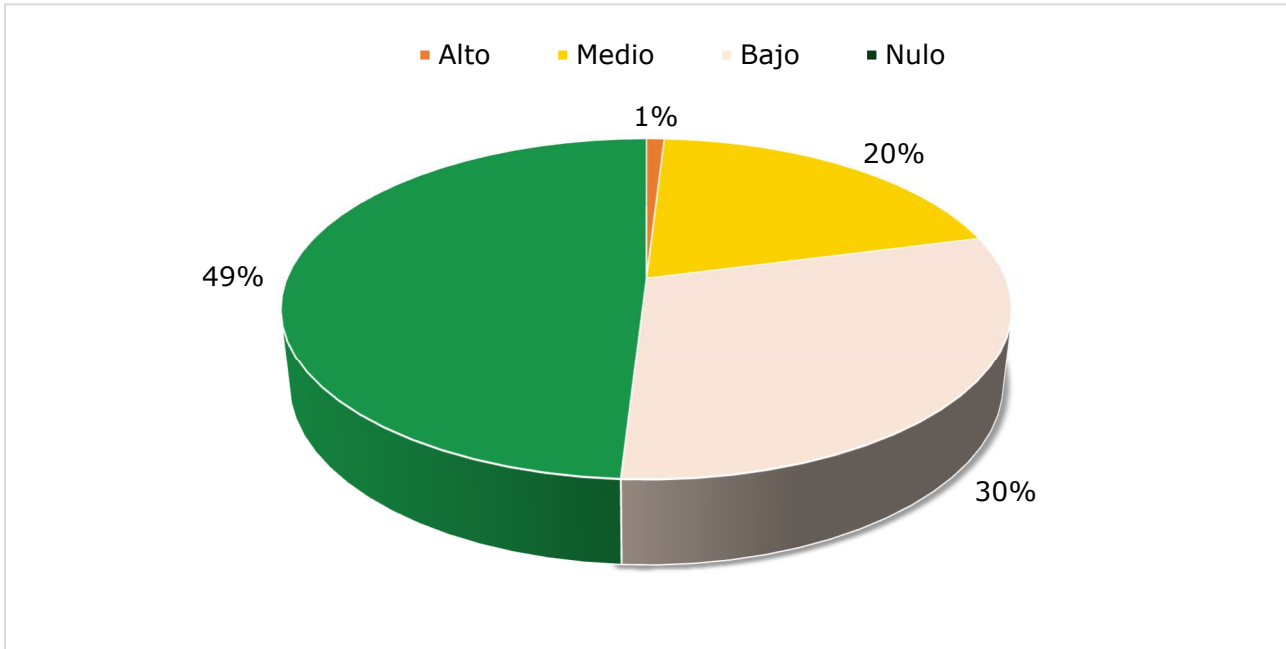
Gerencia On Shore Oriente

ID	LOCALIZACIÓN (coordenadas del polígono o abizado del punto)	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD RELACIONADA	RIESGO	FACTOR DE CONSECUENCIA					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
					(P) PERSONAS	(E) ECONÓMICA	(MA) AMBIENTAL	(CL) CLIENTE	(R) REPUTACIÓN							
24	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	IVE-24	2	N	2	N	0	N	2	N	1	N	B2	N
25	Área de Desarrollo Llanos 141	Constructiva (Obras civiles necesarias)	Construcción e instalación de anclajes y templetas, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)	IVE-25	3	L	2	N	0	N	2	N	1	N	B3	L
30	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Transporte, separación y manejo de fluidos	IVE-30	2	L	3	M	3	M	2	L	2	L	C3	M
34	Área de Desarrollo Llanos 141	Operativa	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	IVE-34	2	N	2	N	0	N	2	N	1	N	B2	N
45	Área de Desarrollo Llanos 141	Desmantelamiento, abandono y restauración	Desmante y demolición de infraestructura	IVE-45	3	L	2	N	0	N	2	N	1	N	B3	L
49	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	IVE-49	3	M	2	L	3	M	3	M	2	L	C3	M
54	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	IVE-54	3	M	L	N	2	L	3	M	2	L	C3	M
55	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	IVE-55	3	M	2	L	1	N	3	M	1	N	C3	M
56	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	IVE-56	3	M	2	L	1	N	3	M	1	N	C3	M
57	Área de Desarrollo Llanos 141	Actividades transversales	Transporte helicoportado	IVE-57	1	N	1	N	0	N	1	N	2	L	C2	L

Fuente: Ecopetrol S.A., 2024.

En la **Figura 25** se muestra que la mayoría de los riesgos semicuantitativos son de clasificación Nulo con el 49% , seguida del 30 % Bajo, un 20 % de clasificación Media y por último un 1% de riesgo Alto. Los riesgos medios y altos son los prioritarios a tener en cuenta para su respectiva reducción y manejo.

Figura 25 Distribución de la clasificación de riesgo para el proyecto Área de Desarrollo Llanos 141



Fuente: ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2024

1.6.2.2 Valoración Cuantitativa

A través de este documento se da respuesta a la necesidad de conocer las consecuencias y riesgos asociado a las actividades de perforación, completamiento y pruebas en un Pozo Tipo del Área de Desarrollo Llanos 141, los cuales deben estar articulados a los riesgos identificados a través de los instrumentos de gestión del riesgo en los territorios y otros requerimientos de tipo nacional, regional o local.

En el marco de lo establecido en la Ley 1523 de 2012 por la cual se adoptó la Política y el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres en Colombia, se indica que el proceso de conocimiento del riesgo es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre. En consecuencia, el alcance principal del estudio de conocimiento del riesgo está enfocado al proceso de identificación y caracterización de escenarios de riesgo, desarrollo de un análisis de riesgo, monitoreo y comunicación del riesgo identificado y evaluado, para luego ser articulado con las medidas de reducción de riesgo y manejo de desastres.

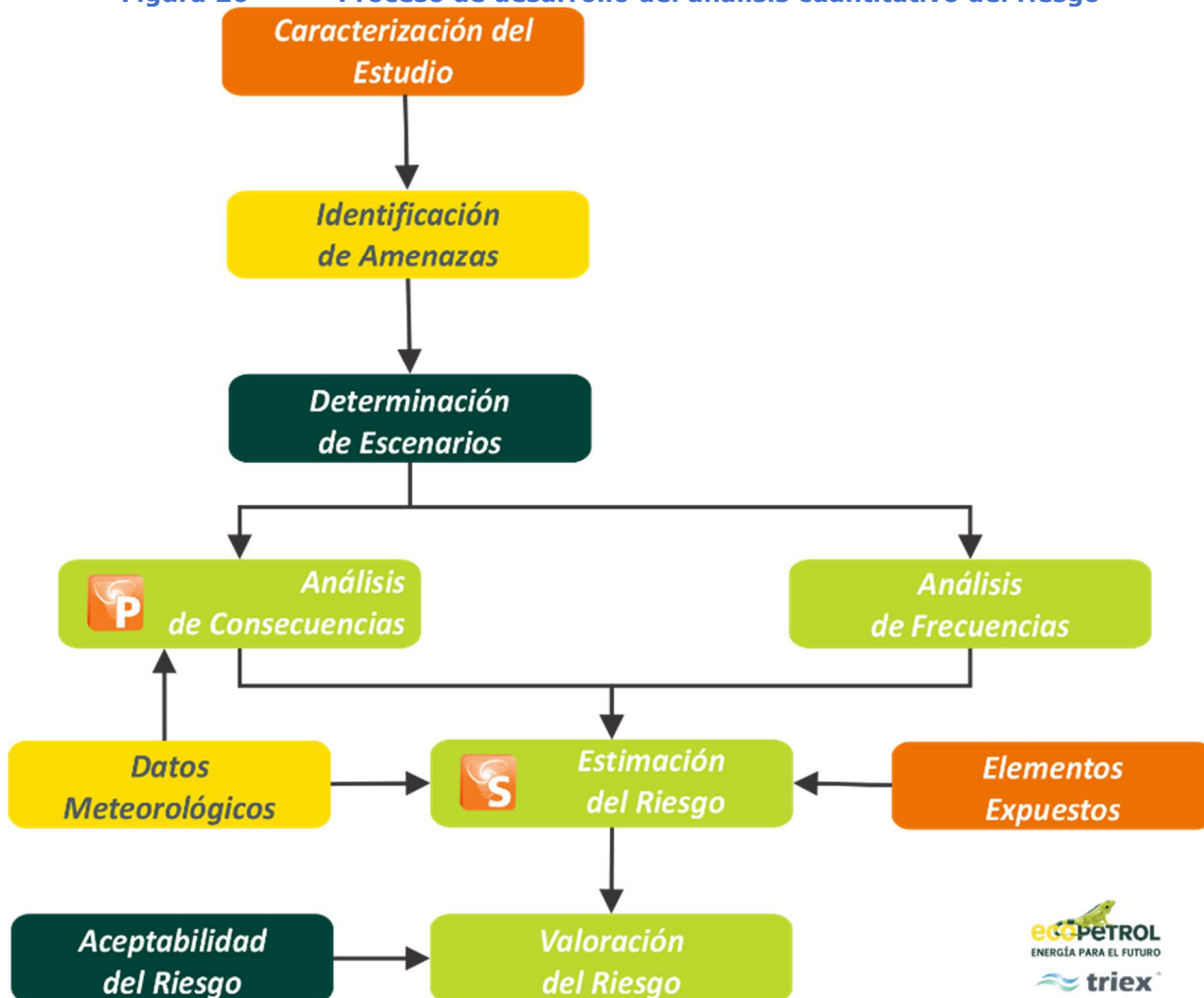
De acuerdo con los requisitos del decreto 2157 de 2017 (Plan de Gestión de Riesgo de Desastres de las Entidades Públicas y Privadas) y al Plan de Gestión de Riesgo de Desastres de Ecopetrol [089] el presente documento contiene información que contribuye con la gestión del riesgo, producto de la implementación de acciones para conocer las condiciones de riesgo actual de las instalaciones, así como de aquellas derivadas de la propia operación, que puedan generar daños y pérdidas a su entorno.

El propósito del Análisis Cuantitativo del Riesgo es el de tener una herramienta que permita conocer los diferentes niveles de riesgo de sus procesos o actividades industriales y así poder realizar una comparación de estos con los rangos de tolerabilidad establecidos por la empresa y de referencia


internacional; apalancando la toma de decisiones y generando medidas de mitigación con el fin de alcanzar un nivel de riesgo tolerable.

El desarrollo del presente análisis cuantitativo del riesgo sigue los fundamentos metodológicos establecidos por la guía HSE-G-022 de ECOPETROL la cual permite estandarizar los criterios y lineamientos para llevar a cabo un análisis objetivo. Los pasos ejecutados para el desarrollo del análisis de riesgo se señalan a continuación en la **Figura 26**.

Figura 26 Proceso de desarrollo del análisis cuantitativo del riesgo






Fuente: TRIEX SAS, 2024.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente


➤ **Productos / Sustancias químicas de uso industrial**

La **Tabla 32**, lista los hidrocarburos o sustancias peligrosas manejadas en las actividades de perforación completamiento y pruebas para un Pozo Tipo del Área de Desarrollo Llanos 141.

Tabla 32 Hidrocarburos o sustancias peligrosas manejadas

Nombre	Código	Clasificación (SGA)	Indicaciones de Peligro (SGA)	Numero UN	Rombo de Seguridad
Gas	GAS	Gas extremadamente inflamable - Categoría 1 Irritación cutánea - Categoría 2 Lesiones oculares graves - Categoría 2A	H220 - Gas Extremadamente Inflamable. H280 - Contiene Gas a Presión; peligro de explosión en caso de calentamiento	1075	
Crudo	CRU	Líquido inflamable: Categoría 3 Irritación cutánea - Categoría 2 Carcinogenicidad - Categoría 1B Peligro para el medio ambiente acuático – peligro a largo plazo - Categoría 3	H226 - Líquido y vapores inflamables. H304 - Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias. H319 - Provoca irritación ocular grave. H336 - Puede provocar somnolencia o vértigo. H350 - Puede provocar cáncer. H373 - Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas. H411 - Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	1267	
Diesel	DIE	Líquido inflamable: Categoría 3 Peligro por aspiración: Categoría 1 Corrosión/irritación cutánea: Categoría 2 Toxicidad aguda por inhalación: Categoría 4 Carcinogenicidad: Categoría 2 Toxicidad específica en órganos diana: Categoría 2 Peligro para el ambiente acuático: Categoría 2	H226: Líquidos y vapores inflamables. H304: Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias. H315: Provoca irritación cutánea. H332: Nocivo en caso de inhalación. H351: Se sospecha que provoca cáncer. H373: Puede provocar daño en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas. H411: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.	1202	

Fuente: TRIEX SAS, 2024.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

A continuación, en la **Tabla 33**, se relacionan las principales características de las sustancias a considerar en el análisis del riesgo de acuerdo con su peligrosidad.

Tabla 33 Sustancias Por Considerar en el Análisis del Riesgo de Acuerdo con su Peligrosidad

Nombre del Producto	Código	Temperatura Normal de Ebullición (°C)	Límite inferior de Inflamabilidad.	Límite superior de Inflamabilidad.	api	Temperatura de inflamación (°C)
Crudo	CRU	115	0,1	0,4	25	<-23
Diesel	DIE	240	0,60	6,50	35,0	52


Fuente: TRIEX SAS, 2024.

La composición de las sustancias consideradas dentro del análisis de riesgos propuesto se describe en las **Tabla 34**.

Tabla 34 Composición de las sustancias

Nombre	Compuestos	% Molar	Fuente
CRUDO	N-PENTANE	3.3%	Crudo Homologo 25°API API 2 NOAA
	N-OCTANE	8.1%	
	N-DECANE	12.5%	
	N-DODECANE	16.3%	
	N-PENTADECANE	14.5%	
	N-OCTADECANE	10.6%	
	N-HENEICOSANE	10.0%	
	N-PENTACOSANE	10.0%	
Diesel	N-TRIACONTANE	9.9%	3003 ACPM EXP TNP 4116 3003 ULSD EXPORTACIÓN AQUIPET TANQUE 4116 2208120215
	N-HEXATRIACONTANE	4.8%	
	N-DECANE	0,0432	
	N-UNDECANE	0,1033	
	N-DODECANE	0,1241	
	N-TRIDECANE	0,1135	
	N-TETRADECANE	0,1696	
	N-HEXADECANE	0,1481	
	N-HEPTADECANE	0,0828	
N-OCTADECANE	0,0970		
N-EICOSANE	0,0761		
N-HENEICOSANE	0,0423		

Fuente: TRIEX SAS, 2024.


	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

➤ **Parámetros de entrada para las modelaciones**

Los parámetros de entrada determinados para las modelaciones se presentan a continuación. Estos parámetros fueron determinados por el equipo técnico de la operadora.

Equipo	Temperatura	Diámetro	Caudal	Caudal	Presión	Diámetro	Altura	Capacidad	Altura	Confinamiento
	sustancia	tubo (int)	BPH	KPCD	psi	del tanque	del tanque	Bbl	m	m2
	°C	plg				m	m			
Perforación										
Pérdida de control en pozo	62	5.5			1,200				5	2,500
Mud Gas Separator MGS	54	3			300	1.6	4	50	4/1	500
Tanque de crudo	46	3				3	12	500	1	500
Tanque combustible	31	2				2.5	2.5	70	1	80
Tea	35	4			15				5	
Completamiento y Pruebas										
Línea de producción	62	6	44.6	37.9	50				1	1,500
Separador	54	4	44.6	37.9	50	1.6	4	50	4/1	800
Tanque Crudo	46	4				12	8	5,000	1	500
Bombas cargue carrotanque	41	4	500		45				1	80
Manguera Cargue Ctk	41	3	500		45				4	80
Tea	35	4		37.9	15				6	

Fuente: TRIEX SAS, 2024.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

1.6.2.2.1 Identificación y caracterización de amenazas

En esta sección se identifican y caracterizan las diferentes amenazas que podrían llegar a afectar la infraestructura, causando pérdida de contención y generando consecuencias sobre el medio biótico, abiótico y socioeconómico, clasificándolas en 4 grupos:

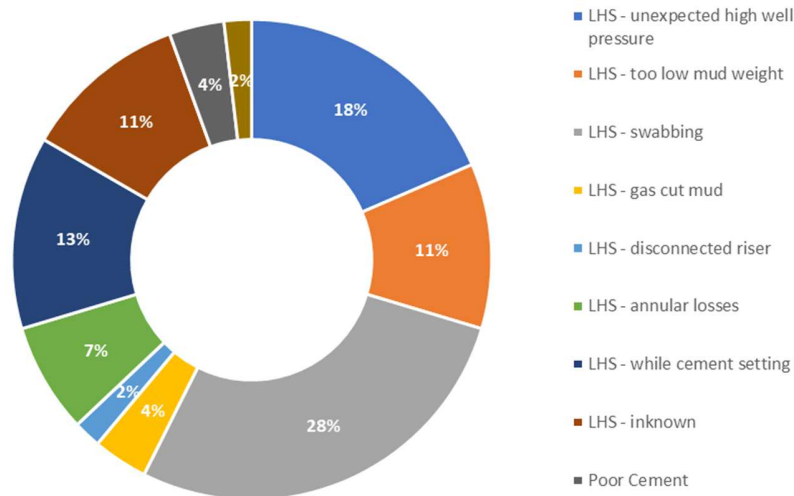
1.6.2.2.1.1 Identificación de amenazas asociadas a la condición y operación del activo

La valoración de causas de falla para las etapas de perforación está asociadas a la Pérdida de Control (Blowout) y a las pérdidas de contención por afectación a la infraestructura existente o al almacenamiento de materiales peligrosos durante la realización de los trabajos. Dentro de la identificación de causa de falla se tienen en cuenta también aquellos eventos que tienen origen por fuera de las instalaciones (Origen natural, social, antrópico intencional y no intencional) y que pueden desencadenar en eventos amenazantes por Pérdidas de control en la infraestructura.

➤ Pozos

De acuerdo con el análisis realizado por Per Holland al Risk Analysis Data del SINTEF, las causas de falla para perforaciones se muestran en la **Figura 27** y **Figura 28**.

Figura 27 Distribución de las Causas de Falla para la Barrera Primaria¹⁶

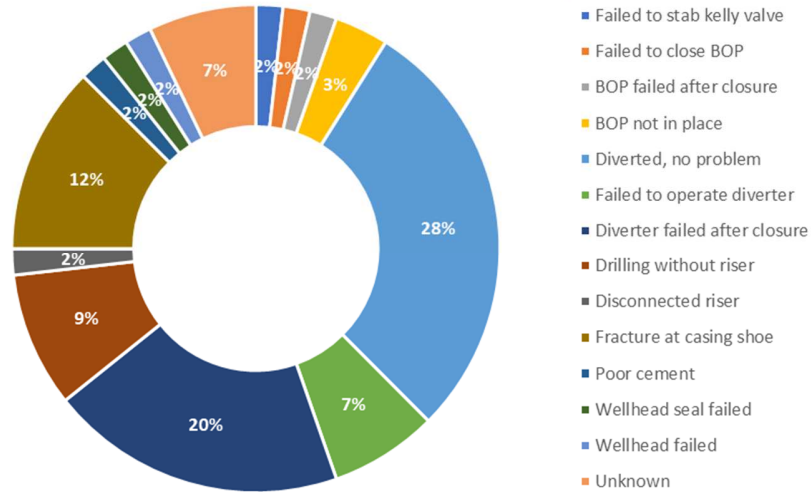


*LHS – Low hydrostatic head

Fuente: Offshore Blowouts, Cause and Control, PER HOLLAND.

¹⁶ Offshore Blowout Database: Distribución de falla de barreras para pozos offshore.

Figura 28 Distribución de las Causas de Falla para la Barrera Secundaria¹⁷

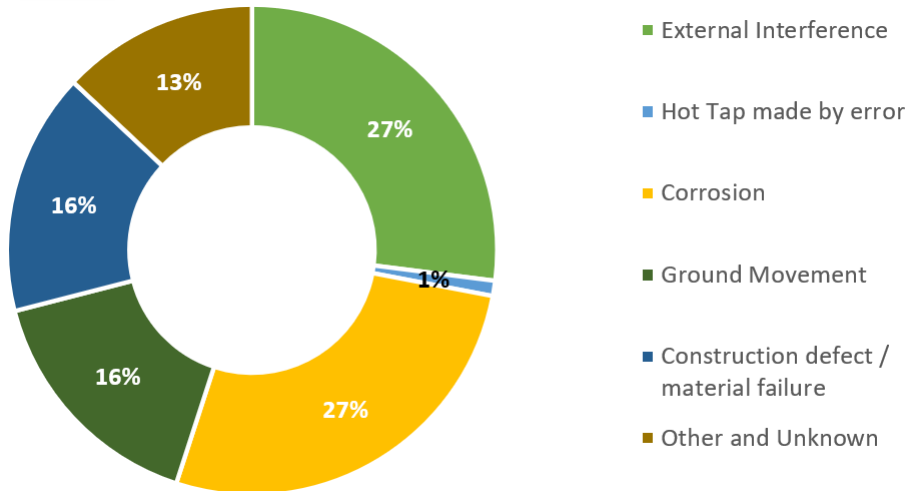


Fuente: Offshore Blowouts, Cause and Control, PER HOLAND.

➤ **Líneas**


Según la base de datos EGIG (European Gas pipeline Incident data Group) un análisis de causas de fallas en los sistemas de gasoductos en los últimos 10 años se muestra en la **Figura 29**.

Figura 29 Análisis de distribución de amenazas (2010–2019)



Fuente: 11th EGIG-reporte: 1970-2019.

¹⁷ Offshore Blowout Database: Distribución de falla de barreras para pozos offshore.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

➤ **Equipos de Proceso**

Para los componentes de un sistema o activo, la amenaza está asociada con una pérdida de contención debido a condiciones de operación, discontinuidades, daños, pérdida de propiedades materiales o una combinación de estos parámetros.

Según la norma API RP 580, existen cuatro mecanismos de deterioro que se observan en la industria de procesos químicos e hidrocarburos que podría llevar a una pérdida de contención, como se presenta en la **Tabla 35**.

Tabla 35 Clasificación de Amenazas que atentan contra la integridad de los equipos

Adelgazamiento (tanto general como local)	El adelgazamiento incluye corrosión general, corrosión localizada, picadura y otros mecanismos que ocasionan pérdida de material de la superficie interna o externa.
Agrietamiento por Corrosión por Esfuerzo	El agrietamiento por Corrosión por Esfuerzo (SCC) ocurre cuando el equipo está expuesto a ambientes que conllevan ciertos mecanismos de agrietamiento.
Deterioro Metalúrgico y Ambiental de las Propiedades	Las causas de falla metalúrgica y ambiental son diversas, pero generalmente involucran alguna forma de deterioro de las propiedades físicas o mecánicas del material debido a la exposición al ambiente del proceso.
Deterioro Mecánico	Los mecanismos de deterioro mecánico más comunes son la fatiga (mecánica, térmica y por corrosión), la ruptura por esfuerzo, y la sobrecarga por tensión.

Fuente: Norma API RP 580.

Se debe observar que los mecanismos de deterioro no son las únicas causas de pérdida de contención.

Otras causas podrían incluir:

- Sobrepresión debido a fallas en el dispositivo de alivio de presión.
- Error del operario
- Sustitución inadvertida de materiales de construcción.
- Error de diseño.

1.6.2.2.1.2 Identificación escenarios específicos de riesgo

La identificación y definición de los escenarios específicos de riesgo parte de la definición de los posibles iniciadores o modos de falla que se pueden presentar en la infraestructura. Un iniciador es un suceso inicial, independientemente de su causa, que da origen a una cadena de eventos consecuentes que llevan a sucesos finales como incendios, llamaradas, explosiones, etc. Los iniciadores pueden ser de dos tipos, genéricos o específicos. Los iniciadores genéricos involucran una pérdida de contención debido a causas no específicas del proceso u operación (Ejemplo: corrosión, errores de construcción, fallas de la soldadura, entre otros); mientras que los iniciadores específicos se caracterizan por tener causas concretas debido a las condiciones de proceso, el diseño, los materiales utilizados, entre otros.

La **Tabla 36** relaciona los iniciadores para tener en cuenta en el análisis de riesgo.

Tabla 36 Definición de los Iniciadores

Equipo o Elemento	Tipo de Pérdida de contención o Exposición
Líneas de proceso	L1 Rotura total (100% hasta 150 mm)
	L2 Rotura parcial (10% del diámetro; hasta 50 mm)
	L3 Rotura mínima (6 mm; 1/4")



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales
Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

Equipo o Elemento	Tipo de Pérdida de contención o Exposición
Tuberías (Líneas de transferencia de pozos).	L1 Rotura total (100% del diámetro)
	L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
	L3 Rotura mínima (6 mm; 1/4")
Pozos	S1 Perdida de control del pozo
Recipientes en áreas de proceso	R1 Fuga instantánea de todo el contenido (Rotura catastrófica).
	R2 Fuga continua por la conexión de mayor diámetro (hasta 150 mm).
	R3 Fuga continua por un orificio de 1/4" (6 mm)
Tanque de almacenamiento atmosférico	A1 Fuga de todo el contenido
Tea	S2 Carga de quemado de la tea

Fuente: HSE-G-022 Guía para Análisis de Consecuencias y Análisis Cuantitativo del Riesgo.

Los escenarios específicos de riesgo corresponden a todos los escenarios de pérdida de contención, los cuales se codifican según el elemento donde se presenta la pérdida de contención, tipo de iniciador y sustancia involucrada. Esta identificación de escenarios se lista en la **Tabla 38**; agrupados de acuerdo con su localización y el tipo de equipo.

De acuerdo con los códigos señalados a continuación se establecieron los escenarios específicos de riesgo identificados en el análisis de riesgo.

El Código del escenario conformado ### – XXXXX/YYY/ZZZ permite identificar localización, iniciador y sustancia en la Geodatabase (GDB) que acompaña el documento, a continuación, se establece un ejemplo de la conformación del código del escenario.

- **### – XXXXX**: Estos dígitos (###) conforman un consecutivo que identifica un activo en específico para el documento, se acompaña de un código de letras que describe el activo.
- **YYY**: Letras que codifican la sustancia, de acuerdo con los siguientes códigos de la **Tabla 37**.
- **ZZZ**: Posterior al código del activo se implementa un segundo consecutivo en el cual se incluye el iniciador según lo indicado en la **Tabla 36**.

Tabla 37 Código de Sustancias

Nombre	Código
Gas	GAS
Crudo	CRU
Diesel	DIE

Fuente: TRIEX SAS, 2024.



	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Tabla 38 Escenarios específicos de riesgo

Etapa	Equipo	Iniciador	Sustancia	Código Escenario
				### - XXXXX/YY/ZZZ
Perforación	Pozo	S1 Perdida de Control	GAS	001 - Perforación - Perdida de control/GAS/S1
	MGS	R1 Fuga instantánea de todo el contenido (Rotura catastrófica).	GAS	002 - Perforación - MGS/GAS/R1
	MGS	R2 Fuga continúa por la conexión de mayor diámetro (hasta 150 mm).	GAS	002 - Perforación - MGS/GAS/R2
	MGS	R3 Fuga continua por un orificio de ¼" (6 mm)	GAS	002 - Perforación - MGS/GAS/R3
	MGS	R2 Fuga continúa por la conexión de mayor diámetro (hasta 150 mm).	CRU	002 - Perforación - MGS/CRU/R2
	MGS	R3 Fuga continua por un orificio de ¼" (6 mm)	CRU	002 - Perforación - MGS/CRU/R3
	Tanque de Crudo	A1 Fuga de todo el contenido	CRU	003 - Perforación - Tanque de crudo/CRU/A1
	Tanque de Combustible	A1 Fuga de todo el contenido	DIE	004 - Perforación - Tanque de combustible/DIE/A1
	Tea	S2 - Carga de quemado Tea	GAS	005 - Perforación - Tea/GAS/S2
Completamiento y Pruebas	Línea de Producción	L1 Rotura total (100% del diámetro)	CRU	006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L1
	Línea de Producción	L2 Rotura parcial (20% del diámetro)	CRU	006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L2
	Línea de Producción	L3 Rotura mínima (6 mm; 1/4")	CRU	006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L3
	Separador	R1 Fuga instantánea de todo el contenido (Rotura catastrófica).	GAS	007 - CoyPr - Separador/GAS/R1
	Separador	R2 Fuga continúa por la conexión de mayor diámetro (hasta 150 mm).	GAS	007 - CoyPr - Separador/GAS/R2
	Separador	R3 Fuga continua por un orificio de ¼" (6 mm)	GAS	007 - CoyPr - Separador/GAS/R3
	Separador	R2 Fuga continúa por la conexión de mayor diámetro (hasta 150 mm).	CRU	007 - CoyPr - Separador/CRU/R2
	Separador	R3 Fuga continua por un orificio de ¼" (6 mm)	CRU	007 - CoyPr - Separador/CRU/R3
	Tanque de Crudo	A1 Fuga de todo el contenido	CRU	008 - CoyPr - Tanque de crudo/CRU/A1
	Bombas de cargue	L1 Rotura total (100% hasta 150 mm)	CRU	009 - CoyPr - Bombas/CRU/L1
	Bombas de cargue	L2 Rotura parcial (10% del diámetro; hasta 50 mm)	CRU	009 - CoyPr - Bombas/CRU/L2
	Bombas de cargue	L3 Rotura mínima (6 mm; 1/4")	CRU	009 - CoyPr - Bombas/CRU/L3
	Cargadero	L1 Rotura total (100% hasta 150 mm)	CRU	010 - CoyPr - MangCargadero/CRU/L1
	Cargadero	L2 Rotura parcial (10% del diámetro; hasta 50 mm)	CRU	010 - CoyPr - MangCargadero/CRU/L2
Tea	S2 - Carga de quemado Tea	GAS	011 - CoyPr - Tea/GAS/S2	

Fuente: TRIEX SAS, 2024.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

1.6.2.2.1.3 Estimación de efectos

A continuación, se presenta toda la información considerada para la simulación de efectos y definición de las áreas de afectación para la infraestructura en estudio.

1.6.2.2.1.3.1 Condiciones para la simulación de efectos

Para determinar las consecuencias de los sucesos finales asociados a los escenarios específicos que involucran producto, es necesario definir las condiciones propias del entorno de la infraestructura petrolera, parámetros de entrada a la herramienta tecnológica que permite el modelamiento de efectos. Para tal fin se tomaron los valores climatológicos establecidos la caracterización del área de influencia. Estos parámetros son presentados en la **Tabla 39**.

Tabla 39 Parámetros para el modelamiento

Parámetro	Valor	FUENTE
Temperatura (°C)	31	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA CAPÍTULO 3 3.2.9.1 Clima
Humedad relativa (%)	66	
Radiación Solar (Kwh/m2)	0.45	
Estabilidad atmosférica más probable y velocidad del viento (m/s)	1.1 A/B	
Estabilidad atmosférica más estable (F) y velocidad del viento (m/s)	1.1 F	

Fuente: TRIEX SAS, 2024.

1.6.2.2.1.3.2 Estimación de descargas

Para la simulación de los posibles efectos que se pueden generar a partir de una pérdida de contención que definen las áreas de afectación para modelos de fuga de líquidos, es necesario conocer cuánto producto podría derramarse en cada punto de estudio sobre la infraestructura.

En la **Tabla 40** se presentan los tiempos de respuesta operativos que se consideran para el cálculo de volumen derramado en caso de una pérdida de contención.

Tabla 40 Tiempo de respuesta operativo

Iniciador	Tiempo de respuesta (seg)
L1 – Rotura Total (100%)	120
L2 – Rotura Parcial (20%)	300
L3 – Rotura Mínima (1/2")	1800

Fuente: TRIEX SAS, 2024.

1.6.2.2.1.3.3 Criterios asociados a niveles de afectación

De acuerdo con los tipos de eventos que se pueden presentar en la infraestructura de desarrollo y producción de hidrocarburos, se presentan a continuación los niveles de afectación:

1.6.2.2.1.3.3.1 Afectación por derrame continental

En la **Tabla 41** se describen las condiciones para establecer las distancias máximas de viaje de producto a considerar en el análisis de riesgo de acuerdo con los niveles de afectación.


	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Tabla 41 Niveles de afectación por derrame continental

Condición	Descripción de la afectación
Afectación por contacto directo con el hidrocarburo.	<i>En suelo:</i> Afectación a la capa vegetal por contacto directo con el hidrocarburo y posible afectación a zonas de recarga. <i>En agua:</i> Cambio de condiciones fisicoquímicas por presencia superficial del hidrocarburo. Afectación por toxicidad a los ecosistemas acuáticos.

Fuente: Plantilla ERT, PDE ECP.

1.6.2.2.1.3.3.2 Niveles de afectación por radiación térmica.

Este tipo de efecto causa quemaduras a las personas expuestas o destrucción de bienes de interés, ya sea patrimoniales o ambientales. La **Tabla 42 y Figura 30** presenta los niveles de radiación de interés para incendio de piscina, chorro de fuego y bola de fuego.

Tabla 42 Niveles de afectación por radiación térmica

Zona	Radiación Térmica (kW/m ²)	Descripción
Severa	> 37.5	Intensidad suficiente para causar daño a equipos de proceso.
	> 20.9	Zona de probabilidad de 90% de muerte para tiempos de exposición mayores de 30 segundos.
	> 14.50	Zona de probabilidad del 50% de muerte para tiempos de exposición mayores de 30 segundos. No se espera personal en esta área. Por encima de este valor existe ignición de la madera sometida al flujo de calor durante un tiempo excesivo.
Moderada	> 9.5	Intensidad suficiente para fundir tuberías de plástico. Puede desarrollar fatalidad debido a quemaduras de tercer grado después de 100 segundos de exposición. Quemaduras de segundo grado después de 12 segundos de exposición.
	> 7.3	Zona límite de probabilidad de 1% de muerte para tiempos de exposición mayores de 30 segundos.
	> 5	Tiempo de exposición máximo de un (1) minuto sin ropa de protección adecuada. Quemaduras de primer grado después de 30 segundos de exposición.
		Quemaduras de segundo grado después de 180 segundos de exposición. Las consecuencias estimadas del accidente producen un nivel de daño que justifica la aplicación inmediata de las medidas de seguridad.
Leve	> 1.6	Tiempo de exposición máximo de tres (3) minutos sin ropa de protección adecuada. Quemaduras de primer grado después de 120 segundos de exposición.
		Las consecuencias a este nivel del accidente provocan efectos que, aunque perceptibles por la población, no justifican la intervención inmediata de las medidas de protección sobre las personas.
		Zona límite de intensidad calórica en áreas donde pueden emplearse acciones de emergencia que duren hasta varios minutos por personal con ropa adecuada.

Fuente: Guidelines for Chemical Process Quantitative risk analysis, second Edition-American institute of chemical engineers, 2000.

Figura 30

Niveles de afectación por radiación térmica



Fuente: TRIEX SAS, 2024.


1.6.2.2.1.3.3.3 Incendio de un charco de producto (Pool Fire)

Incendio que se produce en el escape de un líquido inflamable sobre el suelo. En cuyo caso el líquido se ira esparciendo hasta que encuentre una barrera y/o su fuente de ignición. La radiación emitida por un incendio de charco depende principalmente de la geometría, la extensión del charco, la emisión del producto y la producción de humo. Ver **Tabla 43**.

Tabla 43 Distancias de afectación por Incendio de piscina

Código Escenario	Diámetro de Piscina (m)	Niveles de Afectación Incendio de piscina						
		1.6 KW/m ²	5.0 KW/m ²	7.3 KW/m ²	9.5 KW/m ²	14.5 KW/m ²	20.9 KW/m ²	37.5 KW/m ²
		2	2	2	2	2	2	2
Distancia (m)								
002 - Perforación - MGS/GAS/R2	3	28	15	13	11	9	8	5
003 - Perforación - Tanque de crudo/CRU/A1	25	76	40	33	29	24	21	17
004 - Perforación - Tanque de combustible/DIE/A1	10	45	24	20	18	14	11	7
006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L1	3	27	15	13	11	9	7	5
006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L2	4	35	22	19	17	15	13	10
006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L3	2	30	20	18	17	15	14	12
007 - CoyPr - Separador/CRU/R1	9	48	26	21	18	14	11	7
007 - CoyPr - Separador/CRU/R2	10	58	35	30	27	22	19	16
007 - CoyPr - Separador/CRU/R3	1	16	13	12	11	11	10	10
008 - CoyPr - Tanque de crudo/CRU/A1	25	76	40	33	29	24	21	17
009 - CoyPr - Bombas/CRU/L1	8	48	26	22	19	14	11	8
009 - CoyPr - Bombas/CRU/L2	3	28	17	15	14	12	10	8
009 - CoyPr - Bombas/CRU/L3	4	39	24	21	19	17	15	12
010 - CoyPr - MangCargadero/CRU/L1	8	48	26	22	19	14	11	8
010 - CoyPr - MangCargadero/CRU/L2	2	25	17	16	15	14	13	12

Fuente: TRIEX SAS, 2024.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

1.6.2.2.1.3.3.4 Incendio de un chorro de gas (Jet Fire)

El incendio de un chorro de gas tiene lugar cuando se produce la fuga accidental a alta velocidad de vapores o gases inflamables a presión, que al alcanzar una fuente de ignición forma una flama direccional y constante de alcance limitado.

En la **Tabla 44** se presentan las distancias de afectación por Incendio de un chorro de gas.

Tabla 44 Niveles de Afectación Chorro de fuego

Código Escenario	Longitud del Dardo (m)	Niveles de Afectación Incendio de Chorro						
		1.6 KW/m	5.0 KW/m	7.3 KW/m	9.5 KW/m	14.5 KW/m	20.0 KW/m	37.5 KW/m
		2	2	2	2	2	3	2
Distancia (m)								
001 - Perforación - Perdida de control/GAS/S1	54	96	24					
002 - Perforación - MGS/GAS/R2	30	74	49	44	41	36	32	26
002 - Perforación - MGS/GAS/R3	4							
002 - Perforación - MGS/CRU/R2	9	22	15	14	13	12	12	11
002 - Perforación - MGS/CRU/R3	11	38	24	21	20	18	17	15
003 - Perforación - Tanque de crudo/CRU/A1	17	54	36	32	30	27	25	22
004 - Perforación - Tanque de combustible/DIE/A1	1	3	2	2	2	2	2	
005 - Perforación - Tea/GAS/S2	31	52						
006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L1	10	25	17	16	15	14	13	12
006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L2	17	58	37	34	31	28	26	23
006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L3	8	27	18	16	15	13	12	11
007 - CoyPr - Separador/GAS/R2	25	57	38	35	32	29	26	22
007 - CoyPr - Separador/GAS/R3	2							
007 - CoyPr - Separador/CRU/R2	44	160	101	90	83	74	68	60
007 - CoyPr - Separador/CRU/R3	8	27	18	16	15	13	12	11
008 - CoyPr - Tanque de crudo/CRU/A1	17	54	36	32	30	27	25	22
009 - CoyPr - Bombas/CRU/L1	10	28	19	17	16	15	14	13
009 - CoyPr - Bombas/CRU/L2	13	41	27	24	23	20	19	17
009 - CoyPr - Bombas/CRU/L3	8	27	17	16	15	13	12	11
010 - CoyPr - MangCargadero/CRU/L1	21	66	43	39	37	33	31	27
010 - CoyPr - MangCargadero/CRU/L2	13	43	28	25	23	21	19	16
011 - CoyPr - Tea/GAS/S2	5							

Fuente: TRIEX SAS, 2024.

1.6.2.2.1.3.3.5 Incendio de Bola de Fuego (Fire Ball)

El incendio de Bola de Fuego se produce por la fuga instantánea y la ignición casi inmediata de una gran cantidad de masa evaporada de una sustancia inflamable que al liberarse al exterior arrastra partículas de líquido y entra en combustión.

La llama se propaga por difusión, formada por una masa importante de combustible que se ha encendido. Dado que no hay suficiente aire en el interior de la nube, se quema solamente por su periferia, al mismo tiempo que se calienta el conjunto, lo que hace que la bola de fuego crezca en una forma más o menos esférica y se dirija hacia arriba.


	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Tabla 45 Niveles de Afectación Bola de Fuego

Código Escenario	Diámetro de Bola (m)	Niveles de Afectación Bola de Fuego						
		1.6 KW/m ²	5.0 KW/m ²	7.3 KW/m ²	9.5 KW/m ²	14.5 KW/m ²	20.9 KW/m ²	37.5 KW/m ²
		Distancia (m)						
002 - Perforación - MGS/GAS/R1	28	183	95	78	68	55	46	34
007 - CoyPr - Separador/GAS/R1	15	73	37	31	27	21	17	12

Fuente: TRIEX SAS, 2024.

1.6.2.2.1.3.3.6 Niveles de afectación por llamarada de nube de vapores inflamables

El efecto originado por llamarada es radiación térmica. La afectación se presenta por contacto directo con la llama dentro de los límites de inflamabilidad de la nube de vapores de hidrocarburo.

Para tal fin, se establece que la nube de vapor puede incendiarse hasta una distancia máxima desde el punto de fuga, dado por la distancia a la cual la concentración de la nube se ha diluido hasta el límite inferior de inflamabilidad del producto (LII). En esta zona se considera como resultado muerte de todas las personas presentes.

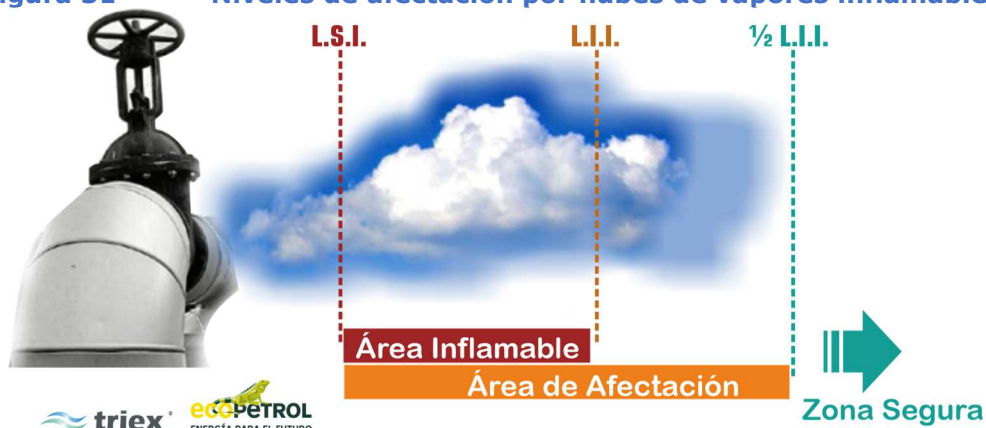
Ya que por convección se puede transmitir radiación por fuera de la distancia establecida por el (LII), entonces se considera una distancia adicional hasta que la nube se diluye a 1/2 del (LII). Respecto a la radiación transmitida por convección hacia zonas por debajo del límite inferior de inflamabilidad, si bien están sometidos a radiación, pero como la duración es muy corta el daño es muy limitado y por lo tanto se considera despreciable. En la **Tabla 46** y **Figura 31** se presentan los efectos de una llamarada.

Tabla 46 Niveles de afectación por llamarada


Zona	Condición	Descripción
Severa	LII	Zona en la cual no deben existir fuentes de ignición. Se asume el 100% de probabilidad de muerte de una persona.
Moderada	LII 1/2	Corresponde a la distancia en la cual la nube se diluye hasta la mitad del LII.

Fuente: Adaptado de CPR16E (GB: Green Book). Methods for Determination of Possible Damage to People and Objects Resulting from Releases of Hazardous Materials. First Edition. 1992.

Figura 31 Niveles de afectación por nubes de vapores inflamables



Fuente: TRIEX SAS, 2024.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

En la **Tabla 47** se presentan las distancias de afectación por Llamarada.

Tabla 47 Distancias de afectación por Llamarada

Código Escenario	Niveles de Afectación por Llamarada (Día)		Niveles de Afectación por Llamarada (Noche)	
	LII	LII 1/2	LII	LII 1/2
	Distancia (m)		Distancia (m)	
002 - Perforación - MGS/GAS/R1	7	9	7	9
003 - Perforación - Tanque de crudo/CRU/A1	2	2	2	2
004 - Perforación - Tanque de combustible/DIE/A1	1	1	2	2
006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L2	24	40	26	37
006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L3	8	12	9	17
007 - CoyPr - Separador/CRU/R1	26	36	27	84
007 - CoyPr - Separador/CRU/R2	58	84	50	69
007 - CoyPr - Separador/CRU/R3	7	12	9	16
008 - CoyPr - Tanque de crudo/CRU/A1	2	18	2	2
009 - CoyPr - Bombas/CRU/L1	1	1	1	1
009 - CoyPr - Bombas/CRU/L2	7	18	10	25
009 - CoyPr - Bombas/CRU/L3	7	10	8	12
010 - CoyPr - MangCargadero/CRU/L1	11	29	13	40

Fuente: TRIEX SAS, 2024.

1.6.2.2.1.3.3.7 Niveles de afectación por sobrepresión debido a una explosión

Las explosiones corresponden a liberaciones repentinas de energía que generan una onda de sobrepresión que se desplaza de la fuente mientras va disipando su energía. Esta liberación es bastante rápida y concentrada para que la onda sea audible.

En la **Tabla 48** y **Figura 32** se puede apreciar el efecto que pueden producir diferentes niveles de sobrepresión, los cuales se alcanzan radialmente con relación al punto en el que se produce la explosión.

Tabla 48 Niveles de afectación por sobrepresión en personas

Rango de Onda Expansiva (psi)	Descripción
14,0	Máximo pico de onda expansiva que puede desarrollar una explosión no confinada de vapores de hidrocarburos. Este nivel de onda expansiva no causa mortalidad, pero si alcanza una probabilidad de afectación del 45% por rotura de tímpano.
> 6,4	Por encima de este valor, hay destrucción casi completa de casas. Posible daño de tanques de almacenamiento y equipo de proceso. Probabilidad de afectación del 10% por rotura de tímpano.
> 4,3	Se considera una letalidad del 100% a las personas que se encuentren dentro de esta área como consecuencia de la caída de objeto y dispersión de proyectiles.
> 3,25	El umbral de rotura de tímpano (probabilidad del 1%) se presenta a esta onda expansiva.
> 3	Al interior de esta zona se producen daños severos en estructuras de acero y mampostería (edificios industriales).
> 2	A partir de esta sobrepresión se produce el colapso parcial de techos y paredes de casas
> 0,4	Niveles de onda expansiva suficientes para ocasionar daños menores a estructuras de casas y edificios.

Fuente: Guidelines for Chemical process Quantitative Risk Analysis. AICHE pag. 163. Second Edition, Enero 200. CPR 16E (Green Book) Methods for the determination of possible damage to people and objects resulting from releases of hazardous materials. First Edition 1992.

Figura 32 Niveles de afectación por sobrepresión



1.6.2.2.1.3.3.8 Explosión de nubes de vapor no confinadas

La explosión de nubes de vapor no confinadas se genera a raíz del escape de una cantidad determinada de un vapor combustible, o bien de un líquido a partir del cual se formará el vapor de manera similar al incendio de nubes de vapores inflamables (Llamarada o Flash Fire). Sin embargo, bajo este escenario el frente de llama se acelera tanto que genera una onda de sobrepresión. Es difícil definir el punto de transición entre el incendio y la explosión, para ello es preciso que existan obstáculos o un confinamiento que acelere el frente de llama y que la masa del producto sea considerable.

En el caso del presente análisis los escenarios no determinan la existencia de ondas de sobrepresión.

1.6.2.2.1.4 Áreas de Afectación

El área sobre la cual se pueden recibir efectos de daño debido a la ocurrencia de sucesos finales se denomina área de afectación y se clasifica como área de afectación directa y área de afectación indirecta.

Estas áreas se calculan con base en los resultados del modelamiento de los diferentes sucesos finales y estimación de las distancias a las cuales se alcanzan los siguientes valores de interés para cada tipo de suceso:

- 1,6kW/m² para el caso de sucesos finales de afectación térmica.
- El corredor para una concentración equivalente a "1/2 Límite Inferior de Inflamabilidad" para el incendio de nube de vapores inflamables.
- 0.4 psi para ondas de sobrepresión en explosiones
- Concentración AEGL-2 para atmosferas toxicas.

El área de afectación directa establecida para la locación alcanza los 183 metros generado por el separador de gases de lodo o MGS, recipiente que dada las presiones que maneja genera corredores de gran extensión en caso de rotura catastrófica.

1.6.2.2.2 Evaluación de riesgos

1.6.2.2.2.1 Frecuencia de la falla

La estimación de la frecuencia de falla base para los diferentes equipos se registra a partir de bases de datos publicadas. En el caso de las líneas de proceso, pozos y manifolds se consideran datos de frecuencia de falla que se distribuyen por tamaño de orificio de fuga. Se evidencia que las roturas



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

más pequeñas como es el caso de las roturas parciales pueden ocurrir con una frecuencia mayor que las fugas más grandes (roturas totales).

Los valores de frecuencia de falla de cada uno de los equipos se pueden observar en la **Tabla 49**.

Tabla 49 Frecuencia de Falla

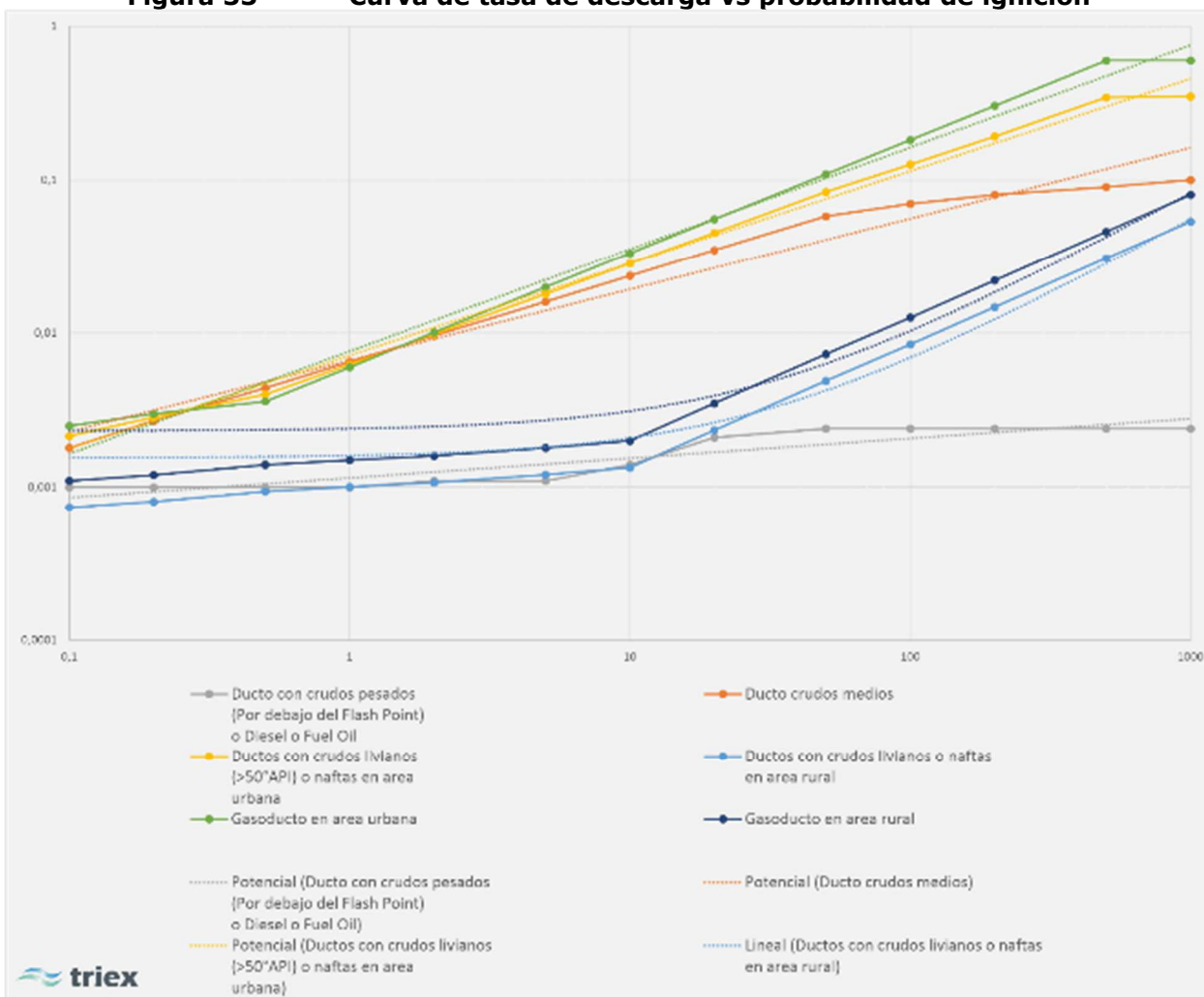
Código Escenario	Frecuencia de Falla	Fuente
001 - Perforación - Perdida de control/GAS/S1	4.04E-04	IOGP Report 434 - 02 2019
002 - Perforación - MGS/GAS/R1	9.50E-07	IOGP Report 434 - 01 2019
002 - Perforación - MGS/GAS/R2	3.72E-05	IOGP Report 434 - 01 2019
002 - Perforación - MGS/GAS/R3	1.99E-04	IOGP Report 434 - 01 2019
002 - Perforación - MGS/CRU/R2	9.50E-07	IOGP Report 434 - 01 2019
002 - Perforación - MGS/CRU/R3	3.72E-05	IOGP Report 434 - 01 2019
003 - Perforación - Tanque de crudo/CRU/A1	1.00E-04	IOGP Report 434 - 03 2022
004 - Perforación - Tanque de combustible/DIE/A1	1.00E-04	IOGP Report 434 - 03 2022
005 - Perforación - Tea/GAS/S2	n/a	
006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L1	2.00E-05	IOGP Report 434 - 01 2019
006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L2	8.00E-05	IOGP Report 434 - 01 2019
006 - CoyPr - Línea de Producción/CRU/L3	7.80E-05	IOGP Report 434 - 01 2019
007 - CoyPr - Separador/CRU/R1	9.50E-07	IOGP Report 434 - 01 2019
007 - CoyPr - Separador/CRU/R2	3.72E-05	IOGP Report 434 - 01 2019
007 - CoyPr - Separador/CRU/R3	1.99E-04	IOGP Report 434 - 01 2019
007 - CoyPr - Separador/GAS/R2	9.50E-07	IOGP Report 434 - 01 2019
007 - CoyPr - Separador/GAS/R3	3.72E-05	IOGP Report 434 - 01 2019
008 - CoyPr - Tanque de crudo/CRU/A1	1.00E-04	IOGP Report 434 - 03 2022
009 - CoyPr - Bombas/CRU/L1	6.84E-06	IOGP Report 434 - 01 2019
009 - CoyPr - Bombas/CRU/L2	1.53E-04	IOGP Report 434 - 01 2019
009 - CoyPr - Bombas/CRU/L3	3.12E-04	IOGP Report 434 - 01 2019
010 - CoyPr - MangCargadero/CRU/L1	4.00E-02	IOGP Report 434 - 01 2019
010 - CoyPr - MangCargadero/CRU/L2	2.00E-01	IOGP Report 434 - 01 2019
011 - CoyPr - Tea/GAS/S2	n/a	

1.6.2.2.2 Probabilidad de Ignición

1.6.2.2.2.1 Probabilidad de Ignición Inmediata (P1)

La probabilidad de ignición directa depende del tipo de instalación, la categoría de sustancia y la cantidad de flujo de salida. Para el presente análisis de riesgo se establecieron las siguientes curvas las cuales relacionan el producto, entorno y flujo masico para determinar la probabilidad de ignición inmediata.

Figura 33 Curva de tasa de descarga vs probabilidad de ignición



Fuente: Desarrollada con información del Risk Assessment Data Directory – Report 434-6.1 Ignition Probabilities – OGP 2010.

1.6.2.2.2.2 Probabilidad de ignición retardada (P2)

Para la probabilidad de ignición retardada existen ciertos valores genéricos asociados directamente con la probabilidad de que una vez la nube encuentre una fuente de ignición esta se produzca (**Tabla 50**). Por lo tanto, adicional a la probabilidad de ignición de la fuente, para la estimación de la probabilidad de ignición retardada, debe tenerse en cuenta la probabilidad de dispersión de la nube en función de la sustancia analizada hasta la fuente.

Tabla 50 Probabilidades de Ignición Retardada

Fuente	Probabilidad de Ignición en tiempo T (60 s)
1 motor de Vehículo	0,4
Camión con filtros exteriores	0,1
1 persona (elemento de fricción)	0,01
Hornos al aire libre	0,9
Hornos dentro de una instalación	0,45
Calentadores al Aire Libre	0,45



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

Fuente	Probabilidad de Ignición en tiempo T (60 s)
Calentadores dentro de una instalación	0,23
Taller de Soldadura	0,45
Interruptor eléctrico	0,1
Transformador	0,05
Generador Diésel	0,4
Compresor	0,05
Incinerador	0,45
Llama	0,9
Chimenea	0,45
Barco	0,5
Barco de Vapor	0,3
Buque pesquero	0,2
Cruceros	0,1
Tren a Diésel	0,4
Tren eléctrico	0,8

Fuente: DNV Tecnica K 5316. Central Leather Research Institute. SAFETI Data Sheet Proforma. Noviembre 1995, Pg. 12.

1.6.2.2.2.3 Probabilidad de BLEVE / bola de fuego (P3)

El suceso final de BLEVE / bola de fuego puede ocurrir dada una pérdida de contención instantánea con ignición directa. La fracción que se modela como una BLEVE /bola de fuego, PBLEVE, dada la ignición directa es igual a:

- Instalaciones fijas PBLEVE = 0,7
- Las unidades de transporte en una instalación PBLEVE = 1,0

La masa involucrada en la bola de fuego se fija igual al inventario total del tanque en el caso de gases. En el caso de sustancias bifásicas, la masa involucrada en la BLEVE corresponde a la fracción de vapor más 3 veces la fracción adiabática a la presión de fallo del equipo, con un máximo de la masa total contenida. La presión de falla del recipiente se asume igual a $1,21 \times$ la presión de apertura del dispositivo de alivio o, si no hay ningún dispositivo de alivio presente, debe ser igual a la máxima presión de diseño del recipiente.

1.6.2.2.2.4 Probabilidad de explosión (P4)

Después de la ignición de una nube de vapor no confinada, un evento ocurre con características de llamarada, así como de explosión. Generalmente esta condición se modela como dos eventos separados, a saber, una llamarada y una explosión puras, y a cada uno se le asigna una fracción:

- Una llamarada sin efectos de sobrepresión, con una probabilidad de 0.6;
- Una explosión, sin efectos de incendio repentino, con una probabilidad de 0.4.

La masa en la nube es igual a la masa dentro del contorno del LII.

1.6.2.2.2.5 Probabilidad de formación de atmósfera asfixiante (P5)

Cuando no se produce ignición, tendrá lugar la dispersión atmosférica de la sustancia ya sea porque la descarga se produzca en fase gaseosa o por la evaporación de las piscinas formadas. En este caso, dependiendo de la magnitud de la descarga, existe la posibilidad de formación de una atmósfera asfixiante por el desplazamiento de oxígeno. Por lo tanto, en el modelamiento de la dispersión atmosférica se deberá verificar la formación de una atmósfera asfixiante o no.

En el caso de líquidos estos formarían un derrame y dependiendo de las condiciones topográficas del terreno se podrá iniciar una ruta de derrame.

1.6.2.2.3 Valoración de riesgo

1.6.2.2.3.1 Criterios de tolerabilidad del riesgo

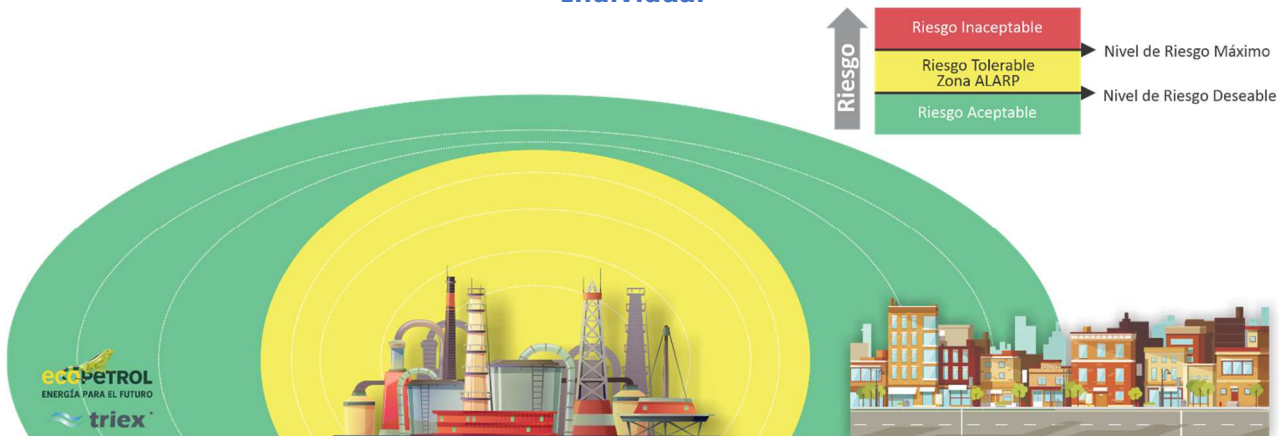
El riesgo individual (Rxx) se refiere al riesgo de fatalidad al cual un individuo se expone anualmente por el hecho de estar situado en una localización determinada en el entorno de una actividad. Explícitamente, el riesgo individual, se define como la frecuencia, por año, de que una persona situada en un punto del entorno de una actividad industrial resulte letalmente afectada por un suceso final que haya ocurrido en dicha instalación. En este caso se asume que el individuo se encuentra en el punto del entorno las 24 horas del día los 365 días del año, lo cual sería la situación más crítica.

El nivel de riesgo máximo corresponde al límite para el cual todo valor superior no puede ser justificado y por ende se implementan mecanismos para disminuirlo de forma inmediata; mientras que el nivel de riesgo mínimo corresponde al nivel para el que todo valor inferior puede considerarse no significativo y por lo tanto no es necesario implementar mecanismos de reducción.

De acuerdo con esto, un riesgo aceptable se define como uno inferior al criterio de riesgo mínimo, y uno inaceptable es aquel que se encuentra por encima del criterio de riesgo máximo.

Por otra parte, la zona que se encuentra entre el nivel de riesgo máximo y mínimo se conoce como la zona ALARP (As low as reasonably practicable). El criterio ALARP establece que los riesgos dentro de esta región deben ser reducidos como sea técnica y económicamente viables. Los riesgos que se encuentran dentro de esta zona se consideran riesgos tolerables.

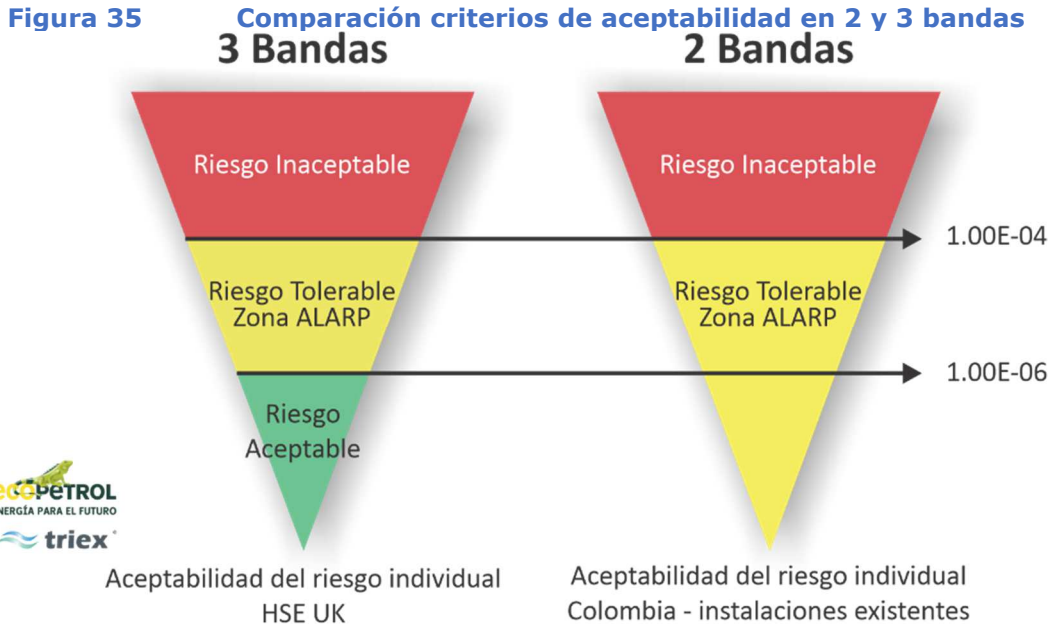
Figura 34 Representaciones de valores de riesgo mínimo y máximo "Riesgo Individual"



Para el caso de Colombia la Dirección General de la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo adoptó mediante la resolución número 0559 de 2022 criterios de aceptabilidad de dos bandas para el público general con un valor de riesgo máximo individual accidental para instalaciones fijas clasificadas existentes de 1×10^{-4} dentro de un marco de referencia para los próximos 20 años.

Sin embargo, para el análisis de las condiciones de riesgo de las facilidades es importante contar con un segundo criterio o banda de aceptabilidad que permita segregar o diferenciar los riesgos más bajos.

de las facilidades para lo cual se emplean los niveles de referencia para el riesgo aceptable establecidos por el ejecutivo de seguridad HSE en el Reino Unido.



Fuente: TRIEX SAS, 2024.

1.6.2.2.3.1.1 Valoración del riesgo individual

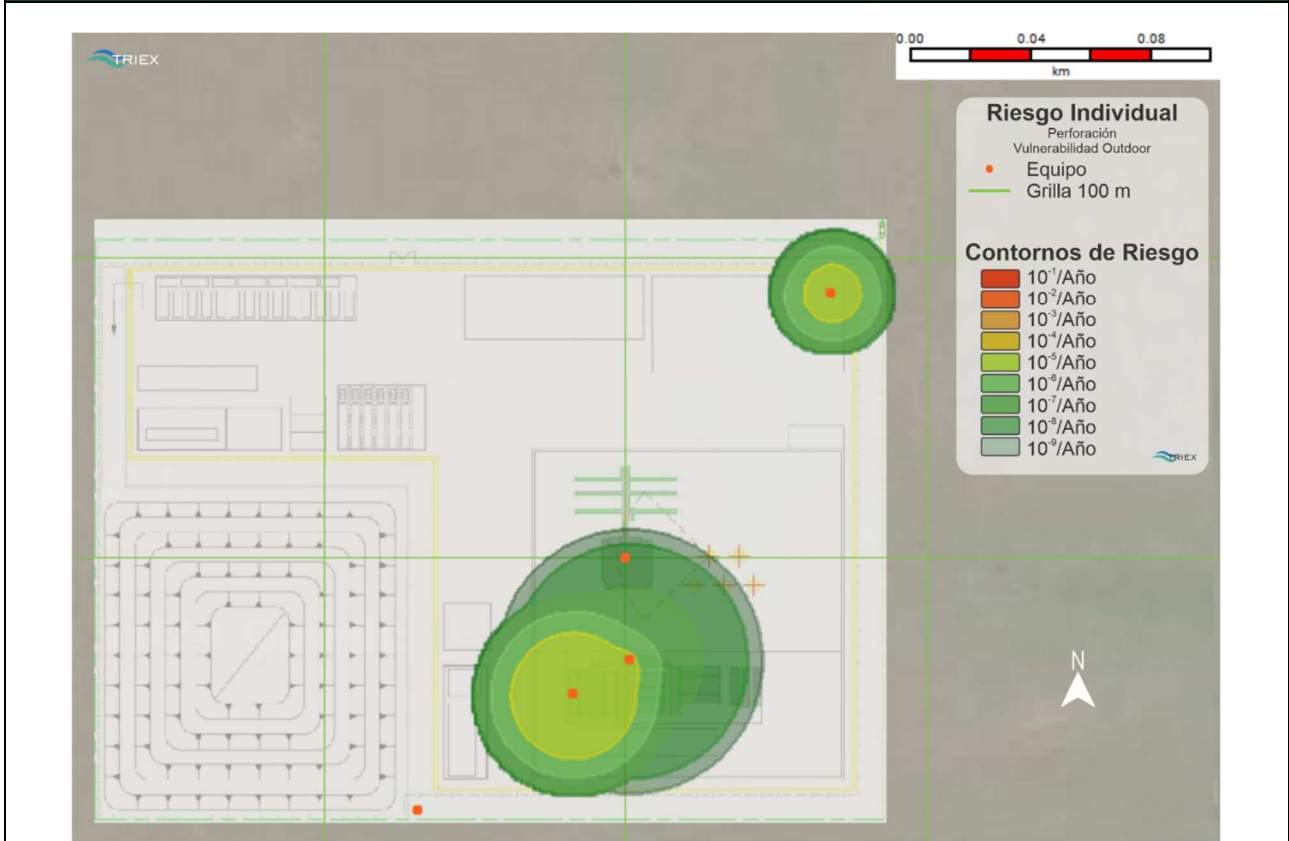
A continuación, se presenta el resultado cuantitativo del análisis de riesgo el cual tuvo en cuenta la información presentada asociada a las posibles causas de falla, los modos en que puede darse cada falla identificada, la frecuencia de ocurrencia de la falla, la probabilidad de ocurrencia de los sucesos finales, y finalmente, la estimación de la magnitud de la consecuencia de tales sucesos finales en el entorno en términos cuantitativos.

Para la determinación de los valores máximos de riesgo social y a falta de una localización puntual, se utilizó un layout tipo para las actividades de perforación, completamiento y pruebas, con el propósito de poder identificar en un orden de magnitud y sobre elementos que permitan escalar la magnitud de los riesgos. Para el caso de la etapa de perforación se obtienen valores máximos del orden de 10^{-5} a una distancia de 20 metros y corredores de 10^{-6} a una distancia de 28. Al exterior de la locación se localizan niveles de riesgo de 10^{-6} , estos valores determinan niveles de riesgo totalmente aceptable bajo la resolución 0559 de 2022.

Es importante mencionar que las imágenes de fondo presentes en las siguientes figuras tienen como único propósito ambientar la escala y no corresponden a la localización de las facilidades ni las operaciones, toda vez que está aún no se encuentra determinada.

RIESGO INDIVIDUAL

Figura 36 Iso-contornos Riesgo Individual Etapa de Perforación

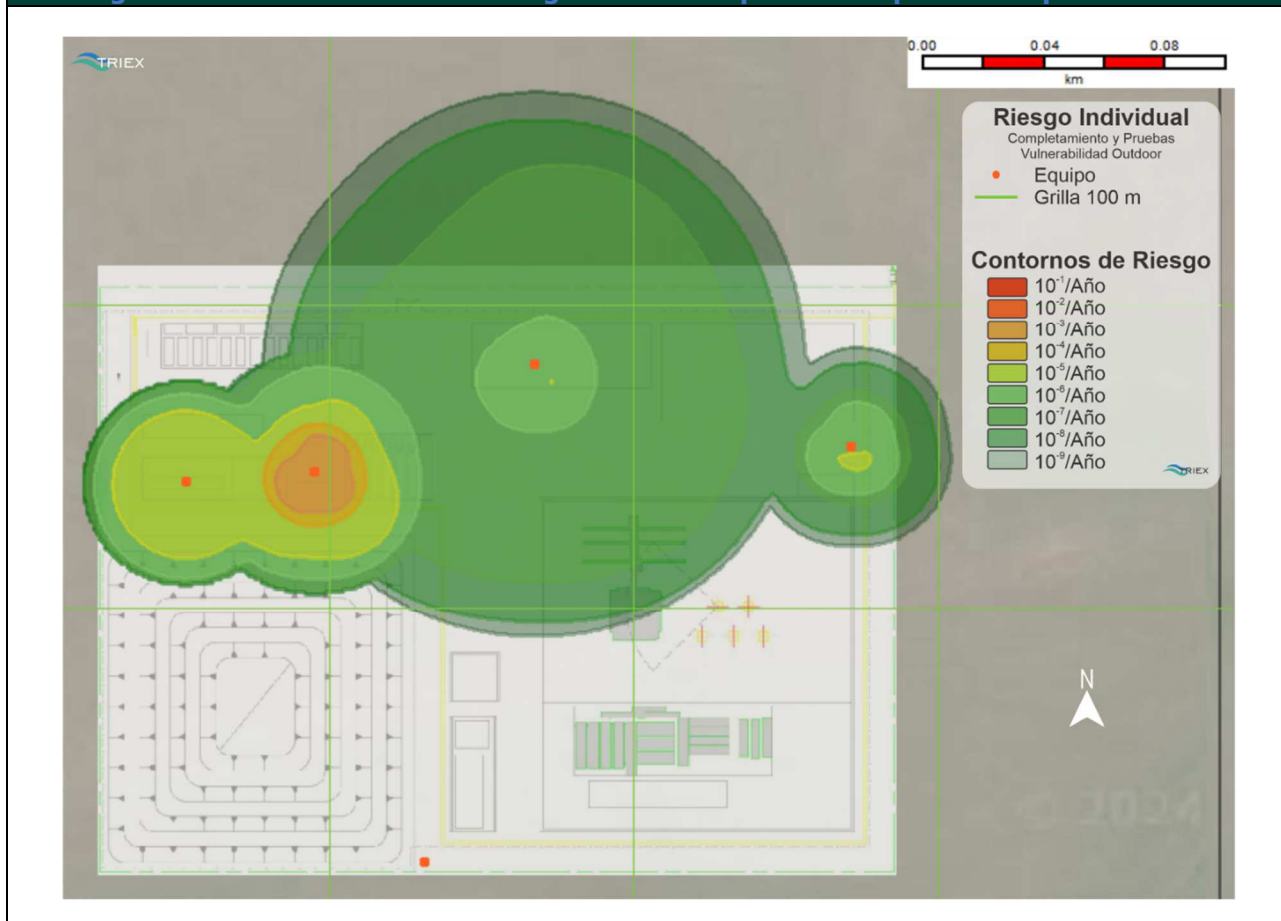


Fuente: TRIEX SAS, 2024.

Para la etapa de completamiento y pruebas los valores máximos de riesgo individual alcanzan valores a 10⁻³ a una distancia de 12 metros sobre el cargadero, dichos valores corresponden a niveles completamente localizados y ocasionados por la susceptibilidad a fallas de mangueras, valores de 10⁻⁵ se localizan a 25 metros sobre el área de tanques, bombas y cargadero siempre al interior de la locación. EL máximo nivel de riesgo alcanzado al exterior de la locación es de 10⁻⁷, por lo cual se consideran valores de riesgo totalmente bajo la resolución 0559 de 2022.

RIESGO INDIVIDUAL

Figura 37 Iso-contornos Riesgo Individual para la Etapa de Completamiento




Fuente: TRIEX SAS, 2024.

1.6.2.2.3.1.2 Valoración del riesgo social

La valoración del riesgo social no es posible toda vez que no se tiene identificada la localización definitiva del pozo y sus facilidades y por ende la localización de los escenarios de riesgo, y no es factible la identificación de las áreas de afectación y los elementos expuestos para su valoración. Una vez se tenga una actualización de la información se realizarán las valoraciones respectivas.

1.6.2.2.3.1.3 Valoración del riesgo socioeconómico

La valoración del riesgo socioeconómico no es posible toda vez que no se tiene identificada la localización definitiva del pozo y sus facilidades y por ende la localización de los escenarios de riesgo, y no es factible la identificación de las áreas de afectación y los elementos expuestos para su valoración. Una vez se tenga una actualización de la información se realizarán las valoraciones respectivas.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

1.6.2.2.3.1.4 Valoración del riesgo ambiental

La valoración del riesgo ambiental no es posible toda vez que no se tiene identificada la localización definitiva del pozo y sus facilidades y por ende la localización de los escenarios de riesgo, y no es factible la identificación de las áreas de afectación y los elementos expuestos para su valoración. Una vez se tenga una actualización de la información se realizarán las valoraciones respectivas.

En el **Anexo 9.3 Modelación Riesgo Cuantitativo** se encuentran los archivos fuente del software Phast / Safeti de DNV a través de los cuales se realizó la estimación de consecuencias y riesgo individual.

Tabla 51 Anexos - Archivos de soporte de Phast / Safeti

Nombre del Archivo	Datos de Entrada	Resultados de la Modelación
01 Input Report Perforación	X	
02 Input Report Completamiento y Pruebas	X	
03 Summary Report Perforación		X
04 Summary Report Completamiento y Pruebas		X

Fuente: Triex SAS 2024.

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.

En la **Tabla 52** se establecen las estrategias de monitoreo propuestas para fortalecer el conocimiento del riesgo frente a los escenarios identificados y su valoración.

Tabla 52 Medidas para el monitoreo del riesgo

IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS		MEDIDA DE MONITOREO	PERIODICIDAD Y/O FRECUENCIA
AMENAZA	TIPO		
Natural	Geológico - Sismo	<p>El monitoreo del comportamiento sísmico en Colombia es realizado por el SGC Servicio Geológico Colombiano con la Red Sismológica Nacional y reportado por esta entidad con el fin de conocer la probabilidad de ocurrencia y magnitudes de este tipo de eventos en la zona y puede consultarse en el geo portal :https://www.sgc.gov.co/sismos</p> <p>Revisión de estudios de peligro sísmico que permiten identificar las zonas de mayor riesgo y establecer mapas de peligro sísmico.</p> <p>Prever la revisión de análisis de vulnerabilidad de las estructuras y edificaciones frente a los eventos sísmicos para evaluar la resistencia de las construcciones.</p> <p>Apoyarse de los sistemas de alerta temprana que permiten detectar sismos y emitir alertas a la población antes del evento dando suficiente tiempo para que las comunidades tomen medidas de protección y evacuación.</p>	<p>Monitoreo constante por parte de las Entidades oficiales encargadas.</p> <p>La consulta en el Portal del SGC se puede hacer cada vez que se requiera.</p>



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS		MEDIDA DE MONITOREO	PERIODICIDAD Y/O FRECUENCIA
AMENAZA	TIPO		
Natural	Sequia	Consultar en la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD- "Alertas tempranas por sequía en Colombia" el cual está compuesto por unos sistemas de monitoreo y los modelos para la predicción del Fenómeno El Niño para Colombia, que elabora una línea base para actualizar y articular los instrumentos y herramientas de monitoreo hidrometeorológicos, suelos y cobertura vegetal; y fortalecer la interacción y el intercambio de información entre organizaciones globales, regionales y nacionales.	Monitoreo constante por parte de las Entidades oficiales encargadas. La consulta en el Portal de la UNGRD se puede hacer cada vez que se requiera.
	Hidrometeorológico – Tormentas eléctricas	Realizar seguimiento constante a las alertas tempranas emitidas por el Consejo Municipal y Departamental para la Gestión del Riesgo. De ser posible, mantener en permanente observación el comportamiento del fenómeno cerámico amenazante en el área de estudio del proyecto por medio de un detector de tormentas portátil y las posibles afectaciones dependiendo de las prioridades de protección definidas en el PGRD	Monitoreo constante por parte de las Entidades oficiales encargadas y la consulta en los portales se puede hacer cada vez que se requiera.
	Biológico	Según el Instituto Nacional de Salud SIVIGILA, https://portalsivigila.ins.gov.co/ en el cual se encuentra el reporte de las enfermedades atendidas por los centros de salud de cada municipio.	Monitoreo constante por parte de las Entidades oficiales encargadas. La consulta en el Portal del SIVIGILA se puede hacer cada vez que se requiera.
Socio natural	Incendios forestales	El IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - cuenta con un Sistema de Pronóstico meteorológico y alertas tempranas para incendios de cobertura vegetal. Y puede consultarse en http://www.ideam.gov.co/ Cormacarena cuenta con Inventario de eventos Zonificación de Susceptibilidad, amenaza y riesgo por Incendios de cobertura vegetal (1:25.000) POMCAS Acompañar los sistemas de alerta temprana y de pronóstico con monitoreos remotos, como satélites y drones, para identificar puntos calientes y posibles focos de incendio. Tener en cuenta las redes de comunicación entre las entidades responsables de la gestión del riesgo de incendios forestales, como bomberos, organismos de respuesta y las autoridades ambientales las cuales permiten una coordinación efectiva y rápida ante los incendios.	Se llevará un registro (fecha, duración, medidas implementadas, informe de cierre) de los eventos relacionados con incendios forestales que se materialicen durante la construcción y operación las actividades objeto de modificación de licencia ambiental.
	Inundación	El IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - cuenta con un Sistema de Pronósticos hidrológicos (Red hidrometeorológica) y alertas tempranas para el fenómeno de inundación. Y puede consultarse en http://www.ideam.gov.co/ Complementar la red hidrometeorológica en los cuerpos de agua de interés del proyecto con las campañas de monitoreo de las características hidrológicas principales (nivel, cantidad de lluvia, entre otros) de los mismos. Utilizar los escenarios presentes y futuros de los modelos matemáticos hidrológicos e hidráulicos para simular el comportamiento de la cuenca hidrográfica y el flujo de agua en los cuerpos lóticos de relevancia.	Monitoreo constante por parte de las Entidades oficiales encargadas, la consulta en los portales del IDEAM y de CORMACARENA se puede hacer cada vez que se requiera.
	Remoción en masa	El monitoreo de la erosión y los procesos de remoción en masa son realizado por el SGC Servicio Geológico Colombiano con un visor con identificación de zonas con amenaza de movimientos de tierra por caídas, deslizamientos, reptaciones y otros tipos de movimiento asociados y puede consultarse en http://simma.sgc.gov.co/ Cormacarena cuenta con Inventario de eventos Zonificación de Susceptibilidad, amenaza y riesgo por Incendios de cobertura vegetal (1:25.000) POMCAS Acompañar los sistemas de monitoreo de erosión y remoción en masa de las entidades gubernamentales con el monitoreo de variables climatológicas (precipitación, humedad y temperatura) ; variables hidrológicas (nivel de agua) ; variables de movimientos del terreno (piezómetros) y variables de vibraciones.	Realizar inspecciones en los puntos identificados como amenaza alta y moderada de fenómenos de remoción en masa. Análisis geotécnico al derecho de vía de los ductos, según las frecuencias establecidas en planes IPMP (inspecciones, pruebas y mantenimiento preventivo), se hacen diagnósticos geotécnicos cada tres años al derecho de vía, incluyendo identificación y monitoreo de puntos con amenaza por fenómenos de remoción en masa cuando aplique.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales
Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS		MEDIDA DE MONITOREO	PERIODICIDAD Y/O FRECUENCIA
AMENAZA	TIPO		
Socio natural	Avenidas torrenciales	Realizar el seguimiento en el portal del IDEAM donde se puede realizar monitoreo de estaciones pluviométricas y limnimétricas en las cuencas de interés del área de Desarrollo	Monitoreo constante por parte de las Entidades oficiales encargadas, la consulta en los portales del IDEAM se puede hacer cada vez que se requiera.
Antrópicas	No intencional	<p>Aseguramiento de comportamientos Se debe implementar un programa de reducción de actos inseguros, mediante la ejecución de recorridos o ruta de observación; los recorridos o ruta de observación, se desarrollarán de manera sistemática por cada supervisor en los diferentes frentes de trabajo, para observar los comportamientos de los trabajadores frente al cumplimiento de procedimientos y tareas críticas, de forma que se tomen acciones inmediatas frente a comportamientos de riesgo. Los resultados de las observaciones se recopilarán, se analizarán y se estructurará en un plan de acción.</p> <p>Seguimiento de la gestión de fallas de control e incidentes HSE Registrar, valorar, notificar e investigar las fallas de control e incidentes, con pérdidas reales o potenciales, que con ocasión de sus actividades afecten o puedan afectar personas, bienes, ambiente y/o la reputación de Ecopetrol S.A.</p> <p>Permisos de trabajo Para la ejecución de cualquier actividad que vaya a ser realizada se debe realizar el diligenciamiento del formato "Permiso de trabajo" a través del cual se da a conocer al supervisor la descripción del trabajo, la documentación pertinente para la realización de la actividad, y posteriormente la identificación de peligros, requerimientos de prevención y elementos de remediación. Con éste, se permite la verificación y seguimiento de diversas actividades que se están llevando a cabo</p>	<p>Monitoreo constante y permanente de acuerdo a las necesidades de las actividades a ejecutar.</p> <p>Seguimiento diario a través de los libros de minuta y permisos de trabajo.</p>
	Intencional	<p>Realizar comunicación permanente con los presidentes de JAC de las veredas del área de influencia del proyecto, y con las autoridades locales, con el fin de identificar alertas tempranas y dar trámite oportuno a las PQR.</p> <p>Para monitorear este riesgo en el área de estudio también se puede consultar informes sobre seguridad del Observatorio Del Programa Presidencial de DH y DIH http://www.derechoshumanos.gov.co</p>	Seguimiento constante a través del área de Entorno y comunicación constante con los líderes sociales del área de influencia del proyecto.
Operacional	Derrame de químicos y sustancias peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> o Implementar sistemas de telemetría y monitoreo remoto para permitir supervisión constante. o Realizar auditorías regulares de cumplimiento de los protocolos establecidos. o Establecer un programa de gestión de activos para monitorear el estado y vida útil de los equipos. o Mantener actualizado un inventario detallado de equipos y materiales con sus historiales de mantenimiento. <p>Para realizar el monitoreo del riesgo tecnológico se sugiere realizar análisis específico para cada equipo, y facilidad, de modo que se conozcan los contornos de riesgo derivados de la materialización de eventos como chorros de fuego, incendio de piscina, explosiones y otros que apliquen según las condiciones de operación y las sustancias manejadas. este proceso permite conocer la aceptabilidad del riesgo en términos individuales, sociales económicos y ambientales</p> <p>En la Tabla 53 se tiene una relación de algunos equipos que permiten monitorear las variables críticas para evitar que se conformen los posibles riesgos operacionales</p>	<p>La simulación de escenarios permite conocer cuantitativamente los riesgos asociados a la muerte de personal interno externo y la afectación a la economía local y la afectación a coberturas presenten en las zonas afectadas</p> <p>Se debe contar con personal disponible por turno de trabajo que esté debidamente entrenado y certificado por el distribuidor del equipo y avalado por Ecopetrol S.A.</p>
	Fugas (Nubes tóxicas e inflamables)		
	Fallas en el proceso de la operación		
	Daños, desgaste de equipos y materiales en el proceso de operación		
	Incendio y/o explosión		
	Blowout		
Colapso y volcamiento			
	Incidente vehicular		

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.


	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Tabla 53 Equipos de Monitoreo del Riesgo

EQUIPO DE PROTECCIÓN	FUNCIÓN
Arietes ciegos	Elemento de cierre del preventor de reventones (BOP) provisto de hojas de acero templado para cortar la columna de perforación o tubería de producción y brindar aislamiento en el pozo.
By-pass (líneas de tubería)	Línea auxiliar con válvulas, ubicada en paralelo a un sistema o equipo, que permite sacar de servicio dicho sistema o equipo.
Cabezal de pozo	Equipo de control instalado en la parte superior del pozo, conformado por válvulas y líneas de salida que constituyen el manifold de descarga del pozo, con elementos indicadores de presión y temperatura.
Choke manifold	Conjunto de válvulas y choques que permiten controlar la presión y flujo de un pozo.
Computador de flujo	Realizar cálculos de transferencia bajo custodia para aplicaciones de gases y líquidos, permitiendo la conexión de cualquier medidor de flujo.
Controlador de nivel	Dispositivo hidráulico que garantiza el nivel de crudo en un nivel preestablecido.
Controlador de presión	Instrumento de control de flujo que mantiene una presión constante y estable en el sistema.
Ensamble de fondo (BHA)	Instrumento que controla la desviación del pozo y fuerza al trépano a perforar en la misma dirección mediante estabilizadores.
Indicadores de nivel o visores	Tubos comunicantes que marcan el nivel de líquido en recipientes confinados, como tanques y separadores.
Manómetros	Instrumento de medición de la presión de vapor de agua u otros fluidos en un recipiente cerrado.
Manrider air	Equipos de elevación segura con características de reducción de emergencia y sistemas de frenos redundantes para garantizar la seguridad de los trabajadores.
Preventora (BOP)	Válvula grande instalada en la parte superior de un pozo para cerrarse en caso de pérdida de control de los fluidos de formación.
Quemadero/tea	Sistema que descarga y quema los gases provenientes del pozo para aliviar la presión.
Sistema top drive	Motor eléctrico suspendido en el mástil de un equipo de perforación y controlado de manera remota.
Switch de nivel	Dispositivo que discrimina si el nivel alcanza o excede un valor predeterminado, generando una acción para evitar que el nivel siga subiendo.
Transmisor de presión	Sensor de presión que mide y convierte la presión en una señal eléctrica.
Transmisor de temperatura	Sensor de temperatura que envía una señal a un dispositivo de medición o control.
Válvula de alivio	Sistema de seguridad que se activa cuando la presión en el tanque excede el límite máximo permitido.
Detector de atmósferas	Los equipos de Perforación, Workover y Well Services cuentan con equipo portátil que permite detectar y medir la presencia de gases inflamables, suficiencia de oxígeno y tóxicos (monóxido de carbono "CO" y sulfuro de hidrógeno "H2S"). Este equipo cuenta con bomba y capilar, alarma sonora y visual, su respectivo kit de calibración certificado y de prueba.
Alcoholímetro tipo alcohol/sensor	Calibrado de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en óptimo estado de funcionamiento y mantenido en condiciones apropiadas de higiene, con boquillas desechables.

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

El seguimiento del sistema de alertas tempranas del IDEAM, SGC, y otras entidades, la participación en los consejos municipales de Gestión de los riesgos, así como el monitoreo de entorno (recorredores, ronda ambiental, sistema de PQRS), permite identificar situaciones de amenaza de eventos inminentes. Operacionalmente se lleva un registro de riesgos que se revisa periódicamente, para verificar la completitud de la lista de riesgos en comparación con otros activos u operaciones similares, revisión de las estrategias de gestión que funcionaron bien y qué estrategias podrían mejorarse, disponibilidad de controles, necesidades de formación y conocimiento del riesgo, etc.

Los parámetros e indicadores de monitoreo del riesgo se presentan en la **Tabla 54**, cuyo desarrollo y soporte hace parte de la gestión propia de la gerencia.


	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Tabla 54 Indicadores de Monitoreo del Riesgo

INDICADOR	FÓRMULA	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
Hitos del plan anual de gestión de riesgos cumplidos	Número de hitos cumplidos / Número de hitos planeados	Mensual
Índice de mitigación del riesgo	Número riesgos mitigados / (Número riesgos latentes ¹ – Número riesgos mitigados ²) *100%	Mensual

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

¹**Riesgo latente:** riesgo con probabilidad de ocurrencia y potencial impacto que pueden afectar los objetivos de la gerencia o proyecto.

²**Riesgo mitigado:** riesgo que fue gestionado y sus acciones de tratamiento fueron efectivas para reducir el nivel de riesgo. Solo se considerará mitigado el riesgo cuando las barreras /controles preventivos y correctivos cumplan con las características de independencia, auditabilidad y confiabilidad.

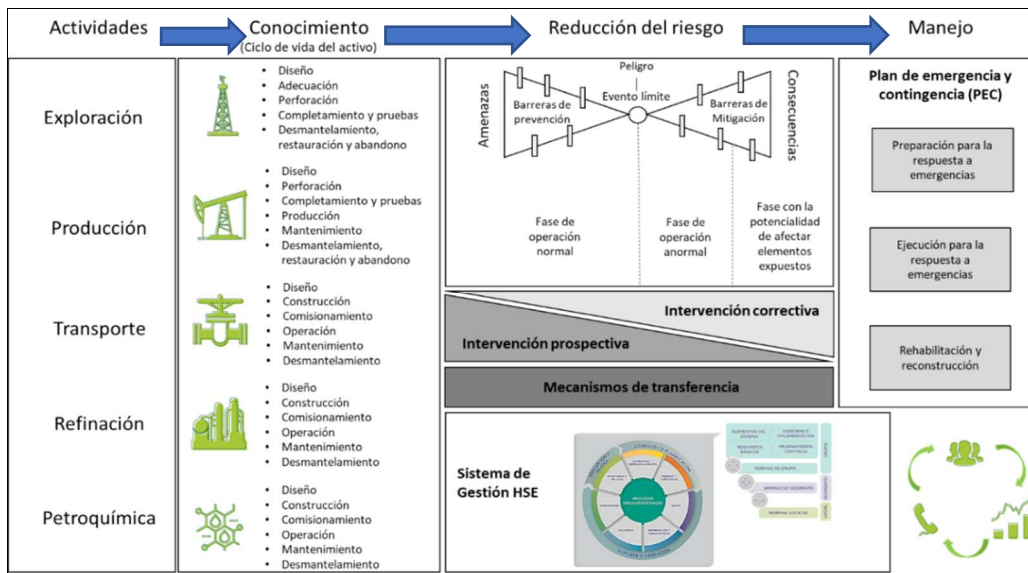
2 Reducción del riesgo

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 vida¹⁸, en las fases de: diseño, *comisionamiento*, operación, abandono temporal, desmantelamiento y restauración (cuando apliquen).


En la **Figura 38** 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 38 Gestión integral del riesgo tecnológico a lo largo del ciclo de vida de los activos



Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

¹⁸ Sistemas e instalaciones industriales

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

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).

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.

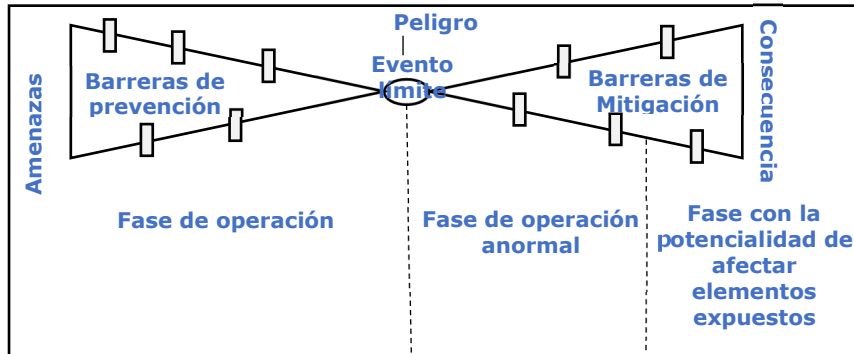
En el día a día de las actividades, las medidas de reducción del riesgo se definen con base a los resultados obtenidos en el procesos de conocimiento, donde se identifican los eventos indeseados o límite (p.ej. pérdida de contención), sus posibles causas o amenazas, las posibles consecuencias en las 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 39 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 los órdenes de mantenimiento, los 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 garantizar el buen estado de las medidas estructurales y no estructurales. SAP no es la única plataforma que le permite a 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.

Con base en lo descrito anteriormente las empresas que hacen parte del desarrollo del proyecto, a lo largo de todas las actividades y las fases propuestas trabajaran bajo estándares que aseguren que la operación cumple con la calidad, cronogramas, sostenibilidad ambiental social y financiera y el cumplimiento de las metas sin afectaciones a personas ambiente y las comunidades.

Tabla 55 Medidas correctivas de reducción del riesgo

ID	NOMBRE DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ESCENARIO DE RIESGO POR CUBRIR	TEMPORALIDAD
MEDIDAS ESTRUCTURALES				
ELEMENTOS DE DISEÑO				
1	PLAN HSE	Diseño de estructuras, equipos y facilidades bajo estándares internacionales de calidad para el sector (API, ASTM , UL)	Amenaza Preoperacional antrópica	Durante y después
2		adopción de buenas prácticas de diseño		
3		Diseño inherentemente seguro		
4				
SISTEMAS TÉCNICOS ACTIVOS				
5	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS CRÍTICOS	Sistemas básicos de control de procesos	Amenaza Operacional	Durante y después
6		sistemas automáticos y manuales de alarma		
7		Sistemas e instrumentación para la seguridad de facilidad parada de emergencia		
8		Sistemas de alivio de presión, válvulas de seguridad		
9		Sistemas de mitigación Teas		
SISTEMAS TÉCNICOS PASIVOS				
10		Sistemas de protección contra la corrosión (recubrimientos)	Amenaza operacional, natural socio natural y antrópica	Durante y después
11		Sistemas de protección contra fuego (coberturas, muros y recubrimientos resistentes al fuego)		
12		Sistemas de protección contra explosión (equipos, facilidades, muros vidrios y otros contra explosiones)		
13		Sistemas perimetrales de contención dobles, de cerramiento, sistemas hidráulicos de contención		
14		Derechos de vida para los sistemas de transporte		
15				
16				



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	NOMBRE DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ESCENARIO DE RIESGO POR CUBRIR	TEMPORALIDAD
MEDIDAS NO ESTRUCTURALES				
17	PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y PREVENTIVO	Procedimientos estructurados y seguros para re arranque	Amenaza operacional, natural socio natural y antrópica	Durante y después
18		Procedimientos estructurados de operación		
19		Procedimiento de emergencia		
20		Planes y programas de emergencia y contingencia PEC		
21		Procedimientos de inspección mantenimiento y pruebas de verificación de parámetros de operación		
22		Actualización y ajuste de planes y programas		
SIMULACROS				
23	PLAN HSE	Realización de simulacros que involucren: patada de pozo primeros auxilios evacuación médica, conato de incendio, emanación de gas , emergencia eléctrica por choque eléctrico, emergencia médica caída de objetos , control de derrames, evacuación de áreas, rescate en alturas	Amenaza operacional, natural socio natural y antrópica	Durante y después
BARRERAS DE POZO				
24	COMPLETAMIENTO DE POZOS	MEDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
25		Implementación de barreras de fluido con presión hidrostática superior a la presión de formación, válvulas de corte de tubería de perforación y otras para la corrección de parámetros operativos	Amenaza operacional, natural socio natural y antrópica	Durante y después
26		Cementación de pozo con protocolos que aseguren su integridad		
27		Implementación de protocolos guías técnicas internacionales para las pruebas de presión y completamiento del pozo		

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

En la **Tabla 56** se detallan las condiciones específicas de intervención correctiva para las diferentes amenazas naturales, socio naturales , antrópicas y operativas.

Tabla 56 Medidas de intervención correctiva para el proyecto

ESCENARIO DE RIESGO	OBJETIVOS	MECANISMO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO
Sismicidad	<ul style="list-style-type: none"> Mantener una estrecha comunicación con los organismos competentes en sismología y geología para recibir información actualizada sobre la actividad sísmica en la región. Implementar estándares de diseño sísmico en la construcción de nuevas instalaciones y en la renovación de las existentes. Reforzar las estructuras y equipos críticos para resistir los efectos de los sismos, considerando las normas y regulaciones vigentes. Utilizar materiales y tecnologías que reduzcan la vulnerabilidad de las instalaciones frente a movimientos sísmicos. Identificar y proteger los activos críticos, como tanques de almacenamiento, tuberías y equipos de producción, contra los efectos de los sismos. Desarrollar planes de contingencia específicos para eventos sísmicos, incluyendo protocolos de evacuación y medidas de seguridad para el personal. Mantener una comunicación constante con las autoridades competentes en sismología y protección civil para recibir información actualizada sobre la actividad sísmica y coordinar acciones de respuesta. Establecer canales de comunicación internos y externos para informar al personal y a las comunidades cercanas sobre los procedimientos de seguridad y las medidas de respuesta ante sismos. Participar en programas de investigación y desarrollo tecnológico para mejorar la capacidad de resistencia sísmica de las instalaciones y reducir los riesgos asociados a los sismos. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer sistemas de monitoreo sísmico para detectar y registrar los movimientos telúricos en tiempo real. Realizar inspecciones periódicas de los activos críticos para detectar posibles daños o fallas ocasionados por eventos sísmicos y llevar a cabo las reparaciones necesarias. Establecer puntos de encuentro y rutas de evacuación claras y señalizadas, considerando las características de cada instalación y las recomendaciones de los organismos de gestión de desastres. Implementar sistemas de aislamiento sísmico y dispositivos de absorción de energía para reducir la transmisión de vibraciones sísmicas a las estructuras y equipos. Realizar evaluaciones periódicas de la infraestructura, los procedimientos y las medidas de respuesta, con el objetivo de identificar áreas de mejora e implementar acciones correctivas. Capacitar al personal en técnicas de respuesta ante sismos, como la evacuación segura de las instalaciones y el uso adecuado de equipos de protección personal. Realizar evaluaciones sísmicas para identificar las zonas de mayor riesgo y determinar las características de los posibles eventos sísmicos.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ESCENARIO DE RIESGO	OBJETIVOS	MECANISMO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO
Inundación	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar planes de contingencia específicos para inundaciones, que incluyan acciones a seguir antes, durante y después de un evento de inundación. Adaptar la infraestructura y el diseño de las instalaciones para resistir inundaciones, como elevar equipos y sistemas críticos por encima del nivel máximo de inundación esperado. Identificar y proteger los activos críticos, como tanques de almacenamiento, equipos eléctricos y sistemas de control, contra posibles daños por inundación. Establecer protocolos de desconexión segura de equipos y sistemas en caso de inundación inminente. Mantener un equipo de respuesta de emergencia capacitado y equipado para actuar rápidamente en caso de inundación. Establecer canales de comunicación claros y efectivos con las autoridades competentes, como los organismos de gestión de desastres, para recibir y proporcionar información relevante durante una inundación. Mantener una comunicación fluida con la comunidad local para coordinar acciones de respuesta y compartir información sobre medidas preventivas y de seguridad. Actualizar y mejorar continuamente los procedimientos y medidas de respuesta en función de las lecciones aprendidas y las mejores prácticas de la industria. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar evaluaciones de riesgos y estudios de vulnerabilidad para identificar las áreas propensas a inundaciones y los posibles impactos en las instalaciones. Establecer un sistema de alerta temprana para monitorear los niveles de agua y recibir notificaciones oportunas sobre posibles inundaciones. Construir diques, barreras de contención y sistemas de drenaje adecuados para desviar el agua y minimizar el impacto de las inundaciones. Realizar inspecciones regulares y mantenimiento de infraestructuras de contención y drenaje para garantizar su correcto funcionamiento. Establecer puntos de encuentro y rutas de evacuación claras y señalizadas para el personal en caso de inundación. Capacitar al personal en medidas de respuesta ante inundaciones, incluyendo la evacuación segura de las instalaciones y el manejo de situaciones de emergencia. Realizar evaluaciones post-inundación para identificar áreas de mejora en los planes de contingencia y en la infraestructura de las instalaciones. Implementar sistemas de respaldo y protección para evitar la interrupción de las operaciones durante y después de una inundación.
Incendio Forestal	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar planes de contingencia específicos para incendios forestales, que incluyan procedimientos de evacuación, comunicación con las autoridades competentes y la comunidad, y el uso adecuado de equipos de extinción de incendios. Mantener una comunicación constante con las autoridades competentes encargadas de la detección y control de incendios forestales para una respuesta rápida y coordinada. Contar con equipos de extinción de incendios adecuados y en buen estado de funcionamiento, incluyendo extintores, mangueras, sistemas de rociadores y vehículos contra incendios. Establecer coordinación y colaboración con las autoridades locales y regionales encargadas de la gestión de incendios forestales. Participar en programas de educación y sensibilización dirigidos a la comunidad local, promoviendo prácticas seguras y responsables para prevenir incendios forestales. Mantener registros de incidentes y lecciones aprendidas para mejorar los protocolos de respuesta y prevenir futuros incidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementar programas de prevención de incendios forestales, incluyendo la limpieza regular de vegetación seca y combustible alrededor de las instalaciones y áreas de operación. Establecer y mantener cortafuegos y barreras naturales para reducir la propagación del fuego. Capacitar al personal en medidas de prevención y control de incendios forestales, incluyendo la identificación y reporte temprano de focos de fuego. Realizar simulacros periódicos para evaluar la efectividad de los planes de contingencia y familiarizar al personal con los procedimientos de respuesta. Establecer sistemas de monitoreo y detección temprana de incendios forestales, como cámaras de vigilancia, estaciones meteorológicas y sistemas de alerta automática. Capacitar al personal en técnicas de extinción de incendios forestales y en el uso adecuado de los equipos de extinción. Realizar evaluaciones periódicas de riesgos y auditorías de seguridad para identificar áreas de mejora y tomar acciones correctivas necesarias.
Sequía	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar acceso a agua durante períodos de sequía. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementar programas de gestión eficiente del agua. Desarrollar sistemas de almacenamiento y distribución de agua eficientes. Establecer restricciones de uso del agua durante períodos críticos. Realizar campañas de concientización sobre el uso responsable del agua.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ESCENARIO DE RIESGO	OBJETIVOS	MECANISMO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO
Avenidas torrenciales	<ul style="list-style-type: none"> Mitigar el impacto inmediato de las avenidas torrenciales 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer sistemas de alerta temprana para monitorizar niveles de agua. Construir infraestructuras de retención para controlar el flujo de agua. Implementar técnicas de control de erosión en áreas vulnerables. Desarrollar planes de evacuación y realizar simulacros regularmente.
Remoción en Masa	<ul style="list-style-type: none"> Incorporar criterios de diseño geotécnico en la construcción de infraestructuras, como terraplenes, muros de contención y plataformas, para garantizar su estabilidad ante eventos de remoción en masa. Utilizar técnicas de mitigación, como la construcción de barreras de contención o la estabilización del terreno, en áreas propensas a deslizamientos. Realizar mantenimiento regular de los sistemas de drenaje para asegurar su correcto funcionamiento. Desarrollar planes de contingencia que incluyan procedimientos claros para evacuación de personal, cierre de instalaciones y comunicación con las autoridades competentes. Establecer canales de comunicación y coordinación con las autoridades locales y regionales encargadas de la gestión de riesgos y emergencias. Participar en los sistemas de alerta temprana y compartir información relevante sobre las condiciones del terreno y los eventos de remoción en masa. Realizar campañas de educación y sensibilización dirigidas a la comunidad local para fomentar la comprensión de los riesgos asociados a la remoción en masa y promover medidas de autoprotección. Establecer mecanismos de diálogo con la comunidad para atender sus inquietudes y promover una cultura de prevención y respuesta ante eventos de remoción en masa. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar evaluaciones geotécnicas para identificar las zonas de mayor riesgo de remoción en masa en las áreas cercanas a las instalaciones. Establecer sistemas de monitoreo geotécnico para detectar cambios en la estabilidad del terreno y activar alertas tempranas en caso de riesgo inminente. Implementar sistemas de drenaje adecuados para evitar la acumulación de agua en zonas propensas a deslizamientos. Capacitar al personal en la implementación de los planes de contingencia y realizar simulacros periódicos para evaluar la efectividad de las medidas de respuesta.
No intencionales (Accidentes de trabajo)	<ul style="list-style-type: none"> Analizar los incidentes pasados y utilizar los resultados para identificar áreas de mejora y tomar acciones correctivas. Garantizar que todos los trabajadores utilicen los equipos de protección personal apropiados y que estos estén en buen estado de funcionamiento. Proporcionar capacitación y entrenamiento adecuados sobre seguridad en el trabajo, incluyendo procedimientos seguros de operación, manejo de sustancias peligrosas y respuesta a emergencias. Establecer sistemas de gestión de seguridad basados en normas reconocidas internacionalmente, como OHSAS 18001 o ISO 45001, para identificar, controlar y mitigar los riesgos laborales. Realizar investigaciones exhaustivas de los accidentes de trabajo ocurridos para determinar las causas raíz y las lecciones aprendidas. Tomar medidas correctivas basadas en los hallazgos de las investigaciones para prevenir la recurrencia de accidentes similares. Fomentar la participación de los trabajadores en la identificación de riesgos y en la implementación de medidas de prevención. Establecer canales de comunicación abiertos y transparentes para que los trabajadores puedan informar sobre situaciones de riesgo o proponer mejoras en materia de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar evaluaciones de riesgos laborales periódicas para identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a las actividades en el sector hidrocarburos. Establecer programas integrales de seguridad y salud en el trabajo, que incluyan políticas, procedimientos y protocolos de seguridad claros y bien definidos. Capacitar al personal en materia de seguridad y fomentar una cultura de seguridad en todos los niveles de la organización. Realizar inspecciones regulares de los EPP y reemplazarlos cuando sea necesario. Capacitar al personal en técnicas de prevención de accidentes y promover la conciencia de seguridad en todas las tareas y actividades laborales. Realizar auditorías periódicas para evaluar la eficacia de los sistemas de gestión de seguridad y realizar las mejoras necesarias.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ESCENARIO DE RIESGO	OBJETIVOS	MECANISMO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO
Intencionales (Delincuencia común, incidentes con la comunidad, Acciones terroristas)	<ul style="list-style-type: none"> Establecer canales de comunicación y colaboración con las autoridades locales y las fuerzas de seguridad para recibir información actualizada sobre amenazas y coordinar acciones de protección. Realizar ejercicios de simulación y entrenamiento conjuntos con las fuerzas de seguridad para mejorar la respuesta ante incidentes. Promover una cultura de seguridad que fomente la participación de los empleados en la prevención y mitigación de riesgos. Desarrollar planes de contingencia y respuesta ante incidentes que incluyan procedimientos claros para enfrentar situaciones de delincuencia común, incidentes con la comunidad y acciones terroristas. Mantener un monitoreo constante de los riesgos y amenazas asociadas a la delincuencia común, incidentes con la comunidad y acciones terroristas. Actualizar y mejorar continuamente las medidas de seguridad en función de los cambios en el entorno de seguridad y las lecciones aprendidas de incidentes previos. Establecer programas de sensibilización y comunicación con la comunidad local para fomentar la colaboración y el entendimiento mutuo. Promover el diálogo con la comunidad y atender sus inquietudes para prevenir posibles conflictos y promover un entorno seguro y armonioso. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar evaluaciones de riesgos y análisis de vulnerabilidades para identificar las posibles amenazas y evaluar su impacto en las instalaciones y el personal. Utilizar los resultados de estas evaluaciones para desarrollar planes de seguridad y medidas de protección adecuadas. Reforzar la seguridad física de las instalaciones mediante la instalación de sistemas de vigilancia, como cámaras de seguridad, alarmas y cercas perimetrales. Capacitar al personal en la identificación de amenazas, medidas de seguridad y protocolos de respuesta ante incidentes. Realizar ejercicios periódicos de simulación para evaluar la efectividad de los planes y capacitar al personal en su implementación. Establecer controles de acceso, incluyendo tarjetas de identificación, sistemas de ingreso restringido y puntos de control de seguridad.
Derrame de químicos y sustancias peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> Programa anual de mantenimiento preventivo con el fin de evitar las fallas en los equipos por su uso prolongado, disminuir el riesgo o materialización de eventos y mantener la maquinaria en óptimas condiciones para su funcionamiento. Puesto que sin un adecuado y periódico mantenimiento la maquinaria puede llegar a interrumpir la operación alterando considerablemente los programas de producción y generando posibles impactos negativos sobre el ambiente, personas e imagen de la empresa. Se cuenta con mecanismos de protección que garantizan el control de derrames en caso de presentarse una contingencia. Sistemas de control operativo los cuales permiten realizar paradas de emergencia en los procesos de bombeo, almacenamiento y transporte de crudo por las líneas internas de flujo como válvulas de corte, válvulas controladoras de nivel y manuales. El desarrollo de la perforación exploratoria contará con equipos especializados para monitorear constantemente la presión del pozo, reduciendo de esta forma la afectación por sobrepresiones. Se dispondrá del programa de pozo donde se describe cada una de las fases de perforación incluyendo la información de equipos, herramientas y fluidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento a los procedimientos de llenado de tanque Personal brigadista capacitado para la atención de derrames y manejo de sustancias químicas Sistemas de contención dentro del Área (diques, contrapozo, cunetas perimetrales, skimmers y sumidero o caja API). Puntos de Control Externos e Internos. Equipos para la contención de derrames (kits ambientales). Mantenimiento de los sistemas de alarma operacionales
Incendio y/o explosión	<ul style="list-style-type: none"> Contactos actualizados del Cuerpo de Bomberos locales y regionales para el caso en que se requiera apoyo adicional de control de incendios o manejo de sustancias químicas. Eliminación o control de las fuentes de ignición. Suministro de elementos de protección personal especializados contra incendios que cumplan con certificación. 	<ul style="list-style-type: none"> Extintores tipo satélite y portátiles distribuidos estratégicamente y revisados periódicamente para el aseguramiento de su funcionamiento en caso de emergencia. Personal brigadista capacitado para la atención de eventos por incendio. Monitoreo de atmosferas explosivas al inicio de actividades críticas.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ESCENARIO DE RIESGO	OBJETIVOS	MECANISMO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO
Blowout (Reventón de pozo)	<ul style="list-style-type: none"> Poner en marcha el plan de respuesta a emergencias específico para el reventón de pozo, siguiendo los procedimientos y acciones definidas previamente. Activar las comunicaciones internas y externas necesarias para notificar y coordinar la respuesta con las autoridades competentes y otros actores relevantes. Activar los protocolos de evacuación y asegurar la salida segura de todo el personal presente en el lugar. Establecer áreas de seguridad y controlar el acceso al área afectada para prevenir accidentes y garantizar la integridad del personal y equipos de respuesta. Realizar una evaluación de riesgos actualizada para identificar posibles amenazas secundarias, como incendios, explosiones o daños a infraestructuras cercanas, y tomar las medidas necesarias para mitigarlos. Implementar controles adicionales, como la revisión de la integridad de los pozos vecinos y la evaluación de la estabilidad del terreno circundante, para prevenir eventos secundarios. Realizar una investigación exhaustiva para determinar las causas del reventón de pozo y aprender lecciones para evitar futuros incidentes similares. Evaluar los procedimientos, prácticas y equipos utilizados durante la operación y tomar medidas correctivas para mejorar la seguridad y prevenir recurrencias. Generar informes detallados sobre el incidente, incluyendo las acciones tomadas, los impactos identificados y las lecciones aprendidas. Comunicar de manera transparente la situación a las autoridades, las partes interesadas y la comunidad, manteniendo una comunicación abierta y honesta sobre las acciones tomadas y los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar sistemas de control de presión, como las válvulas de cierre rápido (BOP), para detener o controlar el flujo de hidrocarburos y evitar la propagación del reventón. Implementar medidas adicionales de control de flujo, como el uso de equipo de perforación secundario, para reducir la presión en el pozo y minimizar los riesgos asociados. Implementar barreras y sistemas de contención para evitar la dispersión de hidrocarburos y minimizar los impactos ambientales. Desplegar equipos y recursos especializados para contener y controlar derrames o fugas de sustancias químicas potencialmente peligrosas.
fallas en el proceso de operación	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar planes de mitigación y control de riesgos, incluyendo medidas específicas para prevenir daños, desgaste y fallas en los equipos y materiales. Utilizar tecnologías de monitoreo avanzadas, como sensores remotos, análisis de datos en tiempo real y sistemas de alerta temprana. Extraer lecciones aprendidas y tomar acciones correctivas basadas en los hallazgos para evitar la recurrencia de los eventos. Revisar y mejorar constantemente los procesos y procedimientos operativos para asegurar su eficacia y minimizar los riesgos. Mantener un seguimiento continuo de las medidas correctivas implementadas y su efectividad en la reducción de los riesgos asociados a daños, desgaste y fallas en los equipos y materiales. Implementación de sistemas de respaldo de datos y sistemas de emergencia para garantizar la continuidad de las operaciones en caso de fallas o daños en los equipos y materiales. Implementación de acciones correctivas y preventivas basadas en los análisis de causas raíz, con el objetivo de evitar la repetición de eventos similares. 	<ul style="list-style-type: none"> Brindar capacitación y entrenamiento adecuados al personal encargado de operar y mantener los equipos y sistemas. Realizar auditorías y revisiones periódicas de los sistemas de gestión de riesgos, los procesos operativos y los controles implementados para identificar posibles áreas de mejora. <p>GEOTERMIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Establecer procedimientos de monitoreo continuo para detectar anomalías en la operación geotérmica. Implementar un sistema de respaldo para garantizar la continuidad del suministro energético en caso de fallos. <p>ENERGÍA FOTOVOLTAICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para paneles solares y componentes asociados. Establecer protocolos de respuesta rápida ante fallos para minimizar tiempos de inactividad. <p>INYECCIÓN DISPOSAL / EOR</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar protocolos de emergencia para la contención y manejo de fugas en la inyección disposal. Implementar sistemas de monitoreo en tiempo real para detectar anomalías en los procesos de EOR.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ESCENARIO DE RIESGO	OBJETIVOS	MECANISMO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO
Daños, desgaste de equipos, materiales	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar planes de mitigación y control de riesgos, incluyendo medidas específicas para prevenir daños, desgaste y fallas en los equipos y materiales. Utilizar tecnologías de monitoreo avanzadas, como sensores remotos, análisis de datos en tiempo real y sistemas de alerta temprana. Extraer lecciones aprendidas y tomar acciones correctivas basadas en los hallazgos para evitar la recurrencia de los eventos. Revisar y mejorar constantemente los procesos y procedimientos operativos para asegurar su eficacia y minimizar los riesgos. Mantener un seguimiento continuo de las medidas correctivas implementadas y su efectividad en la reducción de los riesgos asociados a daños, desgaste y fallas en los equipos y materiales. Implementación de sistemas de respaldo de datos y sistemas de emergencia para garantizar la continuidad de las operaciones en caso de fallas o daños en los equipos y materiales. Implementación de acciones correctivas y preventivas basadas en los análisis de causas raíz, con el objetivo de evitar la repetición de eventos similares. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar inspecciones regulares, pruebas de funcionamiento y análisis de desgaste para detectar y corregir posibles problemas antes de que se conviertan en fallas graves. Implementar sistemas de monitoreo continuo para supervisar el estado de los equipos, detectar signos de desgaste o fallas incipientes y tomar acciones preventivas de manera oportuna. Implementar protocolos de mantenimiento, inspección y prueba que sean adecuados a las condiciones y exigencias específicas del sector hidrocarburos.
		<p>GEOTERMIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Establecer programas de mantenimiento preventivo para los equipos geotérmicos. Realizar inspecciones regulares para identificar y reparar desgastes en componentes críticos.
		<p>ENERGÍA FOTOVOLTAICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar un plan de inspección y limpieza regular para los paneles solares. Establecer protocolos de reparación o reemplazo inmediato en caso de daños identificados.
		<p>INYECCIÓN DISPOSAL / EOR</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementar sistemas de inspección y mantenimiento rutinarios para pozos de inyección y tuberías. Establecer un protocolo de respuesta rápida ante cualquier fuga o daño en la infraestructura.
Incidentes vehiculares	<ul style="list-style-type: none"> Buenas prácticas operativas por parte del personal encargado del transporte de crudo. Garantizar la certificación del personal Los vehículos deben contar con un sistema de control de velocidad. Fomentar y velar por el cumplimiento de las normas viales. El conductor debe contar con un curso de manejo defensivo y entrenamiento adecuado para primera respuesta ante un evento de incendio. 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de mantenimiento a los carrotanques para verificar su correcto funcionamiento y que no se presente un desgaste en el freno neumático. Limpieza periódica del carrotanque para evitar la aglomeración de partículas de polvo en los retrovisores. Mantenimiento de las vías, vías de acceso a las instalaciones y de la señalización de las vías.

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.


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. Tal como lo señala el Decreto 2157 de 2017, estas deben definirse 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

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

- 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 prospectivas¹⁹
- 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
- El control de los activos en la totalidad de su ciclo de vida.

Dicho eso, las actividades desarrolladas al interior del área de influencia tienen en cuenta los reportes históricos y la información reportada por las entidades de orden nacional para gestión, divulgación y diseño específico de los planes y acciones ante la ocurrencia de eventos amenazantes de origen natural, según la ubicación de la infraestructura y las áreas de interés para Ecopetrol S.A.

Tabla 57 Medidas prospectivas de reducción del riesgo

ID	NOMBRE DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ESCENARIO DE RIESGO POR CUBRIR	TEMPORALIDAD		
ORGANIZACIÓN Y RECURSOS						
RESPONSABILIDADES, COMPETENCIAS Y CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO						
1	PLAN HSE	Programas de prevención en salud e higiene en el trabajo	Amenaza operacional, natural socio natural y antrópica	Durante		
2		Capacitación del plan de emergencia marco legal y responsabilidades de los equipos de emergencia y contingencia				
3		Capacitación de seguridad en el trabajo buenas prácticas actividades de alto riesgo etc.				
4		Programa anual de inducción y reinducción en donde se incluya practicas seguras, planes, programas y responsabilidades				
5		Ejecución de la sabana de formación y entrenamiento por cargo y función conforme con los planes HSE, con la debida custodia de los soportes				
6		Actualizar la matriz legal en materia de seguridad, salud en el trabajo y ambiente con la intención de identificar los requisitos actualizados aplicables al sector hidrocarburos				
7		Comunicar efectivamente lo pertinente frente a los requisitos legales aplicables a todos los trabajadores directos e indirectos y sociedad implicada en la ejecución de actividades.				
8		GESTIÓN DE SUBCONTRATISTAS Y PROVEEDORES				
9		Garantizar que todo el personal involucrado en las actividades conozca los riegos a los cuales está expuesto según, los peligros asociados a su labor, los protocolos y procedimientos de emergencia contingencia			Amenaza operacional, natural socio natural y antrópica	Durante
10						

¹⁹ También llamadas por algunos autores métricas activas y reactivas (p.ej. API RP-754)




Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ID	NOMBRE DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ESCENARIO DE RIESGO POR CUBRIR	TEMPORALIDAD	
ORGANIZACIÓN Y RECURSOS					
GESTIÓN DE SUBCONTRATISTAS Y PROVEEDORES					
11	PLAN HSE	Asegurar que el personal es competente con las habilidades técnicas y operativas para el desarrollo de las actividades de alto riesgo	Amenaza operacional, natural socio natural y antrópica	Durante	
12		Asegurar que se cumplan los manuales operativos y buenas prácticas como reglamentos técnicos, normas técnicas, para instalaciones eléctricas industriales de manejo de productos químicos e inflamables en términos de seguridad industrial			
13		Generar una cultura organizacional de seguridad, para la rápida atención e identificación de los escenarios de riesgo			
14		Contar con procedimientos e instructivos estandarizados para prácticas y trabajo seguro para todas las actividades que se consideren de alto riesgo (atmósfera peligrosa, gases tóxicos, trabajos en altura, excavaciones, manejo de cargas, trabajo con productos químicos o materiales peligrosos, trabajos eléctricos, entre otros)			
15					
ORGANIZACIÓN Y RECURSOS					
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS					
16	PLAN HSE	Contar con la matriz de identificación de peligros, amenazas y valoración de riesgos para las actividades	Amenaza operacional, natural socio natural y antrópica	Durante	
17					
18		SALUD EN EL TRABAJO			
19		Promoción, prevención y control de la salud de todos los trabajadores directos, indirectos, contratistas y subcontratistas para aplicar los controles necesarios y coherentes con el riesgo asociado	Amenaza operacional	Durante	
20		Implementar las medidas de promoción y protección de la salud ejecutando los programas de vigilancia epidemiología e inmunización, estrés laboral control de enfermedades, pausas activas y otros programas que promuevan la salud personal			
21		Contar con procedimientos e instructivos para eventos de estrés térmico divulgados para su conocimiento general por todas las personas y los supervisores y profesionales HSE			
22		CONTROL DEL TRABAJO			
23		Aplicar el reglamento del sistema d control del trabajo según manuales estandarizados y la normatividad nacional vigente	Amenaza operacional	Durante	
24		Realizar análisis de riesgos con el equipo de trabajo y equipo multidisciplinario en caso de cambios de técnicas y tecnologías			
25		GESTIÓN AMBIENTAL			
26	Cumplimiento de la normatividad ambiental, guías, buenas prácticas y otro que apliquen al desarrollo de las actividades y fases	Amenaza operacional	Durante		
27	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
MEDIDAS ESTRUCTURALES					
SISTEMAS TÉCNICOS PASIVOS					
28	PLAN HSE	Sistemas de protección contra la corrosión (recubrimientos)	Amenaza operacional, natural socio natural y antrópica	Durante	
29		Sistemas de protección contra fuego (coberturas, muros y recubrimientos resistentes al fuego)			
30		Sistemas de protección contra explosión (equipos, facilidades, muros vidrios y otros contra explosiones)			
31		Sistemas perimetrales de contención dobles, de cerramiento, sistemas hidráulicos de contención			
32		Derechos de vida para los sistemas de transporte			
33					

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

En la **Tabla 58** se detallan las condiciones específicas de intervención prospectiva para las diferentes amenazas naturales, socio naturales , antrópicas y operativas.

Tabla 58 Medidas de intervención prospectiva para el proyecto.

ESCENARIO DE RIESGO	OBJETIVOS	MECANISMO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO
Sismicidad	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de las amenazas sísmicas potenciales, como la cercanía a fallas activas o la posibilidad de terremotos inducidos por la actividad humana. Consideración de los riesgos sísmicos en el diseño y construcción de las instalaciones petroleras, siguiendo las normas y códigos de construcción sísmica establecidos. Implementación de medidas de refuerzo estructural, como el uso de materiales y técnicas constructivas que mejoren la resistencia de las instalaciones ante los efectos sísmicos. Mantenimiento de una estrecha comunicación y coordinación con las autoridades competentes, como el Servicio Geológico Colombiano y los organismos de gestión del riesgo, para compartir información y recibir orientación en materia de sismicidad. Actualización de los planes de contingencia y respuesta en función de los avances científicos y las mejores prácticas en materia de gestión de riesgos sísmicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de evaluaciones periódicas de la vulnerabilidad sísmica de las instalaciones petroleras y revisión de las medidas de mitigación existentes. Realización de estudios sísmicos y evaluaciones de riesgos para determinar las zonas de alta sismicidad y las características del suelo en las áreas donde se ubican las instalaciones petroleras. Instalación de sistemas de monitoreo sísmico para detectar y medir la actividad sísmica en tiempo real. Establecimiento de sistemas de alerta temprana que permitan una respuesta rápida y segura ante la ocurrencia de un terremoto.
Inundación	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de la vulnerabilidad de las instalaciones y activos frente a las inundaciones, teniendo en cuenta su ubicación, diseño y capacidad de resistencia. Consideración de las amenazas de inundación en el diseño y la construcción de las instalaciones petroleras, siguiendo las normas y regulaciones establecidas. Capacitación regular del personal en los procedimientos de respuesta, incluyendo simulacros de emergencia y entrenamiento en el uso de equipos de seguridad y rescate. Mantenimiento de una estrecha comunicación y coordinación con las autoridades locales, regionales y nacionales responsables de la gestión del riesgo de inundaciones. Participación en los sistemas de alerta temprana y en los comités de respuesta a emergencias para compartir información y coordinar acciones de prevención y respuesta. Actualización de los planes de contingencia y respuesta en función de los cambios en las condiciones hidrológicas y los avances en la gestión del riesgo de inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de estudios hidrológicos y evaluaciones de riesgos para identificar las zonas propensas a inundaciones y comprender los posibles escenarios de inundación en las áreas donde se encuentran las instalaciones hidrocarbúricas. Implementación de medidas de protección estructural, como barreras o diques de contención, para evitar o minimizar la entrada de agua en las áreas críticas de las instalaciones. Utilización de tecnologías de pronóstico y alerta temprana para prever y anticipar eventos de inundaciones y tomar acciones preventivas. Realización de evaluaciones periódicas de la vulnerabilidad de las instalaciones frente a las inundaciones y revisión de las medidas de mitigación existentes. Establecimiento de sistemas de monitoreo hidrológico en tiempo real para detectar cambios en los niveles de agua en ríos, cuerpos de agua cercanos o áreas de inundación potencial.
Incendio Forestal	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de programas de prevención de incendios forestales, incluyendo la limpieza y mantenimiento de áreas alrededor de las instalaciones petroleras para reducir la acumulación de vegetación seca. Establecimiento de planes de gestión ambiental que incluyan medidas específicas para prevenir y controlar los incendios forestales. Establecimiento de planes de respuesta ante incendios forestales que definan roles y responsabilidades, canales de comunicación, procedimientos de evacuación y acciones específicas para combatir los incendios. 	<ul style="list-style-type: none"> Instalación de sistemas de monitoreo y detección de incendios forestales, como cámaras de vigilancia, estaciones meteorológicas y sensores de humo, que permitan identificar y reportar rápidamente la presencia de un incendio. Implementación de patrullas de vigilancia y rondas periódicas para detectar cualquier signo de incendio en las áreas cercanas a las instalaciones.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ESCENARIO DE RIESGO	OBJETIVOS	MECANISMO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO
Incendio Forestal	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación del personal en técnicas de extinción de incendios y uso de equipos de protección personal. Coordinación con las autoridades competentes, como los cuerpos de bomberos, para asegurar una respuesta rápida y efectiva ante un incendio forestal. Promoción de prácticas seguras de uso del fuego, como la prohibición de quemas agrícolas en épocas de alto riesgo. Establecimiento de acuerdos de cooperación con las comunidades locales para una respuesta conjunta y coordinada en caso de incendios forestales. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de programas de educación y sensibilización sobre la prevención de incendios forestales dirigidos a las comunidades vecinas a las instalaciones petroleras. Mantenimiento y prueba regular de equipos contra incendios, como extintores, sistemas de rociadores y bombas de agua. Realización de inspecciones regulares para identificar y corregir posibles riesgos de incendio, como fugas de combustibles, equipos eléctricos defectuosos o almacenamiento inadecuado de materiales inflamables.
Sequia	<ul style="list-style-type: none"> Reducir la dependencia de fuentes hídricas vulnerables a sequías. 	<ul style="list-style-type: none"> Fomentar la implementación de tecnologías de reutilización del agua. Invertir en infraestructuras para la captación y almacenamiento de agua de lluvia. Promover la diversificación de fuentes de agua, como aguas subterráneas. Desarrollar estrategias de adaptación a largo plazo para la gestión del agua. Monitorear y evaluar continuamente las condiciones hídricas y ajustar estrategias según sea necesario.
Avenidas torrenciales	<ul style="list-style-type: none"> Prevenir el riesgo futuro al evitar construcciones en zonas propensas a inundaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer regulaciones de construcción que limiten el desarrollo en áreas de riesgo. Fomentar la planificación urbana que evite áreas vulnerables a las inundaciones. Promover la restauración de ecosistemas naturales como barreras contra inundaciones. Invertir en infraestructuras verdes para gestionar las aguas pluviales. Llevar a cabo campañas de concientización sobre el riesgo y medidas preventivas.
Remoción en Masa	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de factores de riesgo, como pendientes pronunciadas, suelos inestables, presencia de cuerpos de agua cercanos, entre otros. Consideración de los riesgos de remoción en masa en el diseño y ubicación de las instalaciones petroleras, evitando áreas de alto riesgo o implementando medidas de mitigación adecuadas. Implementación de prácticas de ingeniería geotécnica para estabilizar taludes, como la construcción de muros de contención, drenajes adecuados y sistemas de refuerzo del suelo. Coordinación con las autoridades competentes, como los organismos de gestión del riesgo, para una respuesta rápida y efectiva en caso de emergencia. Promoción de programas de educación y concientización sobre los riesgos de remoción en masa dirigidos al personal de las instalaciones petroleras y a las comunidades locales. Divulgación de información actualizada sobre las medidas de prevención y los protocolos de respuesta ante eventos de remoción en masa. 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de estudios geotécnicos y evaluaciones de riesgos en las áreas cercanas a las instalaciones petroleras para identificar zonas propensas a eventos de remoción en masa, como deslizamientos de tierra o movimientos de ladera. Realización de inspecciones regulares de campo para identificar signos de inestabilidad, como grietas, deformaciones o cambios en la vegetación Capacitación del personal en la identificación de señales de peligro y en la respuesta adecuada en caso de eventos de remoción en masa. Instalación de sistemas de monitoreo geotécnico, como inclinómetros, piezómetros y estaciones sísmicas, para detectar cambios en las condiciones del suelo y la presencia de movimientos no deseados. Establecimiento de sistemas de alerta temprana para eventos de remoción en masa, con protocolos claros de comunicación y acciones a seguir



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ESCENARIO DE RIESGO	OBJETIVOS	MECANISMO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO
<p>No intencionales (Accidentes de trabajo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de programas de seguridad laboral que incluyan políticas y procedimientos claros para la prevención de accidentes de trabajo. • Promoción de una cultura de seguridad en la organización, fomentando la participación de los trabajadores en la identificación y mitigación de riesgos laborales. • Realización de evaluaciones de riesgos y análisis de peligros en los diferentes puestos de trabajo y actividades realizadas en el sector hidrocarburos. • Capacitación regular del personal en materia de seguridad laboral, incluyendo el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP), técnicas seguras de trabajo y procedimientos de emergencia. • Entrenamiento específico para el manejo seguro de maquinaria, herramientas y equipos utilizados en el sector hidrocarburos. • Capacitación en el uso correcto y obligatorio de los EPP, así como en su mantenimiento y almacenamiento adecuado. • Establecimiento de canales de comunicación efectivos entre los trabajadores, los supervisores y la dirección de la empresa, para reportar y gestionar los riesgos laborales de manera oportuna. • Fomento de la participación de los trabajadores en la identificación de riesgos y en la propuesta de medidas de mejora en materia de seguridad laboral. • Realización de investigaciones de accidentes de trabajo para determinar las causas y factores contribuyentes, con el objetivo de prevenir su recurrencia. • Implementación de acciones correctivas y preventivas basadas en los resultados de las investigaciones, asegurando su seguimiento y cumplimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de inspecciones periódicas de los equipos, maquinaria y herramientas utilizados en el sector, verificando su estado de funcionamiento y detectando posibles fallas o desgastes. • Implementación de programas de mantenimiento preventivo y correctivo para asegurar el buen estado y funcionamiento de los equipos. • Suministro de EPP adecuados y en buen estado para todos los trabajadores, de acuerdo con los riesgos laborales identificados. • Identificación de los riesgos laborales asociados a cada tarea y adopción de medidas preventivas específicas para mitigarlos.
<p>Intencionales (Delincuencia común, incidentes con la comunidad, Acciones terroristas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de las áreas de mayor riesgo y vulnerabilidad, tanto dentro de las instalaciones como en las áreas circundantes. • Establecimiento de protocolos de control de acceso y vigilancia para regular el ingreso de personas y vehículos a las instalaciones. • Mantenimiento de una estrecha colaboración y comunicación con las autoridades locales, regionales y nacionales encargadas de la seguridad, como la Policía Nacional y las fuerzas de seguridad. • Establecimiento de canales de comunicación para reportar incidentes, recibir información actualizada sobre la situación de seguridad y coordinar acciones conjuntas en caso de emergencia. • Establecimiento de mecanismos de recolección y análisis de información, tanto internos como en colaboración con las autoridades de seguridad, para detectar patrones y tendencias que puedan indicar posibles riesgos. • Implementación de programas de sensibilización y capacitación para fomentar la seguridad y el respeto mutuo entre la comunidad y el personal de las instalaciones. • Establecimiento de canales de comunicación y diálogo con las comunidades locales, promoviendo la participación y el entendimiento mutuo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de sistemas de inteligencia y monitoreo para identificar y anticipar posibles amenazas o actividades sospechosas en las áreas cercanas a las instalaciones. • Implementación de sistemas de seguridad perimetral, como cercas, cámaras de vigilancia, iluminación adecuada y controles de acceso, para proteger las instalaciones y evitar intrusiones no autorizadas. • Realización de evaluaciones de seguridad integral que incluyan análisis de riesgos y amenazas específicas relacionadas con la delincuencia común, incidentes con la comunidad y acciones terroristas.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ESCENARIO DE RIESGO	OBJETIVOS	MECANISMO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO
Derrame de químicos y sustancias peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> Inspección periódica de los sistemas de alarma operacionales Programas de revisión periódica de las obstrucciones que se puedan presentar sobre las cunetas perimetrales lo cual impida el desagüe de las aguas lluvias, así como el aumento de nivel en las trampas de grasas, API y contrapozos. 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión e inspección de al menos un kit mínimo ambiental en las instalaciones del Área. Seguimiento y monitoreo de las condiciones operativas de los equipos con el fin de identificar fallas inmediatas en la operación y minimizar la ocurrencia de eventos de gran magnitud.
Incendio y/o explosión	<ul style="list-style-type: none"> Proporcionar a los empleados capacitación adecuada para que puedan comprender los riesgos de las instalaciones y aprendan a detectar defectos durante la operación. Sistemas protección con agua nebulizada. Implementación de una red o sistema contra incendio que permita la protección y la atención especializada de incendios que puedan propagarse dentro de las áreas operativas del Área y que no puedan ser controlados mediante extintores portátiles. Por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> Diseño de sistemas de protección con boquillas rociadoras "spray nozzles" para enfriamiento de tanques. Sistemas de detección y alarmas (detección de calor, de humo, de llama, lineal y temprana). Diseño y montaje de Sistemas de rociadores ("sprinklers") automáticos del tipo tubo húmedo ("Wet Pipe"). Sistemas de rociadores tipo diluvio y "preaction" y sistemas de rociadores, cámaras de espuma e hidrantes 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de mantenimiento preventivo que incorpore un procedimiento para el seguimiento de los trabajos correctivos y las recomendaciones de los fabricantes. Programa de inspección periódico para determinar el estado y ubicación de equipos contra incendios, redes eléctricas, instalaciones, etc.
Blowout (Reventón de pozo)	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento de estándares técnicos y normativas aplicables en la construcción de pozos, asegurando la integridad de las instalaciones. Utilización de materiales de alta calidad y tecnologías adecuadas para la construcción de los pozos, considerando las condiciones geológicas y operativas específicas Implementación de programas de mantenimiento preventivo de los equipos de extracción y las instalaciones del pozo, incluyendo el sistema de control de presión. Capacitación regular del personal involucrado en la operación de los pozos sobre los riesgos asociados al reventón de pozo y las medidas de prevención y respuesta. Entrenamiento en la utilización adecuada de los equipos de seguridad, así como en los procedimientos de emergencia y evacuación en caso de reventón. Desarrollo e implementación de planes de respuesta a emergencias específicos para el reventón de pozo, incluyendo la identificación de responsabilidades, acciones y procedimientos a seguir. Establecimiento de una comunicación fluida y coordinación con las autoridades competentes y expertos en seguridad y prevención de reventones de pozo. Participación en redes de intercambio de información y buenas prácticas en el sector hidrocarburos para mejorar la gestión de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real para detectar cambios en la presión, temperatura y otros indicadores que puedan ser señales tempranas de un posible reventón de pozo. Verificación periódica de la integridad y funcionamiento de las válvulas, equipos de seguridad y sistemas de control para prevenir fallos y fugas. Realización de simulacros periódicos para evaluar la efectividad de los planes de respuesta y mejorar la capacidad de reacción ante un reventón de pozo Implementación de medidas de control y mitigación de riesgos identificados en la evaluación, como el uso de barreras de contención y sistemas de control de presión. Realización de evaluaciones de riesgos y análisis de peligros específicos para los pozos de extracción, identificando los posibles escenarios de reventón y sus consecuencias. Realización de inspecciones regulares de los pozos y equipos asociados para identificar cualquier anomalía o posible riesgo de reventón.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ESCENARIO DE RIESGO	OBJETIVOS	MECANISMO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO
Fallas en el proceso de operación	<ul style="list-style-type: none"> Establecer programas de mantenimiento preventivo y predictivo para los equipos, maquinarias y sistemas críticos involucrados en las operaciones hidrocarburíferas. Promover la cultura de seguridad y el conocimiento de buenas prácticas en la operación y manejo de equipos y materiales. Establecer sistemas de gestión de riesgos que identifiquen y evalúen los posibles riesgos asociados a los equipos, materiales y procesos de operación. Realizar investigaciones exhaustivas de los incidentes pasados para determinar las causas raíz de los daños, desgaste y fallas en los equipos y materiales. Capacitación regular del personal en el manejo adecuado de los equipos, materiales y procesos de operación. Establecimiento de programas de entrenamiento en seguridad y buenas prácticas de operación, enfocados en la prevención de daños, desgastes y fallas. Identificación y evaluación de los riesgos asociados a los equipos, materiales y procesos de operación, incluyendo análisis de riesgos y planificación de contingencias. Establecimiento de planes de contingencia que contemplen la disponibilidad de equipos y materiales de respaldo en caso de emergencias. Implementación de acciones correctivas y preventivas basadas en los análisis de causas raíz, con el objetivo de evitar la repetición de eventos similares. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real para detectar cambios en la presión, temperatura y otros indicadores que puedan ser señales tempranas de un posible reventón de pozo. Realización de simulacros periódicos para evaluar la efectividad de los planes de respuesta y mejorar la capacidad de reacción ante un reventón de pozo Implementación de medidas de control y mitigación de riesgos identificados en la evaluación, como el uso de barreras de contención y sistemas de control de presión.
		<p>GEOTERMIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar auditorías periódicas en los equipos y sistemas geotérmicos para prevenir posibles fallas. Explorar tecnologías emergentes para mejorar la eficiencia y confiabilidad del sistema.
		<p>ENERGÍA FOTOVOLTAICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Investigar e implementar sistemas de almacenamiento de energía para mitigar impactos de cortes temporales. Incorporar tecnologías innovadoras para mejorar la resistencia a condiciones climáticas extremas.
		<p>INYECCIÓN DISPOSAL / EOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar evaluaciones periódicas de integridad de pozos y tuberías para prevenir posibles fallas. Explorar tecnologías de inyección avanzadas que minimicen el riesgo de impactos adversos.
Daños, desgaste de equipos, materiales	<ul style="list-style-type: none"> Establecer programas de mantenimiento preventivo y predictivo para los equipos, maquinarias y sistemas críticos involucrados en las operaciones hidrocarburíferas. Promover la cultura de seguridad y el conocimiento de buenas prácticas en la operación y manejo de equipos y materiales. Establecer sistemas de gestión de riesgos que identifiquen y evalúen los posibles riesgos asociados a los equipos, materiales y procesos de operación. Realizar investigaciones exhaustivas de los incidentes pasados para determinar las causas raíz de los daños, desgaste y fallas en los equipos y materiales. Capacitación regular del personal en el manejo adecuado de los equipos, materiales y procesos de operación. Establecimiento de programas de entrenamiento en seguridad y buenas prácticas de operación, enfocados en la prevención de daños, desgastes y fallas. Identificación y evaluación de los riesgos asociados a los equipos, materiales y procesos de operación, incluyendo análisis de riesgos y planificación de contingencias. Establecimiento de planes de contingencia que contemplen la disponibilidad de equipos y materiales de respaldo en caso de emergencias. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificación periódica de la integridad y funcionamiento de las válvulas, equipos de seguridad y sistemas de control para prevenir fallos y fugas. Implementación de medidas de control y mitigación de riesgos identificados en la evaluación, como el uso de barreras de contención y sistemas de control de presión. Realización de evaluaciones de riesgos y análisis de peligros específicos para los pozos de extracción, identificando los posibles escenarios de reventón y sus consecuencias. Realización de inspecciones regulares de los pozos y equipos asociados para identificar cualquier anomalía o posible riesgo de reventón.
		<p>GEOTERMIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar evaluaciones periódicas de integridad de pozos y tuberías para prevenir posibles fallas. Explorar tecnologías de inyección avanzadas que minimicen el riesgo de impactos adversos.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ESCENARIO DE RIESGO	OBJETIVOS	MECANISMO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de acciones correctivas y preventivas basadas en los análisis de causas raíz, con el objetivo de evitar la repetición de eventos similares. 	

ESCENARIO DE RIESGO	OBJETIVOS	MECANISMO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO
Daños, desgaste de equipos, materiales		<p>ENERGÍA FOTOVOLTAICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Explorar materiales más duraderos y resistentes para la fabricación de paneles solares. Integrar tecnologías de autodiagnóstico para identificar problemas antes de que causen daños graves. <p>INYECCIÓN DISPOSAL / EOR</p> <ul style="list-style-type: none"> Explorar tecnologías de revestimiento avanzadas para mejorar la resistencia a la corrosión. Realizar evaluaciones periódicas de la integridad estructural de los equipos y tuberías.
Incidentes vehiculares	<ul style="list-style-type: none"> Planeación y organización adecuada de las obras para la adecuación o mantenimiento de vías. Implementación de controles de tráfico en zonas críticas y de alta concurrencia vehicular y poblacional. Requerir a las unidades de transporte, sistemas de protección antideflagrante. Capacitación del personal operativo sobre buenas prácticas operacionales y de conducción, y sobre las diferentes medidas de seguridad establecidas por la compañía. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de un programa o cronograma de inspección, mantenimiento y limpieza de los vehículos para prevenir fallas operativas. Realización de simulacros para entrenar al personal y reforzar su capacidad de respuesta ante eventos que impliquen accidentes vehiculares durante el transporte de crudo

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

De forma adicional, para los riesgos operacionales y/o tecnológicos Ecopetrol S.A tiene como principal objetivo prevenir toda pérdida de contención de fluidos por causas asociadas a fallas en la integridad en los pozos, estableciendo barreras aptas para cualquiera que sea el servicio del pozo durante todas las etapas del ciclo de vida del pozo (diseño, perforación y completamiento, operación, intervenciones y abandono).

Dentro de las barreras de pozo se encuentran:

- Barreras operacionales: Guías, procedimientos y procesos.
- Barreras humanas: Personal, competencias y entrenamiento.
- Barreras administrativas: Recursos, definición de roles y auditorias.

A continuación, se realiza una descripción de las barreras establecidas para la gestión de la integridad en pozos, estas barreras hacen parte de las medidas de monitoreo, intervención correctiva e intervención prospectiva planteadas dentro de la legislación del decreto 2157 del 2017, sin embargo, su desarrollo temático en el presente capítulo se realiza de acuerdo con las guías establecidas por Ecopetrol por conveniencia técnica.

Elementos establecidos por Ecopetrol para la gestión de barreras.

- **Barreras de pozo, elementos de barrera y envolventes.** Algunos de los elementos envolventes de barrera que contienen el movimiento no controlado de fluidos son fluido de perforación, cemento del revestimiento, revestimiento de producción, empaque de producción, sarta de completamiento, válvula de subsuelo (DHSV), válvula máster del árbol de navidad, preventoras (BOP), Cabezal y sus válvulas, árbol de navidad, etc. Estos elementos son diseñados y graficados en esquemáticos para su implantación según las etapas.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

- **Evaluación de riesgos del subsuelo.**

Una adecuada valoración de los riesgos de subsuelo permite identificar los riesgos de salud, seguridad industrial, seguridad de procesos, medio ambiente y a mitigar las consecuencias de los incidentes al proporcionar información esencial para la toma de decisiones.

A través de la evaluación de riesgos del subsuelo se establece un proceso sistemático de aseguramiento de medidas para control del riesgo, que permita reducir el número y severidad de descargas no controladas de hidrocarburos, químicos, materiales peligrosos y liberaciones no deseadas de otras fuentes de energía.

Si una anomalía tiene el potencial de exceder las ventanas operativas de los elementos de barrera o degradar su integridad, los riesgos planteados por tal anomalía serán analizados mediante un ejercicio de valoración de riesgos de subsuelo.

- **Gerenciamiento de presiones anulares**

El gerenciamiento de las presiones anulares consiste en el monitoreo de las presiones observadas entre las tuberías de producción y revestimiento, los cuales fueron diseñados y construidos para mantener los fluidos y proteger las fuentes de agua que hayan sido atravesadas. A través del monitoreo permite anticiparse a cualquier daño que pudiese incidir a movimientos no deseados de fluidos. De acuerdo con los monitoreos y potenciales mecanismo de falla se establecen pruebas y evaluaciones de diagnóstico que establecen acciones correctivas. Algunas de las pruebas y evaluaciones a evaluar son: Muestreo de fluidos y análisis, disparo de niveles de fluido (Sonolog, echometer, prueba de integridad mecánica, corrida de registros eléctricos, etc.

- **Anomalías de integridad en pozos**

Una anomalía es un indicativo o condición que sugiere una pérdida de integridad en un elemento de barrera. La identificación a tiempo de anomalías se realiza a través de la medición de presión de todos los anulares, análisis de fluidos de producción, evaluación de fisicoquímicos de agua, monitoreo de la eficiencia de la inyección química y las rondas estructuradas son medidas que permiten identificar oportunamente anomalías en la integridad de pozos.

- **Corrosión y aseguramiento de flujo**


Con el paso del tiempo, las características y la calidad de los hidrocarburos producidos tiende a deteriorarse. Usualmente se aprecia un aumento en la cantidad de agua y de los sedimentos observados en superficie. Estas impurezas, aunque son tratables en producción originan efectos perjudiciales sobre algunos elementos que deben ser controlados.

En el aseguramiento del flujo se controla el fenómeno de la corrosión, la cual es la amenaza más importante en la integridad del activo. En el aseguramiento del flujo se analizan recubrimientos epóxicos, secciones previamente cementadas y tratamiento químico con inhibidores se examinando los contenidos de hidratos, arena, crudo pesado, emulsiones, cera, escamas y principalmente los compuestos químicos (CO₂, H₂S, O₂, CO, Carbonatos, Cloruros y Sales) causantes de la corrosión, deterioro, erosión y fragilización, para su tratamiento y mitigación.

- **Equipos críticos de seguridad de procesos.**

Los Equipos Críticos, son los sistemas, equipos, componentes y dispositivos cuya falla puede afectar su disponibilidad para cumplir de manera adecuada sus funciones durante el ciclo de vida del pozo.

Dentro de los Equipos Críticos son de especial relevancia los denominados Equipos Críticos por Seguridad de Procesos, que están definidos como aquellos cuya falla o mal funcionamiento podría ocasionar o contribuir a la ocurrencia de un evento grave de seguridad de procesos. Igualmente, aquellos equipos cuyo propósito es prevenir este tipo de eventos o mitigar sus efectos.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente


La integridad y confiabilidad de los equipos críticos son asegurados a través de la guía "WDP-G-034 Guía para Equipos Críticos en las Operaciones de Perforación, Completamiento e Intervención de pozo" a través de los siguientes procesos:

- Identificación de equipos críticos de seguridad de procesos.
- Inspecciones, pruebas y mantenimiento preventivo IPMP.
- Gestión de defectos.
- Procedimientos de mantenimiento.
- Competencias de personal (Entrenamiento y evaluación).
- Aseguramiento de la calidad y control de la calidad.

A continuación, en la **Tabla 59**, se presenta un recuento con la definición y listado de equipos críticos de seguridad de procesos que pueden acompañar las actividades perforación, completamiento y pruebas en los pozos. Estos equipos que dependen de la necesidad establecida por ingeniería establecen las principales barreras físicas (Sistemas técnicos pasivos y activos).

Tabla 59 Equipos críticos de seguridad de procesos

Definición	Equipos considerados críticos
Equipos que contengan o estén en contacto con sustancias peligrosas, en los que se debe evitar la pérdida de contención	Se refiere a los sistemas de contención primaria consistentes de tuberías, vasijas y otros equipos de proceso diseñados para mantener controladas sustancias peligrosas y energías del proceso. 1. Recipientes a presión, tanques de almacenamiento y piscinas. 2. Equipos y tuberías de proceso y transporte de hidrocarburos. 3. Bombas, compresores y turbinas. 4. Cabezal de pozo. 5. Árbol de navidad. 6. Sarta perforación. 7. BOP (blow-out preventer) 8. Empaque tope liner. 9. Tubería revestimiento. 10. Tubería producción.
Controles de contención: Equipos que ayudan a mantener la contención durante la operación normal	Equipo que generalmente no contiene una sustancia peligrosa y que "ofrece un margen de seguridad para prevenir un evento peligroso". Ayuda a mantener la contención durante las operaciones normales. A continuación, se mencionan algunos ejemplos, pero la definición no se limita a estos equipos deben estar asociados a los equipos del Grupo 1 clasificados como críticos • Lazos de control (BPCS). • Válvulas de cheque. • Protección catódica. • Sistemas de calentamiento o enfriamiento. • Estructura y soportes de tubería. • Venteos. • Scrubers. • Sistemas de servicios auxiliares (disponibilidad de los equipos). • Aires acondicionados asociados a sistemas de control sistemas de protección, CCM.
Equipos que garantizan una parada segura Todos los equipos, sensores y elementos primarios de control que integran el sistema de protección	Estos equipos deben estar asociados a los equipos del Grupo 1 clasificados como críticos. • Sistemas de paro de emergencia automáticos y manuales. • Sistemas de control de ignición. • Válvulas de aislamiento en caso de incendio. • Alarmas y controles de seguridad del proceso que requieren la intervención del operador. • Salvaguardas. • Interlocks de seguridad. • Funciones instrumentadas de seguridad.
Equipos asociados con la liberación y control de emisiones de sustancias peligrosas fuera de operación normal	• Sistemas de transferencia inventario y/o tanques de relevo. • Válvulas de seguridad. • Dispositivos de relevo de presión • Sistemas de Teas. • Equipo flotación para cementación. • Empaque de producción. • Sellos móviles producción PBR.
Equipos asociados con la detección o respuesta al desfogue o emisión de la sustancia peligrosa	• Sistema de detección de gases, llama y humos. • Sistemas de detección de fugas. • Sistemas de alarmas de emergencias, evacuación e incendio. • Sistemas de radio y teléfono para comunicación interna y externa.
Equipos que, al ser activados, reducen el potencial de riesgo o minimizan los desfuegos o emisiones peligrosas, los incendios y/o explosiones	• Sistemas contra incendio. • Sistemas de rociadores. • Agentes limpios y CO2. • Sistemas de supresión de explosiones.
Protecciones pasivas o equipos que no requieren ser activados para reducir el	• Elementos secundarios de contención: Diques, drenajes. • Fire proofing. • Muro contra fuego. • Sistemas de puesta a tierra. • Apantallamiento.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Definición	Equipos considerados críticos
potencial o minimizar los desfuegos o emisiones peligrosas, incendios y explosiones relacionadas con el proceso	
Equipos que ayudan a mantener una operación segura	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de respaldo de energía de emergencia: fuentes de energía no interrumpibles, generadores diésel, sistemas de baterías asociados a instalaciones de control de procesos.

Fuente: TRIEX SAS, 2024

- **Diseño**

El WDP ("Well Delivery Process") es el proceso que define el marco y estructura para la construcción de los pozos y recoge las mejores prácticas de la industria. Como proceso está estructurado en fases para la planeación, ejecución y entrega de pozos cumpliendo con la política integral de la compañía. Es importante mencionar que dicho proceso maneja formatos que capturan las consideraciones y las premisas de diseño usadas, como lo son: **WDP-F-007 Bases de Diseño** y **WDP-F-008 SOR**.

Para el diseño detallado del pozo se contemplará como mínimo las cargas descritas en la **WDP-G-002**. Guía de Factores y Cargas mínimas para el diseño de revestimientos y tubería de producción. Así mismo se considera la preparación del programa de perforación y completamiento como una tarea dentro de la fase de diseño del ciclo de vida del pozo. Se utilizará los formatos **WDP-F-013 programa de perforación** y **WDP-F-014 programa de completamiento**, los cuales hacen parte de la fase de Detalle del WDP. Para la planeación y ejecución de los trabajos de cementación se seguirá los lineamientos definidos en el **WDP-I-008 Instructivo Estándar de Cementación**.

- **Operación de pozos, arranque y cierre**

Este elemento cubre los requerimientos y pautas durante la fase de operación de pozos con alcance en las actividades de arranque, operación y procedimiento de cierre de pozos con el fin asegurar que el pozo sea operado dentro de los límites operacionales y mantener la integridad de las barreras.

La actividad de arranque de pozos inicia con la finalización de la fase de perforación y completamiento o luego de cualquier intervención realizada al pozo (reacondicionamiento o servicio a pozos), cuando se transfiere el pozo a las unidades de producción o en otras palabras se da inicio de la operación de los pozos de manera segura.


- **Manejo de cabezales y árbol de navidad**

La inspección, prueba, mantenimiento y reparación de los elementos de barrera del cabezal y árbol de navidad son importantes para que la producción y la integridad coexistan en una operación eficiente y segura. Los mantenimientos preventivos reducen significativamente la ocurrencia de fallas que llevan a la pérdida de contención y los tiempos no productivos o producciones diferidas ocasionados por la necesidad de sustituir componentes deteriorados que podrían comprometer la funcionalidad de un equipo.

Diseño: Los cabezales de pozo y árboles de navidad se diseñarán usando el material apropiado, la temperatura y el nivel de especificación de producto (PSL) para el tipo de fluidos que se anticipa producir o inyectar. Para tal fin se establece el proceso WDP, para evaluar el "rating" y seleccionar adecuadamente el equipo de superficie del pozo.

Mantenimiento: Una de las tareas del mantenimiento es el desarrollo de pruebas de verificación de los componentes de barrera de cabezales y árbol de navidad. Las pruebas básicas que se realizan al cabezal y árbol de navidad son la prueba de funcionalidad y prueba de fuga. Otro de los procesos consiste en el mantenimiento de válvulas de subsuelo, válvulas de Gas lift, líneas de control de inyección de química.

- **Monitoreo de pozos**

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

El monitoreo es la observación de parámetros de un pozo, vía instrumentación con una frecuencia pre-definida para asegurar que el pozo se mantenga dentro de los límites operacionales, para el cual fue diseñado (por ejemplo: presión y temperatura) y cualquier otra condición especial que haya cambiado a través del tiempo (cambio de cauce de ríos, estabilidad del terreno, construcciones recientes, etc.). Ecopetrol ha establecido parámetro y procedimientos para el monitoreo de pozos activos, inactivos, suspendidos y abandonados. Los cuales entre otros incluyen:

Conocer los límites operacionales del pozo o ventanas operativas:

- Presión de operación del cabezal y árbol de navidad.
- Máxima Presión Operativa Permitida en cabeza de Pozo (MAWOP – “Maximum Allowed Wellhead Operating Pressure” - por sus siglas en ingles) para cada anular.
- Límites de Temperatura para casos de proyectos térmicos.
- Conocer los fluidos dejados en el pozo y en el espacio anular confinado en el caso de pozos con flujo natural.
- Realizar diagrama de barreras del pozo (WBS – “Well Barrier Schematic”) y la información de verificación de estas.
- **Monitoreo de parámetros de superficie:**
Presión en anular y tubería.
Temperatura de superficie.
- **Realizar inspección visual de los elementos de superficie del pozo:**
Detectar daños físicos en el cabezal y árbol de navidad (por ejemplo, daños mecánicos, corrosión, erosión, desgaste o ausencia de partes).
Verificar el estado de las conexiones de elementos de superficie del pozo (por ejemplo: líneas de control del SCSSV, estado de capilares, pack-off, penetrador, y puntos de engrase de válvulas).
Verificar que los contrapozos se encuentren libre de fluidos de producción o emanaciones de agua en superficie.
Detectar fugas o burbujeo en el cabezal o árbol de navidad, en especial en anulares del pozo.
Verificar cambios en la geotecnia del terreno o cambios en la estructura de soporte del pozo (revestimiento de superficie, cambios en el nivel del cabezal y árbol de navidad como subsidencia, torsión o inclinación).

Adicional al monitoreo de las condiciones señaladas anteriormente Ecopetrol SA implementa la práctica de rondas estructuradas a través de las cuales se reportan y miden más de 46 tareas.

- **Elementos de gestión y desempeño:**


La auditoría, medición y desempeño se realiza a través de los siguientes elementos:

- Manejo de incidentes de integridad.
- Manejo de la información.
- Manejo del cambio.
- Indicadores y métricas de desempeño.

Estos elementos permiten la mejora continua, entender e identificar oportunidades de seguimiento adecuados.

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).

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

El Departamento Corporativo de Transferencia de Riesgos, ha establecido diferentes análisis e instrumentos de transferencia y retención, entre los que se encuentran²⁰:

- 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 definirse 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 expuestos.

ii) Prospectiva: para garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo y que se evite la implementación de intervenciones correctivas."

3 Plan de emergencia y contingencia (Manejo del desastre)

El presente capítulo busca establecer las medidas y acciones requeridas para la preparación, respuesta y recuperación oportuna y efectiva ante las emergencias que se puedan presentar durante las actividades presentadas en el presente Plan de Gestión del Riesgo, con el fin de evitar y minimizar daños sobre las personas, el medio ambiente, activos e infraestructura en cumplimiento de la normativa interna²¹ y legislación nacional vigente²².

3.1 Plan de emergencia y contingencia

El Plan de Emergencia y Contingencia PEC se enfoca en mitigar y minimizar los impactos por la materialización de los riesgos operacionales y ambientales que se puedan presentar durante las actividades que se desarrollen en la infraestructura petrolera por instalar dentro del Área de Desarrollo Llanos 141.

Los escenarios de emergencias se identificaron a partir de la siguiente información:

- Los análisis de riesgos operacionales documentados en el Formato HSE-F-085, de acuerdo con lo establecido en la Guía para la Gestión de Riesgos Operacionales HSE-G-034 o la norma que lo modifique, derogue o sustituya.

²⁰ GFI-V-042

²¹ Guía de Gestión de Emergencias de Ecopetrol

²² Decreto 2157 de 2017, Ley 1523 de 2012, Decreto 321 de 1999 y Resolución 0312 de 2019, o las normas que los modifiquen, deroguen o sustituyan.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

- De las condiciones de emergencia identificadas en las matrices de aspectos e impactos ambientales documentadas en el Formato HSE-F-002, de acuerdo con lo establecido en el Procedimiento para la Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales HSE-P-001 o la norma que lo modifique, derogue o sustituya.
- De la identificación de peligros HSE documentados en el Formato HSE-F-075 o la norma que lo modifique, derogue o sustituya, para el caso de instalaciones no industriales.

Las medidas de atención originadas por eventos de tipo social o laboral no son alcance del presente plan y se consignarán en los correspondientes planes de atención de incidentes, los cuales son complementarios a los planes de gestión del riesgo que acompañan los planes de manejo ambiental específicos para la infraestructura dentro del Área de Desarrollo Llanos 141.

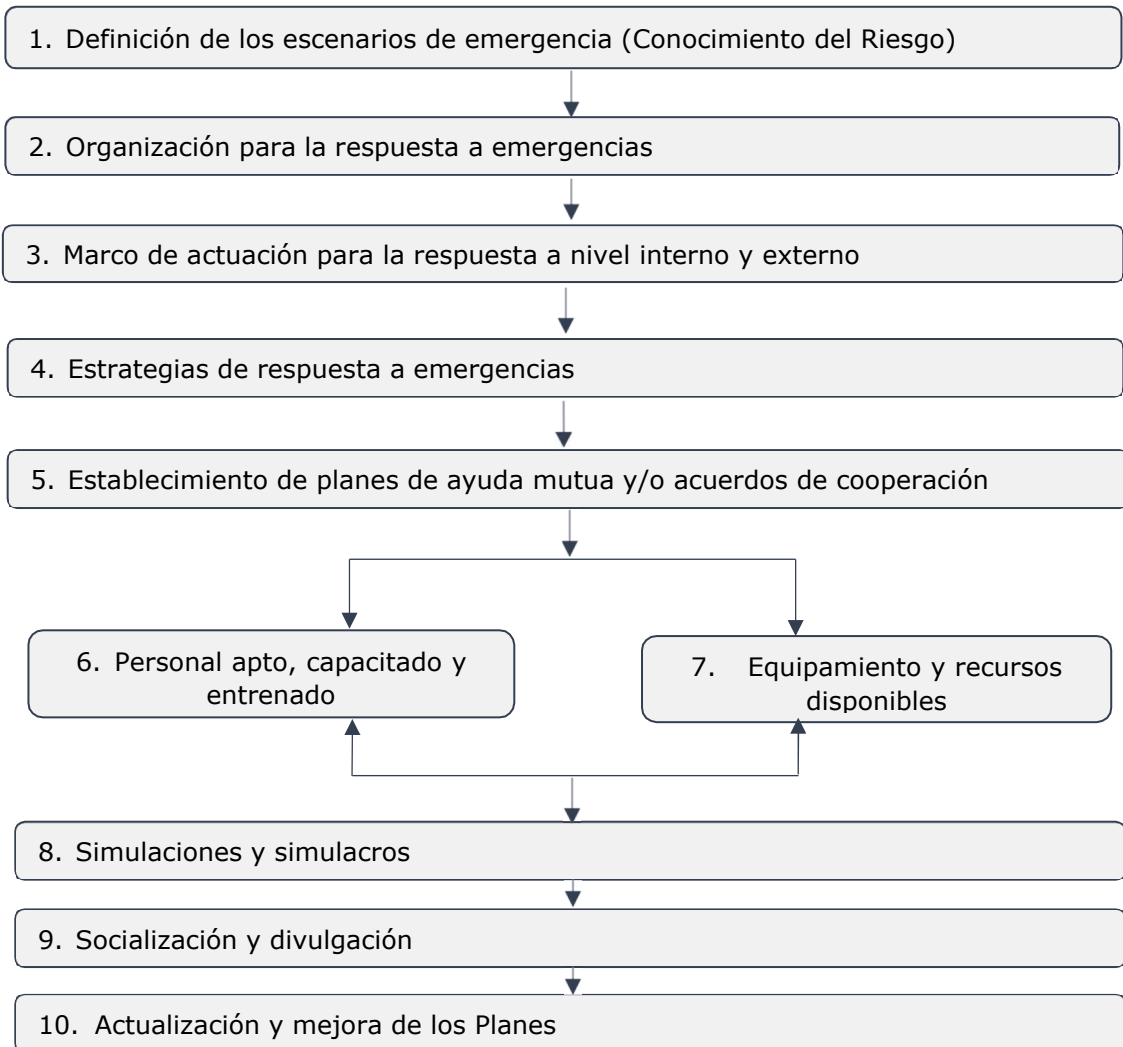
El Plan de Emergencia y Contingencia PEC incluye los siguientes componentes:

- Plan de preparación para la respuesta o componente estratégico.
- Plan de ejecución de la respuesta o componente operativo.
- Plan de Preparación y ejecución de la recuperación o Plan post-emergencia
- Plan informático

3.1.1 Plan estratégico

Este componente define las medidas que deben estar disponibles e implementadas para asegurar la respuesta oportuna y efectiva a emergencias que se pueda presentar durante las actividades a desarrollar en el Área de Desarrollo Llanos 141.

Para garantizar la adecuada preparación durante las actividades a ejecutar, se desarrollan los siguientes elementos, así:




3.1.1.1 Prioridades para la respuesta a emergencias

Ante la materialización de una emergencia alcance del presente PGR, el Área de Desarrollo Llanos 141 activará el presente Plan de Emergencia y Contingencia (PEC) y actuará en la mitigación y control de la emergencia dentro del alcance de estrategias, procedimientos y responsabilidades de preparación y respuesta definidos en el presente documento.

En la respuesta a las emergencias, la priorización de acciones de protección y control por parte del comandante de la emergencia se debe realizar mediante el establecimiento de objetivos que permitan mitigar, minimizar o evitar efectos y su escalamiento, considerando lo relacionado a continuación:

Prioridad 1. La más alta prioridad en el establecimiento de acciones de protección y control, estarán dirigidas a proteger y salvaguardar la vida, la salud y la integridad de las personas que puedan ser afectadas por el evento adverso, tanto los trabajadores en general, comunidades, así como del personal responsable de la atención del evento.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

En caso de que circunstancias imprevisibles hagan peligrar las operaciones de respuesta y control de la emergencia y la seguridad del personal que ejecuta las maniobras de respuesta, se optará por suspenderla o variarla de tal forma que se obtenga el máximo de seguridad para el equipo de respuesta

Prioridad 2. Evitar o limitar las afectaciones al medio ambiente y los medios de subsistencia, tales como tomas o captaciones de agua potable para consumo humano y doméstico. Así como en los demás elementos potencialmente expuestos con potencial de ser afectados que se hayan identificado desde el Plan de Gestión de riesgos y Planes de Gestión de Riesgos de Desastre, tales como:

- Asentamientos humanos y comunidades en general.
- Infraestructura pública.
- Infraestructura social.
- Áreas con infraestructura de importancia histórica y cultural.
- Áreas destinadas a la producción económica (agropecuaria, forestal, pesquera, acuícola, minera, entre otras).
- Acuíferos.
- Áreas de especial interés ambiental.
- Sitios de captación de agua, bocatomas.
- Sistemas de riego.
- Áreas con reglamentación especial definida en los instrumentos de ordenamiento y planificación del territorio, que se identifiquen en la caracterización ambiental.
- Personal interno y trabajadores
- Fauna y flora

Prioridad 3. Controlar la fuente, contener y recuperar el producto. Una vez detectada la causa de la pérdida de contención, se dará prioridad a las maniobras tendientes a su eliminación.

Prioridad 4. Proteger los bienes y la infraestructura.

De acuerdo con los resultados de sensibilidad ambiental obtenidos en la zonificación ambiental, los cuales reflejan la vulnerabilidad de los diferentes componentes y categorías de elementos expuestos (**numeral 1.3 Identificación, caracterización, análisis y evaluación de la vulnerabilidad de elementos expuestos**), y en concordancia con el Decreto 2157 del 2017, en su numeral 3.1.2 Componente de ejecución para la respuesta a emergencias, subnumeral e2 Prioridades para la respuesta, se establecen las siguientes prioridades de protección. En primer lugar, se prioriza espacialmente la protección de elementos ubicados dentro de la categoría de Alta Vulnerabilidad, seguido por el enfoque de salvar el mayor número de vidas, la reducción de impactos al ambiente y, por último, la protección de bienes e infraestructura.

Las prioridades de protección se clasifican en la siguiente manera:

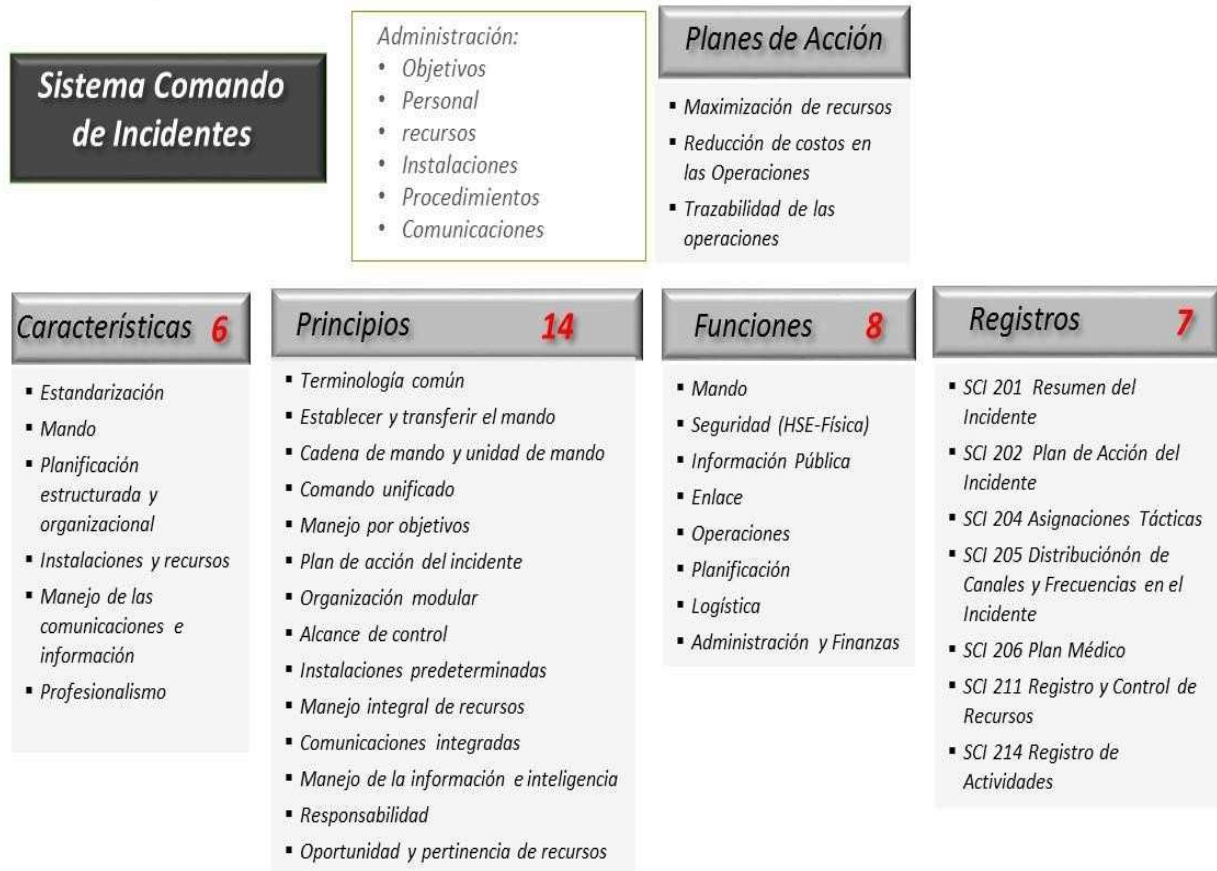
1. Elementos sociales (Asentamientos y equipamientos)
2. Elementos ambientales. (Áreas sensibles naturales, áreas de protección hídrica)
3. Elementos económicos y culturales. (Áreas productivas, proyectos licenciados, Infraestructura pública)
4. Elementos individuales. (Infraestructura existente)

3.1.1.2 Organización para la respuesta

La respuesta a emergencias en Ecopetrol se realizará bajo el Modelo Sistema Comando de Incidentes – SCI²³, el cual permite que a través de una estructura organizacional común se administren de forma eficiente los recursos disponibles para atender y controlar las emergencias que se puedan presentar.

El modelo Sistema Comando de Incidentes es la combinación de instalaciones, equipamiento, personal, protocolos, procedimientos y comunicaciones, operando en una estructura organizacional común, con la responsabilidad de administrar los recursos asignados para lograr efectivamente los objetivos pertinentes a una emergencia o desastre. Tal como se muestra en la **Figura 40**.

Figura 40 Elementos del modelo Sistema Comando de Incidentes



Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

La estructura de respuesta bajo la cual se realiza la atención de emergencias en Ecopetrol corresponde al modelo establecido por USAID/OFDA, el cual se presenta a continuación.

Figura 41 Estructura Sistema Comando de Incidentes propuesta por USAID/OFDA⁸ utilizada por Ecopetrol

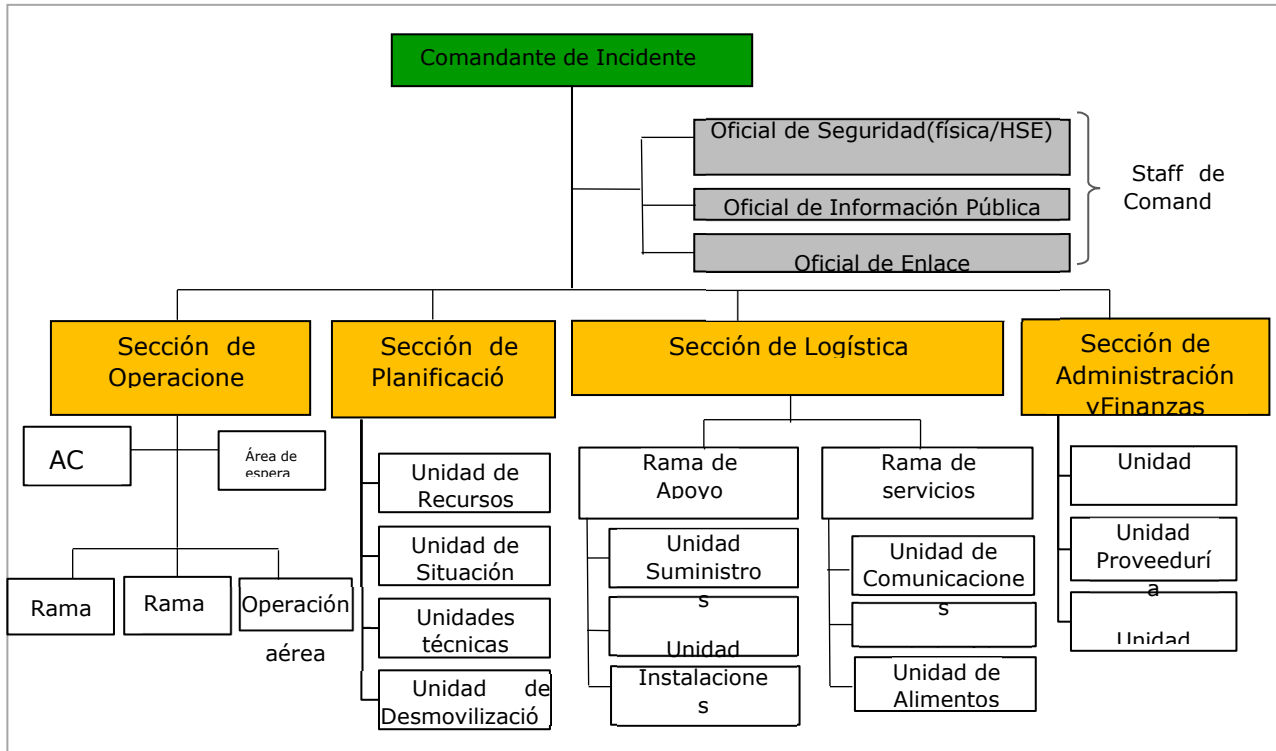
⁴ ²³ Modelo establecido por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional a través de la Oficina de los Estados Unidos para la Asistencia para Desastres en el Exterior - USAID-OFDA



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente



Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

Considerando que esta estructura es modular, la conformación de las secciones podrá ser progresiva teniendo en cuenta la magnitud y complejidad de la emergencia y de acuerdo con los requerimientos identificados por el comandante del incidente.

La estructura del Sistema Comando de Incidentes está basada en las siguientes funciones y responsabilidades:



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

Tabla 60 Roles y responsabilidades de la estructura SCI

ROL	FUNCIÓN	RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS
Comandante de Incidente	<p align="center">MANDO</p> <p>Máximo nivel de autoridad en la atención y respuesta a la emergencia y/o desastre.</p> <p>Encargado de la coordinación, dirección, control y administración de los recursos en la emergencia/desastre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asumir liderazgo para la respuesta al incidente, evaluar la situación o recibir informe de evaluación previo. • Establecer el puesto de comando y liderar las reuniones de planificación de la respuesta con su staff y jefes de sección. • Evaluar y establecer las prioridades y objetivos de la atención de la emergencia/Desastre. • Definir las estrategias y procedimientos para alcanzar los objetivos establecidos. • Revisar, aprobar y autorizar la ejecución del Plan de Acción del Incidente (P.A.I). • Garantizar la seguridad en el incidente y física, asegurando las medidas de control de riesgos en el sitio del incidente. • Establecer procedimientos de activación, movilización, operación y cierre. • Mantener la coordinación general de las actividades. • Autorizar la información a divulgar fuera de la emergencia/desastre. • Garantizar la gestión documental de la emergencia/desastre. • Aprobar el plan de desmovilización. • Realizar el cierre operacional de la emergencia/desastre. • Preparar el informe final. • Rendir cuentas de las actividades desarrolladas bajo sumando (civil, penal, fiscal, entre otros).
Oficial de Información Pública	<p align="center">INFORMACIÓN PÚBLICA</p> <p>Responsable del flujo de información entre la emergencia/desastre con el exterior de este.</p> <p>Asesora al comandante de Incidente sobre la distribución de información y las relaciones con los medios de comunicación, prensa y otras agencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar todas las actividades de información pública de la emergencia/desastre. • En lo posible, establecer un centro único de información. • Preparar los comunicados de prensa y presentarlos al comandante del Incidente para su revisión y aprobación. • Realizar monitoreo de información asociada a la emergencia/desastre que se ha publicado en los medios de información: prensa, medios digitales: Facebook, Twitter, YouTube. • Coordinar y preparar el sitio para las conferencias de prensa del comandante del Incidente. • Preparar un resumen inicial de información después de iniciar sus actividades en el Comando. • Coordinar con la sección de logística el espacio de trabajo requerido, materiales, equipos y suministros necesarios. • Garantizar que se mantenga información consolidada y coherente para entregar a los actores externos al incidente y comunidad en general. • Realizar un control continuo del flujo de la información de los contratistas involucrados. • Establecer junto con el CI si existen limitaciones a la liberación de información al público y a los medios. • Elaborar el material que va a entregarse como boletines de prensa periódicos. • Organizar y conducir las sesiones de ruedas de prensa y demás procedimientos que sean necesarios en las actividades de liberación de información. • Mantener un registro de comunicaciones realizadas. • Intermediar con la prensa, comunidades y otras instituciones • Llevar y consolidar el registro fotográfico de la emergencia.
Oficial de Seguridad	<p align="center">SEGURIDAD</p> <p>Apoya al comandante del Incidente en los temas de gestión de la seguridad asociada al personal y a la seguridad física en la zona de operación.</p> <p>Monitorea y evalúa las condiciones de seguridad (física y de seguridad industrial) y asegurar que se implementen las acciones necesarias para gestionar los riesgos en el área de la emergencia/desastre tanto del personal que interviene en la atención de la emergencia como del público en general.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar situaciones peligrosas e inseguras asociadas con el incidente. • Establecer medidas de seguridad para todo el personal. • Identificar, detener o prevenir acciones inseguras, en lo posible a través de la línea normal de mando. • Definir los mensajes de seguridad para el Plan de Acción del Incidente. • Asesorar al comandante del incidente acerca de temas relativos a la seguridad. • Determinar las necesidades de equipos de protección personal (EPP) para quienes estén trabajando en la atención de la emergencia. • Investigar los accidentes que ocurran durante la atención de la emergencia/desastre. • Aprobar el plan médico.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ROL	FUNCIÓN	RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS
Oficial de Enlace	<p align="center">ENLACE</p> <p>Responsable de articular y establecer los contactos con los actores externos a la emergencia/desastre, tales como: Empresas del sector, Entidades del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastre, Entidades ambientales que sean necesarias involucrar para la atención de emergencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener el directorio actualizado de los contactos por entidad o institución. • Contactar y vincular a los representantes de las instituciones presenten o que puedan convocarse para apoyar la respuesta. • Proporcionar un punto de contacto para los representantes de las instituciones o entidades de ayuda o cooperación. • Mantener a las agencias externas informadas sobre el desarrollo de la atención de la emergencia y monitorear el desarrollo del incidente. • Participar en reuniones de seguimiento y planificación e informar sobre disponibilidad y estado de los recursos de entidades que participan en la atención del evento. • Monitorear las operaciones para identificar problemas actuales o potenciales entre las diversas organizaciones.
Jefe de Sección de Operaciones	<p align="center">OPERACIONES</p> <p>Responsable del manejo de todas las operaciones que apunten al cumplimiento de los objetivos y prioridades de atención de la emergencia/desastre.</p> <p>Ejecuta la estrategia y los planes operativos para asegurar el control adecuado de la emergencia/Desastre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar e implementar acciones operativas que permitan cumplir los objetivos estratégicos para la atención. • Activar y supervisar los recursos en concordancia con el Plan de Acción del incidente y dirige su ejecución. • Dirigir la preparación y ejecución de los planes operativos. • Participar juntamente con la sección de planificación en la formulación del componente operativo del Plan de Acción del Incidente – PAI. • Activar y supervisar la entrada de recursos a las áreas de respuesta, según los alcances de plan de acción. • Instruir y asignar los recursos que se le suministren para la atención de la emergencia. • Supervisar las operaciones y determinar la necesidad de solicitar recursos adicionales. • Mantener informado al comandante del Incidente acerca de las actividades especiales, eventos y situaciones imprevistas. • Desarrollar las secciones internas de su sección, conformar las fuerzas de tarea y equipos de intervención. • Establecer el área de Espera (E) y el área de concentración de víctimas (ACV) y designar un encargado para cada una de estas áreas.
Jefe de Sección de Planificación	<p align="center">PLANIFICACIÓN</p> <p>Responsable de dirigir el proceso de recolección, consolidación, análisis y transformación de la información en planes de acción, así como del control y evolución de este.</p> <p>Colecta, evalúa, disemina y usa la información sobre el estado del incidente para entender la situación actual, hacer predicciones sobre el comportamiento de la emergencia en el corto y mediano plazo y prepara las alternativas de acción para responder al incidente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir la recopilación y documentación de todos los datos operativos generados en el incidente. • Garantizar la preparación del plan de acción del incidente PAI. • Proporcionar información relevante al comandante del Incidente y al jefe de las Sección de operaciones. • Llevar a cabo y facilitar las reuniones de planificación. • Utilizar la información del incidente para la elaboración del Plan de Acción específico con apoyo de la Sección de Operaciones y el comandante de Incidente. • Establecer los requerimientos de información del incidente para la preparación y ajuste del Plan de Acción. • Determinar la necesidad de recursos especializados y dirigir el trabajo de los profesionales y especialistas convocados como soporte técnico especializado (tales como: expertos técnicos, especialistas ambientales, etc.). • Realizar predicciones sobre el comportamiento de la emergencia en el corto y mediano plazos que permitan hacer ajustes al Plan de Acción. • Desarrollar la estructura organizacional de su sección. • Coordinar con el jefe de sección de Operaciones la organización de los recursos del incidente. • Compilar y distribuir información resumida acerca del estado del incidente. • Establecer el mecanismo de información meteorológica oficial para la emergencia/desastre. • Preparar el plan de desmovilización. <p>Esta sección se puede desplegar en las siguientes unidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidad de recursos - Unidad de situación - Unidad de documentación - Unidad de desmovilización - Unidad de técnicos especialistas




Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

ROL	FUNCIÓN	RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS
Jefe de Sección de Logística	<p align="center">LOGÍSTICA</p> <p>Responsable de la provisión de todos los servicios de transporte, comunicaciones, suministros, equipos, mantenimiento y abastecimiento de combustible, alojamiento de personal, apoyo médico para el personal, provisiones y alimentación del personal responsable por la atención de la emergencia/desastre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la provisión de alimentos y servicios médicos para el personal que trabaja en la respuesta. • Garantizar que se cumplan las normas de higiene y nutrición para todo el personal. • Dimensionar las necesidades de recursos y servicios para el desarrollo del Plan de Acción, siempre adelantándose al siguiente periodo operacional. • Solicitar recursos adicionales según sea necesario. • Asegurar y supervisar el desarrollo de la atención en comunicaciones, unidades médicas y planes de movilización. • Revisar el plan de desmovilización. • Supervisar la desmovilización de la sección y de los recursos asociados. • Realizar las contrataciones y adquisiciones necesarias para proveer los recursos y servicios que se requieren en la atención de la emergencia.
Jefe de Sección de Logística		<ul style="list-style-type: none"> • Participar en la elaboración del Plan de Acción del incidente (PAI) proporcionando información sobre la logística. • Atender la demanda de recursos y servicios que sea planteada por el jefe de la Sección de Operaciones y de la Sección de Planificación. • Participar en el cierre de la emergencia/desastre. <p>Esta sección se puede desplegar en las siguientes unidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidad de comunicaciones - Unidad médica - Unidad de alimentación - Unidad de suministros - Unidad de instalaciones <ul style="list-style-type: none"> • Unidad de apoyo terrestre
Jefe de Sección Financiera / Administrativa	<p align="center">ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS</p> <p>Responsable de todos los aspectos administrativos, financieros y costos de la atención de la emergencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar la gestión de recursos. • Desarrollar un plan para el funcionamiento de las finanzas de la emergencia/desastre. • Establecer los cuadros de control según las normas de la empresa o a nivel nacional. • Llevar un control de los fondos que ingresan, el control de gastos y control y monitoreo de los servicios contratados. • Llevar el registro de control de tiempo de personal y equipos. • Cumplir con los requerimientos establecidos y normativa para el manejo de fondos. • Procesar reclamaciones que se interpongan por accidentes o lesiones y realizar los pagos de las indemnizaciones a que haya lugar. • Coordinar con la Sección de Logística la consecución de los recursos necesarios para la atención del incidente. • Analizar el comportamiento de los costos de atención de la emergencia. • Asegurar que todos los documentos de obligaciones iniciados durante el incidente estén debidamente diligenciados. <p>Esta Sección se puede desplegar en las siguientes unidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidad de tiempos - Unidad de proveeduría - Unidad de costos

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Para la toma de decisiones bajo el modelo sistema Comando de Incidentes en Ecopetrol, se utilizarán los Formatos establecidos por USAID/OFDA⁹, disponibles en el SharePoint de Preparación y respuesta a emergencias empresarial, en la siguiente dirección: <http://nuestragestion/gsp/pe/Formatos20Sistema20Comando20de20Incidentes/Forms/AllItems.aspx>

La aplicación y responsables por el diligenciamiento de los formatos se describe a continuación:

Tabla 61 Aplicación de formatos SCI

FORMATO	OBJETIVO	RESPONSABLE	APLICACIÓN
Formato SCI 201- Resumen del Incidente	<p>Proveer al comandante del Incidente la información básica sobre la situación del incidente y la de los recursos utilizados en el mismo.</p> <p>También se convierte en el récord permanente de toda la respuesta que tuvo la emergencia y/o desastre.</p>	Comandante del incidente o la persona que el designe	<p>Aplica a todos los niveles de respuesta a emergencias o desastres.</p> <p>Se diligencia un único formato por cada emergencia/Desastre.</p> <p>Una vez utilizado y firmado deberá entregarse a la Unidad de Documentación (Sección de planificación) y adjuntarse al informe final del comandante, para que quede como registro formal de la toma de decisiones del comando.</p>
Formato SCI 202 – Plan de Acción del incidente PAI	<p>Provee al comando del incidente un esquema de planificación para cada período operacional, en donde se van validando objetivos, estrategias, tácticas, recursos asignaciones, estructura de respuesta, a medida que evoluciona la emergencia o desastre o en la medida en que esta situación va siendo controlada.</p>	Jefe Sección de Planificación	<p>Aplica a los niveles de respuesta que superen las 48 horas y donde se hayan establecido períodos operacionales por parte del comando del incidente.</p> <p>Este formulario se duplica y se entrega a cada jefe de sección y Oficiales del staff, para que ellos hagan divulgación de este a sus equipos de trabajo.</p> <p>La Unidad de documentación de la Sección de Planificación se deberá ir archivando este formato debidamente diligenciado y firmado.</p>
Formato SCI 205 – Plan de Comunicaciones	<p>Establece la distribución de los canales de comunicación del incidente y proporciona información acerca de todas las asignaciones radiales de acuerdo con la tarea específica establecida para cada período operacional.</p>	Sección de Logística – Líder Unidad de Comunicaciones	<p>Aplica a los niveles de respuesta que superen las 48 horas y donde se hayan establecido períodos operacionales por parte del comando del incidente y donde se haya diligenciado el Formato SCI 202.</p> <p>Este formulario se duplica y se entrega a cada jefe de sección y Oficiales del staff, con el primer formato SCI 202 y cada vez que haya algún ajuste de la información del plan de comunicaciones.</p> <p>La Unidad de documentación de la Sección de Planificación deberá ir archivando este formato debidamente diligenciado y firmado.</p>
Formato SCI 206 – Plan Médico	<p>Provee información sobre las instalaciones de Asistencia Médica, recursos requeridos por la Unidad Médica y la derivación de pacientes a las instituciones de asistencia médica para el personal de respuesta que está laborando en el incidente.</p>	Elaborado por el Líder de la Unidad Médica de la Sección de Logística y de conocimiento del oficial de seguridad y del Encargado del Área de Concentración de víctimas	<p>Este Formato plan médico puede ser sustituido por el MEDEVAC existente o disponible en la instalación, teniendo en cuenta que es la misma información que estaría allí disponible.</p> <p>Se deberá divulgar a los jefes de Sección en las reuniones de planificación iniciales del comando, y cuando se haya establecido períodos operacionales.</p>



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales
Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

FORMATO	OBJETIVO	RESPONSABLE	APLICACIÓN
Formato SCI 207 – Registro de pacientes atendidos	Llevar el registro y control de los pacientes atendidos en el Área de Concentración de Víctimas ACV o en la Unidad Médica, durante el incidente y trasladados a una institución de asistencia médica.	Encargado del ACV (Sección de Operaciones) – o Líder de unidad Médica (Sección de Logística)	Se diligencia cuando se presenten pacientes que hayan sido atendidos y derivadas desde el Área de Concentración de víctimas o desde la Unidad médica. Al cierre de la emergencia deberá entregarse a la Unidad de Documentación para su correspondiente archivo
Formato SCI 214 – Registro de actividades	Utilizado para registrar las actividades desarrolladas por los responsables en los niveles de secciones, ramas, divisiones, grupos, fuerzas de tareas, equipos de intervención, encargados, de manera cronológica y durante los períodos operacionales.	Jefes de sección, responsables de grupos, ramas, Encargados, secciones, divisiones, grupos, fuerzas de tareas, equipos de intervención	Se diligencia y reportan por período operacional, para asegurar que las actividades se ejecutaron con el fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos del incidente establecidos desde el Comando de la Emergencia.

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

3.1.1.3 Marco de Actuación para la Respuesta

De acuerdo con la causa que haya originado la situación de emergencia y/o desastre el marco de actuación de Ecopetrol se establece a continuación.

Tabla 62 Actuación de Ecopetrol en la respuesta y recuperación

CAUSA	ALCANCE DE ACTUACIÓN DE ECOPETROL
<p align="center">Operacional</p> <p>Ocasionada por fallas en el diseño, mantenimiento, especificaciones de materiales, construcción, operación o desmonte de actividades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Control del derrame • Recuperación del producto derramado • Limpieza de áreas contaminadas • Monitoreo y control posterior a la atención del derrame • Coordinación con entidades y autoridades • Activación de acuerdos cooperación y planes de ayudamutua • Medidas para la continuidad del servicio • Registro de acciones y actividades de atención • Recuperación de áreas contaminadas • Recuperación de daños a terceros
<p align="center">Ajena a Ecopetrol</p> <p align="center">Hechos de Terceros</p> <p>Actividad de terceros como tráfico vehicular, obra civil, actividad agrícola, hechos ilícitos como hurto de producto, daño o hurto de elementos de la infraestructura, atentado o sabotaje.</p> <p align="center">Fuerza mayor o caso fortuito</p> <p>Eventos de origen natural como movimientos sísmicos, inundaciones, tormentas, deslizamientos, avalanchas, incendios forestales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Control del derrame • Recuperación del producto derramado • Coordinación con entidades y autoridades • Activación de acuerdos cooperación y planes de ayudamutua • Denuncio en caso de identificarse una actividad ilícita • Medidas para la continuidad del servicio • Registro de acciones y actividades de atención <p>La conveniencia de acometer actividades de recuperación o corrección de áreas contaminadas o daños a terceros deberán evaluarse caso a caso con la Autoridad Ambiental.</p>

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

3.1.1.4 Roles y responsabilidades institucionales a nivel externo

Los roles y responsabilidades de las diferentes entidades que soportan la respuesta y atención a situaciones de emergencias que puedan ocurrir durante las actividades en el Área de Desarrollo Llanos 141, se detallan a continuación:


	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Tabla 63 Responsabilidades institucionales

NOMBRE DE LA ENTIDAD	RESPONSABILIDADES
Alcaldía	<ul style="list-style-type: none"> • Los alcaldes como jefes de la administración local representan al Sistema Nacional. • El Alcalde como conductor del desarrollo local, es el responsable directo de la implementación de los procesos de gestión del riesgo en el municipio. Incluyendo el conocimiento, la reducción del riesgo y el manejo de desastres en el área de su jurisdicción.
Gobernación	<ul style="list-style-type: none"> • Los gobernadores, son agentes del presidente de la República en materia de orden público y desarrollo, lo cual incluye la gestión del riesgo de desastres. En consecuencia, proyectan hacia las regiones la política de Gobierno Nacional y deben responder por la implementación de los procesos de conocimiento, reducción del riesgo y manejo de desastres en el ámbito de su competenciaterritorial.
Corporación Autónoma Regional	<ul style="list-style-type: none"> • Control y manejo de cuencas y vertimientos • Asesoría Ambiental
Corporación Autónoma Regional	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, en coordinación con las demás autoridades competentes, y asistirles en los aspectos medioambientales en la prevención y atención de emergencias y desastres; adelantar con las administraciones municipales o distritales programas de adecuación de áreas urbanas en zonas de alto riesgo, tales como control de la erosión, manejo de cauces y reforestación. • Ejercer la Autoridad Ambiental en su jurisdicción • Control y manejo de vertimientos • Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas • Administración de Bosques y Ecosistemas Estratégicos
Cruz Roja	<ul style="list-style-type: none"> • Atención Prehospitalaria • Búsqueda y rescate • Comunicaciones. • Apoyo logístico
Defensa Civil	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda y rescate • Comunicaciones • Apoyo logístico • Evacuación de comunidades del área de influencia
Bomberos	<ul style="list-style-type: none"> • Extinción de Incendios. • Apoyo logístico. • Evacuación de comunidades del área de influencia • Búsqueda y rescate
Fuerzas Armadas	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad. Aseguramiento físico del área afectada. • Apoyo Logístico. • Comunicaciones. • Control de acceso a sitio de la emergencia.
Juntas de acción comunal	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo logístico en lo referente con las comunidades del área de influencia.
Servicios seccionales de salud	<ul style="list-style-type: none"> • Atención Médica

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

3.1.1.5 Roles y responsabilidades al Interior de Ecopetrol

A continuación, se detallan las responsabilidades asociadas a la preparación, respuesta y post-emergencia para los cargos relacionados con el presente PEC.




Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

Tabla 64 Responsabilidades del personal de Ecopetrol

CARGO	RESPONSABILIDAD
Vicepresidente de Exploración	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobar los presupuestos necesarios para asegurar la adecuada gestión de emergencias en GON. • Aprobar el programa de preparación anual de preparación y respuesta a emergencias de GON. • Aprobar los planes de capacitación y entrenamiento anual de la brigada de primera respuesta GON. • Desempeñar su rol estratégico en la respuesta a emergencias de acuerdo con el grado de la emergencia.
Gerente de Activo (responsable del Plan)	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobar el Plan de Emergencia y sus respectivas actualizaciones. • Garantizar la disponibilidad de recurso humano y activos requeridos para la preparación, respuesta y recuperación de emergencias. • Desempeñar su rol estratégico o táctico en la respuesta a emergencias de acuerdo con el grado de la emergencia. • Realizar el seguimiento al desempeño de la gestión de emergencias en GON. • Participar en el desarrollo del programa de preparación anual. • Promover y participar en el cumplimiento de lo dispuesto en el plan de emergencias.
Jefe de Departamento HS	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar los recursos necesarios para la preparación y respuesta a emergencias. • Realizar la revisión periódica del Plan de Emergencia y Contingencia PEC y generar las acciones de mejora. • Asegurar la asignación de personal debidamente preparado y equipos disponibles para la atención de emergencias. • Asegurar y apoyar el cumplimiento de las actividades del programa anual. • Reporte del cumplimiento de las actividades de preparación. • Participar en el Staff de Comando como Oficial de Seguridad en la atención de emergencias.
Líder HSE PRE (responsable de Gestión)	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el programa de preparación anual. • Programar la formación del personal con funciones PRE y mantener actualizado el programa anual de preparación. • Revisar el cumplimiento del programa de salud ocupacional de brigadistas. • Verificar el cumplimiento mensual de las actividades de preparación. • Manejar la información del Plan de Emergencia y Contingencia PEC, documentos relacionados y registros de implementación de actividades de preparación. • Coordinar la implementación del PE Plan de Emergencia y Contingencia PEC de GON en situaciones de emergencias. • Realizar la notificación masiva y alarma y la activación del Plan de Emergencia y Contingencia PEC.
Brigadistas (Personal Directo y Contratistas)	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer sus funciones de acuerdo con lo contemplado en el plan de emergencias participando de las respectivas actividades de divulgación, capacitación, entrenamiento y simulacros. • Realizar las acciones de control que correspondan en las emergencias. • Asistir a las capacitaciones y entrenamientos de acuerdo con la programación definida. • Informar sobre la ocurrencia de situaciones de emergencia. • Apoyar la divulgación de este Plan e instructivos al personal de GON. • Liderar acciones preventivas a fin de prevenir emergencias que afecten las personas, el medio ambiente y la imagen de la Empresa. • Acudir a la convocatoria de llamado para la atención de emergencias. • Verificar los eventos y generar la respectiva confirmación. • Realizar la notificación masiva y alarma.
Seguridad Física	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear permanentemente la seguridad de las instalaciones dentro y fuera del horario laboral. • Evaluar la situación y activar el Plan de Emergencia. • Realizar el contacto con organismos del estado, la fuerza pública y coordinar acciones si son requeridas. • Verificar los eventos y generar la respectiva confirmación. • Notificar al Líder HSE PRE de toda emergencia de la cual se haya notificado. • Acordonar el área para evitar el ingreso de vehículos y personal no autorizados a las áreas afectadas durante la emergencia. • Participar en el Staff de Comando como Oficial de Seguridad en la atención de emergencias.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

CARGO	RESPONSABILIDAD
Entorno	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar y dar soporte técnico a las áreas de negocio para la construcción de planes de emergencia, así como para la implementación de la normativa de gestión de emergencias. • Definir, diseñar y presentar la Estrategia Territorial de Entorno. • Participar en el Staff de Comando como Oficial de Enlace en la atención de emergencias.
Personal en General (Personal Directo y Contratistas)	<ul style="list-style-type: none"> • Entender y desempeñar su rol en la atención de las emergencias de acuerdo con lo contemplado en este Plan. • Asistir a las capacitaciones y entrenamientos de acuerdo con la programación definida. • Notificar cualquier clase de emergencia que se presente en cada una de sus áreas a los entes definidos en este manual. • Participar activamente en los simulacros.

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

En la siguiente tabla se presentan los cargos responsables de la gestión documental del Plan de Emergencia y Contingencia PEC.

Tabla 65 responsables de la Gestión del PEC

RESPONSABILIDAD	CARGO
Elaboración del PEC	Antea Colombia S.A.S.
Revisión anual	Profesional PRE VEX
Actualización anual	Profesional PRE VEX
Implementación	Profesional integral HSE – VEX / Profesional PRE VEX
Divulgación interna	Profesional PRE VEX
Divulgación externa	Profesional PRE VEX

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

3.1.1.6 Estrategias de respuesta

Las estrategias de respuesta estarán orientadas a la identificación de los mecanismos de control de los escenarios de emergencia identificados, así como a minimizar los impactos sobre los elementos vulnerables que pueden ser afectados por la materialización de dichos escenarios.

3.1.1.6.1 Atención a Comunidades

Ante una emergencia que afecte a la comunidad, se dará el aviso de la emergencia al Consejo Municipal y/o Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD/CDGRD) para que sea este quien coordine el manejo y atención de la comunidad.

Ecopetrol, a través del responsable de la actividad o del Profesional de Entorno, podrá articular el apoyo táctico con el CMGRD y/o el CDGRD del área afectada, brindando información del Plan de Emergencia y Contingencia que permita al Comando Unificado, definir las acciones específicas en el momento de la emergencia.

3.1.1.6.2 Emergencias derivadas del medio socioambiental

En la **Tabla 66** se describen las estrategias generales para el control de emergencias derivadas del medio –ambiental durante las actividades de exploración que se pretendan desarrollar en el Área de Desarrollo Llanos 141.


	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Tabla 66 Estrategias de Respuesta a Emergencias Derivadas del Medio Socio - Ambiental

TIPO DE EVENTO	OBJETIVO	ESTRATEGIA GENERAL	RECURSOS DISPONIBLES
Evento Natural y Socio naturales	Prevenir la ocurrencia de emergencias por eventos geotécnicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Si se detecta un sitio de falla, reportar su localización, y condiciones actuales. - Establecer medidas de control - Realizar las labores correspondientes de mantenimiento y control geotécnico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Personal de obras civiles. - Equipos para contingencias ambientales.
	Dar cumplimiento al programa de seguridad vial.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar reconocimiento de las condiciones de la vía de acceso, previo al inicio de la movilización. - Si se detecta un sitio de afectación, diferente a los identificados en el presente plan, reportar su localización y condiciones actuales. - Establecer las medidas de control. 	<ul style="list-style-type: none"> - Personal de obras civiles. - Equipos para contingencias ambientales.
	Notificar la existencia de incendio forestal en áreas aledañas a la plataforma.	<ul style="list-style-type: none"> - Reportar el evento. - Evaluar si el incendio puede llegar a afectar la plataforma. - Activar el plan de atención de la emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Personal de obras civiles. - Equipos para contingencias ambientales. - Recursos CMGRD / CDGRD
Acción intencional	Prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo o la ocurrencia de paros laborales.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar capacitaciones permanentes al personal acorde a la actividad a desempeñar. - Obligar el uso de EPPs. - Verificar que las empresas contratistas cumplan con los parámetros de contratación establecidos por Ecopetrol. 	<ul style="list-style-type: none"> - Profesional HSE. - Administradores de contratos.
	Mantener buenas relaciones con la comunidad localizada en el área de influencia del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener buenas relaciones con las comunidades existentes en el área de influencia directa definida 	<ul style="list-style-type: none"> - Delegado de Comunicación Corporativa.
	Hacer frente a las condiciones y acciones conducentes del terrorismo.	<ul style="list-style-type: none"> - Reportar el evento. - Determinar las condiciones del evento. - Establecer el personal involucrado y/o afectado. - Notificar a las autoridades respectivas (Fiscalía, Gaula). - Definir los recursos requeridos para atender la emergencia. - Activar el plan de atención de la emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dirección de Seguridad Física. - CMGRD / CDGRD - Ejército.


Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

3.1.1.6.3 Control de derrames

- Control de derrames en plataforma

En plataforma se pueden generar derrames de combustibles o lubricantes por daño en tanque de almacenamiento, fallas en válvulas o ruptura de canecas que contienen lubricantes, derrames de crudo por daños en tanque de almacenamiento y fallas en válvulas o derrames de lodo provocado por ruptura de mangueras, sobre flujo en tanques de almacenamiento, fallas en válvulas, daño en tanques de almacenamiento, falla en bombas, procesos corrosivos en estructuras y piezas metálicas.

Para atender este tipo de eventos y evitar que salgan de la plataforma, la estrategia de respuesta se basa en la instalación de puntos de control internos ubicados alrededor de las canales perimetrales a la locación y en el desarenador de la plataforma.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

- Control de derrames fuera de plataforma

La recuperación en tierra es usualmente desplegada en asociación con tácticas de contención tales como diques, bermas y presas; pozos, trincheras y ranuras; o recuperación pasiva.

En el caso del crudo, si este no ha penetrado en la superficie, se moverá y formará una piscina en la parte más baja del paisaje. La brigada de control de derrames debe tratar de minimizar la propagación del petróleo y eliminar el petróleo acumulado. Esto puede lograrse conteniendo el producto a través de las depresiones de tierra existentes, o creando pozos, zanjas, diques, bermas o presas con medios mecánicos.

En caso de infiltración del producto derramado se utilizarán equipos y herramientas para retirar el suelo afectado y este se tratará como residuo especial y su tratamiento y disposición final se hará con un tercero especializado y con los permisos ambientales vigentes.

- Control de derrames en cuerpos de agua

Para el manejo y recuperación de producto en cuerpos de agua, la estrategia se basa en realizar la desviación hacia la orilla, ubicando una barrera de contención en un ángulo óptimo con respecto a la trayectoria del derrame y teniendo en cuenta la velocidad del cuerpo de agua (velocidad 0.30 m/s), utilizando el movimiento de la corriente para llevar el producto a lo largo de la barrera hasta una ubicación de recuperación.

La estrategia detallada se presenta en los planes de gestión del riesgo que acompañan los planes de manejo ambiental elaborados y por desarrollar para las actividades dentro del Área de Desarrollo Llanos 141.

3.1.1.6.4 Control de pozo


La estrategia detallada se presenta en los planes de gestión del riesgo que acompañan los planes de manejo ambiental por desarrollar para las actividades dentro del Área de Desarrollo Llanos 141.

3.1.1.6.5 Control de incendios

Para la estrategia de control de incendios, se tienen en cuenta, los siguientes escenarios:

- Incendio del equipo: como consecuencia de cortocircuitos, problemas en el sistema eléctrico o escape de líquidos inflamables en los equipos.
- Incendio en equipos de Generación: de origen eléctrico, chispas generadas por fricción o por escape de líquidos inflamables o combustibles.
- Incendio de líquidos o gases inflamables: como consecuencia de derrames o fugas de líquidos inflamables o combustibles (descontrol de pozo, depósitos de combustibles, fuga de combustible de vehículos o equipos, etc.).
- Incendio en vehículos: Por cortos en el sistema eléctrico, o escapes en sistema de alimentación de combustible, o como consecuencia de accidente vehicular.
- Incendio en campamento/administrativo: Como consecuencia de problemas eléctricos, mal manejo y mantenimiento de los equipos como estufas, hornos, sartenes, etc.
- Incendio forestal: De origen natural, técnico o premeditado (actos de terceros)

La estrategia para la atención de una emergencia ocasionada por un incendio durante las actividades a desarrollar en el Área de Desarrollo Llanos 141, es el control eficiente y efectivo del fuego, salvaguardando la vida de los trabajadores y visitantes de la plataforma, la infraestructura operacional y el medio ambiente.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Dicho control se hará en primer lugar con la manipulación de los extintores presentes en la plataforma y realizando acciones ofensivas y de extinción del incendio (según su magnitud) y la protección de las áreas aledañas al incendio que pueden verse afectadas por el mismo. Estas actividades serán realizadas por la brigada contra incendio, usando elementos de protección personal adecuados.

En caso de que el incendio supere la capacidad de respuesta de la brigada contra incendio, será necesario activar al Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) y/o requerir el apoyo del CDGRD del área afectada.

La estrategia detallada se presenta en los planes de gestión del riesgo que acompañan los planes de manejo ambiental elaborados y por desarrollar para las actividades dentro del Área de Desarrollo Llanos 141.

3.1.1.6.6 Control presencia de H₂S

La estrategia detallada se presenta en los planes de gestión del riesgo que acompañan los planes de manejo ambiental por desarrollar para las actividades dentro del Área de Desarrollo Llanos 141.

3.1.1.6.7 Control de pérdida de contención de aguas de formación

La estrategia detallada se presenta en los planes de gestión del riesgo que acompañan los planes de manejo ambiental por desarrollar para las actividades dentro del Área de Desarrollo Llanos 141.

3.1.1.6.8 Control de residuos de construcción y demolición

La disposición final de los residuos generados por la recuperación ambiental se deberá realizar por medio de una empresa contratista especializada en el transporte, manejo y disposición de este tipo de residuos, que cuente con los permisos ambientales vigentes; el transporte se realizará en vehículos tipo volqueta carpada, hacia el lugar que la firma contratista tenga autorizado.

3.1.1.6.9 Manejo de fauna

La estrategia detallada se presenta en los planes de gestión del riesgo que acompañan los planes de manejo ambiental por desarrollar para las actividades dentro del Área de Desarrollo Llanos 141.

3.1.1.6.10 Emergencia con insumos químicos

Ante un evento que involucre emergencias con materiales peligrosos, se identificará el producto involucrado y se dará respuesta a la emergencia de acuerdo con lo establecido la ficha de seguridad del producto.


3.1.1.6.11 Emergencias durante movilización de equipos, materiales y residuos o sustancias peligrosas

La estrategia detallada se presenta en los planes de gestión del riesgo que acompañan los planes de manejo ambiental por desarrollar para las actividades dentro del Área de Desarrollo Llanos 141.

3.1.1.7 Estrategia de coordinación y escalamiento hasta crisis empresarial

La respuesta a emergencias deberá escalar desde el comando de la emergencia hasta crisis empresarial, cuando:

- La emergencia haya generado o tenga el potencial de generar una interrupción de la operación y por lo tanto deba activarse el plan de continuidad de la instalación/locación.
- La respuesta a emergencia demande recursos adicionales a los que se tenían previamente disponibles en la instalación o locación.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

- La toma de decisiones supere el nivel de responsabilidad del comandante del incidente/emergencia.

El escalamiento de la respuesta desde emergencias hasta continuidad y crisis se muestra en la figura a continuación.

Figura 42 Escalamiento de la respuesta desde emergencia hasta continuidad y crisis



Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

3.1.1.8 Personal competente y entrenado

Las Brigadas son un grupo de empleados que tienen como responsabilidad adicional a su ocupación laboral, la ejecución de actividades preventivas y de control de emergencias ante eventualidades de riesgo o desastre dentro de la empresa, con el fin de salvaguardar la vida, bienes y el entorno de estos²⁴.

En coherencia con lo establecido en la legislación nacional vigente, en Ecopetrol se dispondrá de dos clases de Brigadas, así:

²⁴Resolución 256 de 2014


	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

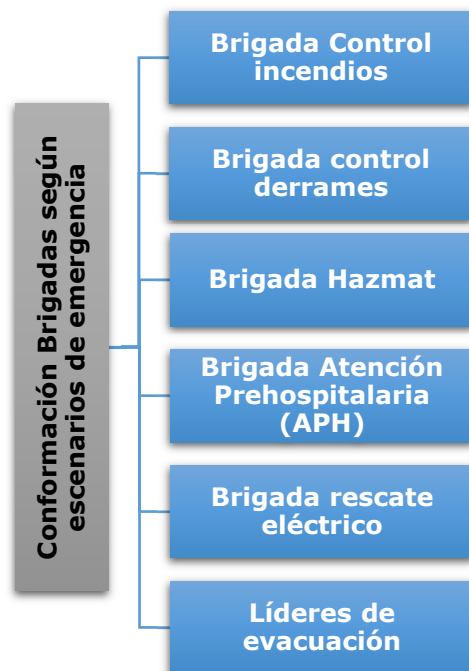
Tabla 67 Clases de brigadas en Ecopetrol

CLASE	DESCRIPCIÓN	EQUIVALENCIA CON LA RESOLUCIÓN 256 DE 2014	HERRAMIENTAS EQUIPOS,ACCESORIOS MÍNIMOS REQUERIDOS
Brigadas Especializadas	Grupo de trabajadores formados, capacitados y entrenados para desarrollar actividades de prevención y atención de emergencias en las instalaciones o locaciones en activos industriales y no industriales de Ecopetrol. Se encuentran dotados de los elementos, herramientas y accesorios necesarios para la atención de emergencias en sus primeras etapas de desarrollo.	Brigada intermedia o clase II/ Brigada Especializada o Clase III.	<ul style="list-style-type: none"> - Extintores portátiles según el tipo de riesgo y la capacidad extintora que establezca la normatividad vigente. - Gabinetes debidamente instalados de acuerdo con la normatividad vigente. - Sistemas de protección pasivos contra incendio. - Equipo de protección personal: Uniforme completo de manga larga con reflectivos, casco tipo industrial, Guantes, Protección visual, protección respiratoria y calzado de acuerdo con el tipo de riesgo. - Podrán contar con vehículo destinado para la atención inicial de emergencias, certificado para la operación contra incendios, según el escenario específico de riesgo.
Primera respuesta	Grupo de trabajadores formados, capacitados y entrenados para desarrollar actividades de prevención y atención inicial de emergencias. Podrán apoyar las acciones de primera respuesta que emprenden las Brigadas especializadas.	Brigada básica o clase I	<ul style="list-style-type: none"> - Extintores portátiles según el tipo de riesgo y la capacidad extintora que establezca la normatividad vigente. - Equipo de protección personal: Uniforme completo de manga larga con reflectivos, casco tipo industrial, Guantes, Protección visual, protección respiratoria y calzado de acuerdo con el tipo de riesgo.

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

La conformación típica de las brigadas se presenta en la siguiente figura.

Figura 43 Conformación de las Brigadas de respuesta





Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

Cuando un brigadista intervenga en el control y atención de una emergencia deberá evaluar previamente las condiciones de riesgo que implica la acción a seguir con el fin de implementar los controles necesarios para asegurar la protección de su integridad física.

Las personas que no tengan la formación, preparación y equipos necesarios para participar en la respuesta a la emergencia, no deberán asumir riesgos asociados a la intervención de un área afectada, ya que podría poner en riesgo su integridad y la de los demás brigadistas, así como afectar la respuesta adecuada a la emergencia.

El programa de capacitación y entrenamiento que deberán desarrollar los Brigadistas en las instalaciones o locaciones industriales y no industriales en Ecopetrol se muestra en la **Tabla 68**.


Tabla 68 Programa de formación para brigadistas

GRUPO	NOMBRE DEL MÓDULO	DURACIÓN (HORAS)	TIPO DE FORMACIÓN	VIGENCIA (AÑOS)	BRIGADAS ESPECIALIZADAS		BRIGADAS PRIMERA RESPUESTA		PERSONAL GENERAL	OBSERVACIONES
					Brigadista Exclusivo	Trabajador Brigadista	Trabajador Brigadista	Líder de Evacuación	Operador No Brigadista y personal General	
Administración de emergencias	Introducción a SCI (Virtual)	4	Virtual	NA	✓	NA	✓	NA	✓	Solo se debe realizar una vez.
	SCI en Ecopetrol	8	Presencial	2	✓	✓	✓	✓	NA	
Control de Eventos	Soporte Básico de Vida (Práctica)	8	Presencial	3	NA	✓	✓	NA	NA	
	Rescate (Práctica)	8	Presencial	3	NA	✓	NA	NA	NA	Para realizar este módulo se tiene como requisito realizar el curso de trabajo en alturas avanzado.
	Control de Incendios en Áreas Operativas, Administrativas (Práctica)	12	Presencial	3	NA	✓	✓	NA	NA	
	Control de Derrames de Hidrocarburos	8	Presencial	3	NA	✓	NA	NA	NA	Requerido en Brigadistas de mantenimiento de línea
	Emergencias con Materiales Peligrosos	8	Presencial	3	NA	✓	NA	NA	NA	Sólo aplica en áreas con manejo de sustancias peligrosas. Para realizar este módulo se tiene como requisito realizar el módulo de sustancias químicas de control de trabajo.
Capacitaciones Especializadas	Temas Específicos de PRE	32	Presencial	1	✓	NA	NA	NA	NA	Formaciones externas para actualización de conocimientos
	Planeación y Respuesta a Emergencias	8	Presencial	2	✓	NA	NA	✓	NA	

NA No aplica esta formación para la función seleccionada ✓ Formación que aplica a la función seleccionada vigencia

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

Las brigadas conformadas y entrenadas para desarrollar la atención operativa de los diversos escenarios de emergencia que se pueden presentar, de acuerdo con lo establecido en el Instructivo **HSE-I-098 Instructivo para la Conformación y Funcionamiento de las Brigadas de Respuesta a Emergencias en Ecopetrol** o aquel que lo modifique, derogue o sustituya.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Cuando un brigadista intervenga en el control y atención de una emergencia deberá evaluar previamente las condiciones de riesgo que implica la acción a seguir con el fin de implementar los controles necesarios para asegurar la protección de su integridad física.

Las personas que no tengan la formación, preparación y equipos necesarios para participar en la respuesta a la emergencia, no deberán asumir riesgos asociados a la intervención de un área afectada, ya que podría poner en riesgo su integridad y la de los demás brigadistas, así como afectar la respuesta adecuada a la emergencia.

3.1.1.9 Programa de capacitación y entrenamiento

El programa de capacitación y entrenamiento está dirigido al personal involucrado en el Plan de Emergencia y Contingencia. En el que se busca que los miembros del Plan comprendan e identifiquen su rol dentro del mismo, y participen activamente en su implementación.

En el presente plan se propone un programa de capacitación y entrenamiento sugerido para el personal involucrado en la administración y ejecución del Plan de Contingencia, según sea su rol y las responsabilidades en el Sistema Comando de Incidentes (SCI).

En el programa de capacitación se deberá tener en cuenta a todas aquellas personas que puedan tomar parte en la activación del Plan de Emergencias y Contingencias y este grupo de personas deberá ser capaz de cooperar en la implementación de los temas y aspectos relacionados con el Plan.

En la **Tabla 69**, se presenta el programa de capacitación y entrenamiento, el personal a quien debe ir dirigido y la periodicidad sugerida.

Tabla 69 Programa de Capacitación y Entrenamiento

GRUPO	CONTENIDO DE LA CAPACITACIÓN O ENTRENAMIENTO	A QUIEN VA DIRIGIDO
Personal Estratégico (Periodicidad sugerida 1 vez al año)	<ul style="list-style-type: none"> • Administración del Plan de Contingencia. • Atención de emergencias basada en la identificación y análisis de riesgos. • Estrategias de respuesta identificadas. • Fundamentos del sistema comando de incidentes. • Conformación de brigadas y responsabilidades. • Clasificación de emergencias. • Esquemas de activación y coordinación con las entidades de apoyo externas y líneas de reporte. • Relaciones con la comunidad; integración comunidad y activación del PEC. • Planes de acción para diferentes eventos. • Planes de Ayuda Mutua • Desarrollo de habilidades para las relaciones con medios de comunicación. • Manejo de crisis y liderazgo. • Actualización del Plan • Evaluación y seguimiento del Plan de Contingencia. 	Gerencia de Operaciones. Gerencia de Proyectos. Gerencia Administrativa y Financiera. Coordinación de HSE.
Personal Operativo (Periodicidad sugerida 2 veces al año)	<ul style="list-style-type: none"> • Atención de emergencias basada en la identificación y análisis de riesgos. • Estrategias de Respuesta • Fundamentos del sistema comando de incidentes. • Esquemas de activación y coordinación con las entidades de apoyo externas y líneas de reporte. • Comunicaciones internas y externas. • Planes de acción para diferentes eventos. • Curso Básico: • Elementos principales del SCI • Énfasis en la estructura de la organización • Herramientas, facilidades, recursos • Responsabilidades • Nivel intermedio: • Organización de la respuesta (avanzado), de acuerdo al desarrollo de la emergencia. • Métodos de planeación. • Aprovechamiento y administración de recursos. 	Ingeniero de Operaciones Supervisores HSE (contratista) Brigadistas

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

La brigada integral de emergencias conformada por el personal de la empresa deberá participar en el proceso de capacitación, independientemente de si los mismos cuentan o no con capacitación y entrenamiento previo en el tema. El contenido general sugerido para el plan de capacitación y entrenamiento a brigadistas se presenta en la **Tabla 70**.

Tabla 70 Contenido Plan de Capacitación y Entrenamiento a Brigadistas

CAPACITACIÓN	CUBRIMIENTO	PREPARACION ESPECIFICA	OBSERVACIONES
Protocolo básico de primeros auxilios	Atención de personas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paro cardio respiratorio. ▪ Lesiones de tejido óseo y blando (hemorragias, quemaduras y fracturas). ▪ Vendajes e inmovilización. ▪ Manejo de botiquín de primeros auxilios. ▪ Respuesta a emergencias. ▪ Intoxicaciones, envenenamiento y picaduras ▪ Atención básica para quemados. 	Contar con el apoyo de entidades certificadas como la Cruz Roja
Rescate industrial	Atención en rescate industrial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguridad en operaciones. ▪ Esquema de desarrollo en operaciones de rescate. ▪ Conocimiento técnico de equipos y mantenimiento. ▪ Manejo de cuerdas, en amarres, sillas y anclajes. ▪ Práctica de escalado de riscos. ▪ Anclajes especiales. ▪ Anclaje para sistema arnés- camilla. ▪ Transporte de pacientes manual y en camilla. 	Contar con el apoyo de entidades certificadas como el Cuerpo de Bomberos y Defensa Civil
Evacuación de Instalaciones	Locaciones, facilidades y áreas comunes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición de evacuación. ▪ Proceso de evacuación (fases). ▪ Decisiones para evacuar y su orden ▪ Coordinadores de evacuación. ▪ Rutas, salidas y punto de reunión final. ▪ Sistema principal y opcional de alarma. ▪ Protección y salvamento de información y valores. ▪ Planos de evacuación. 	Contar con el apoyo de entidades certificadas como el Cuerpo de Bomberos y Defensa Civil
Control de Incendios	Atención personas e instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Causas y clases de Incendio; productos combustibles. ▪ Clases de extintores, agentes extintores, expulsores y mantenimiento ▪ Clasificación numérica, carga combustible. ▪ Clases y tipos de Mangueras; acoples y conexiones ▪ Maniobras en seco y en agua; ataque inicial. ▪ Clases de sistemas, caudales y presiones. ▪ Clases de líquidos y gases; características. ▪ Sistemas de control de fugas y derrames. 	Contar con el apoyo de entidades certificadas como el Cuerpo de Bomberos
Rescate en espacios confinados	Atención personas en espacios confinados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición de espacios confinados, características. ▪ Perfil y personalidad del brigadista (reacciones, otros). ▪ Características de equipos de protección personal. ▪ Equipos autocontenidos (partes del equipo, modo de empleo, advertencias, forma de quitarse el equipo). ▪ Equipos de detención de atmósferas enrarecidas. ▪ Equipos para maniobras y búsqueda de rescate. ▪ Procedimientos para acceder a víctimas y lesionados. 	Contar con el apoyo de entidades certificadas como el Cuerpo de Bomberos
Rescate vehicular	Atención en rescates vehiculares	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inspección del área y valoración de riesgos. ▪ Señalización y determinación del área de seguridad ▪ Aseguramiento del vehículo siniestrado. ▪ Control de incendio. ▪ Valoración accidentados y clasificación de víctimas. ▪ Acceso y estabilización del paciente. ▪ Uso de equipos de rescate y extracción de víctimas. 	Contar con el apoyo de entidades certificadas como el Cuerpo de Bomberos



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales
Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

CAPACITACIÓN	CUBRIMIENTO	PREPARACIÓN ESPECÍFICA	OBSERVACIONES
Control de derrames, fugas/escapes	Atención ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Detección, control, comportamiento y dispersión. Equipos, herramientas e insumos para el manejo. Selección y utilización de equipos de control. Técnicas alternativas para el control de derrames (dispersión, quema controlada, emulsificación) Recolección, almacenamiento y disposición. Cierre de operaciones de respuesta a derrames. 	Contar con el apoyo de entidades certificadas como el Cuerpo de Bomberos
Plan de Emergencias y Contingencias PEC	Respuesta a emergencias	<ul style="list-style-type: none"> Definición, objetivos y alcances. Escenarios y priorización de riesgo. Grado de las emergencias. Estructura para emergencias Esquema de respuesta. Sistema Comando Incidentes Activación y funciones de la brigada Inventarios y comunicaciones. 	Remitirse al Plan de Gestión del Riesgo de Desastres
Simulacros	Preparación de la respuesta	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar el guion del simulacro. Elaborar formatos de evaluación. Conseguir evaluadores internos y externos. Alistar la logística. Simular posibles escenarios y eventos amenazantes. Ejecución del simulacro. Evaluación y plan de acción. 	Remitirse al Plan de Gestión del Riesgo de Desastres

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

3.1.1.10 Equipamiento y sitios preestablecidos

El inventario de recursos se presenta en los planes de gestión del riesgo que acompañan los planes de manejo ambiental por desarrollar para las actividades dentro del Área de Desarrollo Llanos 141.

3.1.1.11 Sitios preestablecidos para atención de emergencias

En la **Tabla 71** se presentan los sitios preestablecidos para el manejo de las emergencias Nivel Medio y Mayor.

Tabla 71 Sitios Preestablecidos


NOMBRE DEL SITIO	TIPO	LOCALIZACIÓN	COBERTURA
Enlace virtual manejo de emergencias GON.	Sala Situacional Remota	Microsoft Teams	Proyectos GON

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

3.1.1.12 Simulaciones y simulacros

Con el fin de revisar, evaluar, identificar opciones de ajuste y asegurar la mejora continua de los planes de emergencia y contingencia PEC; en las actividades en el Área de Desarrollo Llanos 141, se desarrollan simulaciones (ejercicios de escritorio) y simulacros (ejercicios con despliegue de recursos en campo), teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se dispone de un plan de simulaciones y simulacros el cual permite la prueba de todos los escenarios de emergencia y/o desastre identificados.
- Una vez ejecutado el plan; se inicia un nuevo ciclo de pruebas y se desarrolla un nuevo plan.
- En el caso de identificarse nuevos escenarios de emergencia o desastre; estos se incluirán en el plan mediante un control de cambios documentado.
- Los planes de simulaciones y simulacros deberán estar debidamente formalizados y aprobados por el nivel gerencial responsable de la instalación y deberán disponer de los recursos necesarios para asegurar su ejecución.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

- El plan deberá considerar la priorización de los escenarios, y su ejecución se realizará de acuerdo con este orden de prioridades.
- Los escenarios de desastres deberán probarse a través de simulacros, como mínimo una vez al año y deben cumplir con los siguientes aspectos:
 - Despliegue de recursos en campo
 - Participación del nivel gerencial
 - Participación de la totalidad de integrantes del Comando de la emergencia
 - Deberá incluir la prueba de cadena de llamado y la articulación de la respuesta con Entidades y autoridades de orden local y regional, con comunidades, con planes de ayuda mutua y con el Comité de Crisis Empresarial.
- La planeación y ejecución de las simulaciones y simulacros será responsabilidad de los dueños del área de negocio con el soporte de la función HSE.
- El personal que no tiene responsabilidad directa en la atención de emergencias en una instalación deberá participar en simulacros de evacuación general mínimo una vez al año.
- Los informes de los simulacros deberán cargarse en el sitio SharePoint PRE <http://nuestragestion/gsp/pe/Informes20simulacros202019/Forms/AllItems.aspx>
- Los simulacros donde se requiera movilización de recursos en campo contarán con un análisis de riesgos específico, el cual permita identificar controles para minimizar la materialización de cualquier evento real durante su desarrollo.

Los responsables del Plan de Emergencia y Contingencia serán los encargados de programar un (1) simulacro como mínimo en el año, con el fin de evaluar las fortalezas y debilidades del proceso de respuesta de la activación durante una emergencia que deberá ser documentada y analizada con el fin de mejorar los procedimientos, así como la ejecución del simulacro de escritorio.


Para la puesta en marcha de un simulacro se recomienda contar con la participación de las entidades y personas involucradas en el caso de una emergencia, para esto se recomienda establecer situaciones hipotéticas, definiendo un lugar específico del incidente, una secuencia de sucesos, detalles de la emergencia, tiempo de duración de los eventos y condiciones generales de las situaciones.

En la **Tabla 72** se propone el siguiente programa de simulacros para el fortalecimiento de la respuesta a la atención de emergencias dentro de las operaciones:

Tabla 72 Propuesta para el Programa de Simulacros

TEMÁTICA	PARTICIPANTES	FRECUENCIA
Protocolo Básico de Primeros Auxilios. Contra Incendios Control de Derrames Salvamento de Bienes Evacuación Manejo de comunicaciones Niveles de activación y notificación Tiempos de respuesta Coordinación con entidades Respuesta de comunidades Tiempos de activación de los puntos de control Verificación de información en campo Planes de acción para diferentes eventos Estructura y responsabilidades	Personal de Comando Personal Técnico Personal Operativo Personal Administrativo Personal Estratégico con funciones en el PM Autoridades y entidades Comunidades	1 vez al año

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

3.1.1.13 Divulgación y socialización

Las divulgaciones se realizarán de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Memorando No. 5986 del 10 de abril de 2019 emitido por la Gerencia HSE, en el que se tratan los siguientes aspectos:

1. Definición de estrategia de comunicación del PGRD por Gerencia.
2. Definición de lineamientos para la ejecución de las jornadas informativas.
3. Contenido mínimo de las jornadas informativas.

Además, para las socializaciones a la comunidad deberá tenerse en cuenta la zonificación del área de afectación de acuerdo con la criticidad del posible impacto, es decir, que la profundidad de los contenidos a tratar en cada socialización debe ser diferencial de acuerdo con la distancia del foco de peligro. También se debe asegurar que la información sea transmitida al mayor número de población.

En cada socialización se deberán tratar los siguientes temas asociados a Manejo del desastre:


- Sistemas de alerta y alarma.
- Teléfonos y contactos de emergencia.
- Estrategias de respuesta comunitaria.
- Articulación de la respuesta con los CMGRD.

Para la efectividad del Plan de Gestión del Riesgo es importante la vinculación de la población de los municipios del área de influencia y los trabajadores del proyecto. En la **Tabla 73** se encuentran las estrategias que se deben tener en cuenta durante la fase de divulgación.

Tabla 73 Estrategias para la Aplicación

POBLACIÓN OBJETIVO	ESTRATEGIA
Comunidades Área de Afectación Directa	<p>Citación a las comunidades a través de los líderes comunitarios.</p> <p>Se deben realizar talleres contemplando como mínimo los siguientes temas: Alcance y contenido del Plan de Gestión del Riesgo, responsabilidad de Ecopetrol en la atención de la emergencia, resumen de riesgos (descripción en términos sencillos), mecanismos de activación de respuestas, líneas de alerta con teléfonos de contacto en caso de emergencia, mecanismos de reporte, formas de participación de las comunidades y entidades, qué hacer ante una emergencia.</p>
CMGRD´s y el CDGRD´s	<p>Se plantea la realización de un programa que permita la articulación y coordinación con las entidades y autoridades del área de influencia del Área de Desarrollo Llanos 141, que estarán vinculados en el Plan de Gestión del Riesgo, especialmente cuando se alcancen los niveles de activación media y mayor. Temas a tratar:</p> <p>Descripción de instalaciones y operaciones de cada una de las Locaciones que compone el proyecto. Análisis de riesgos. Estructura organizacional. Niveles de activación. Estrategias de respuesta. Sistemas de comunicación. Coordinación con entidades externas. Mecanismos propuestos de ayuda mutua. Plan operativo. Equipos disponibles.</p>

Fuente: Antea Colombia S.A.S, 2024

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Para asegurar la efectividad del Plan de Emergencia y Contingencia, es importante realizar la socialización del Plan al personal de Ecopetrol, a la Comunidad y a las Entidades y Autoridades de apoyo que tengan relación con el área de influencia del proyecto, con el fin de dar a conocer las funciones y responsabilidades para la atención de emergencia, formas de participación, cooperación y apoyo, líneas de activación, líneas de reporte, contactos e instrumentos para la atención de emergencias, los posibles riesgos, medidas de prevención y atención de emergencia.

Por su parte para la socialización y divulgación del Plan ante Entidades y Autoridades, se tendrá un programa de difusión de información como se evidencia en la **Tabla 74**.

Tabla 74 Programa de Socialización y Divulgación del PEC

TEMÁTICA	ENTIDADES	ASISTENTES
Presentación del PEC Descripción de los equipos y operaciones de la Compañía Análisis del Riesgo Estructura Organizacional Niveles de Activación Estrategias de Respuesta Sistemas de Comunicación Coordinación con Entidades Externas Plan Operativo Equipos disponibles	CMGRD	Alcaldes, secretarios de Planeación Municipal, secretarios de Salud Municipal y funcionarios de las Oficinas de Prevención y Atención de Desastres y Entidades de Socorro del municipio.

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.


3.1.1.14 Actualización y mejora del Plan de Emergencia y Contingencia

El plan de Emergencia y Contingencia PEC se actualizará anualmente, asegurando el cierre de brechas y realizando los ajustes correspondientes, teniendo en cuenta los resultados de las revisiones anuales, evaluaciones integrales HSE y evaluaciones de capacidad de respuesta a emergencias en eventos reales o simulados.

La actualización de planes debe considerar las siguientes situaciones:

- Cambios en los diseños, tecnología o procesos de las instalaciones o locaciones, que generen nuevos escenarios de emergencia o el incremento en la valoración de escenarios existentes a niveles H (del inglés High, léase Alto) o VH (del inglés Very High, léase Muy Alto)²⁵.
- Ajustes o modificaciones en la estructura organizacional de la Empresa o área de negocio, que generan o modifican cargos y roles existentes.
- Cambios en las condiciones del entorno o área de influencia directa de la instalación o locación, tales como nuevos asentamientos humanos o nuevos desarrollos industriales de terceros.
- Cuando en las evaluaciones o revisiones periódicas realizadas al plan de emergencia se identifique que las estrategias, procedimientos y recursos existentes no son suficientes para dar una respuesta oportuna a las emergencias en una instalación o locación.
- Relevos de personal en la administración municipal o departamental, que generan cambios en la información relacionada con los contactos de recursos de los Comités Locales y Regionales de Prevención y Atención de Desastres y sus entidades de emergencia adscritas.
- Cuando se actualice la información cartográfica asociada a la instalación o locación.

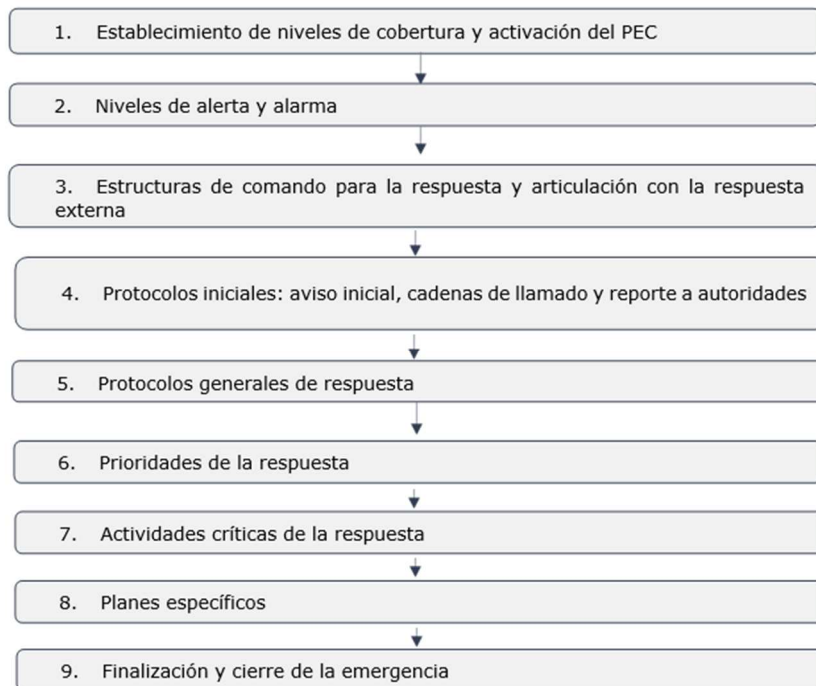
²⁵Según lo indicado en la Guía Matriz de Valoración de Riesgos (GHS-G-035) o la norma que lo modifique, complementa o derogue.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

3.1.2 Plan 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 que se puedan presentar durante las actividades en el Área de Desarrollo Llanos 141.

Para garantizar la adecuada respuesta en cada instalación y/o locación en activos industriales y no industriales de Ecopetrol, se deben desarrollar los siguientes elementos:



3.1.2.1 Niveles de activación y respuesta del plan

Con el fin de establecer el nivel de toma de decisiones y de movilización de recursos internos y externos ante una emergencia o desastre, a continuación, se detallan los criterios para establecer los niveles de cobertura, activación y respuesta.

Tabla 75 Criterios de cobertura, activación y respuesta a emergencias y desastre

COBERTURA: NIVEL DE IMPACTO	NIVEL DE ACTIVACIÓN DE RECURSOS	NIVEL DE RESPUESTA
Impactos localizados al interior de la instalación. No se generan impactos fuera de la malla.	Puntual Emergencias que podrán atenderse con los recursos disponibles en cada instalación o locación en donde se originó la emergencia.	Nivel de respuesta Menor o de primera respuesta
Impactos generados fuera de la instalación hasta el alcance de dos o más municipios o hasta nivel regional, donde está ubicada la instalación o locación.	Local- Regional Emergencias que además de los recursos propios de cada instalación o locación donde ocurrió la emergencia, requieren de la activación e intervención de recursos externos de orden local o regional, tales como:	Nivel de respuesta medio



Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales
Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

COBERTURA: NIVEL DE IMPACTO	NIVEL DE ACTIVACIÓN DE RECURSOS	NIVEL DE RESPUESTA
Impactos generados fuera de la instalación hasta el alcance de dos o más municipios o hasta nivel regional, donde está ubicada la instalación o locación.	<ul style="list-style-type: none"> • Consejo municipal de Gestión de Riesgos de Desastre y/o adicionales a los del municipio donde se originó la emergencia. • Consejo(s) departamental(es) de Gestión de Riesgos de Desastre. • Entidades y/o autoridades de orden local o regional. • Acuerdos de cooperación con otros segmentos de negocio de negocio. • Planes de ayuda mutua con otras empresas del área de influencia. <p>En alerta Comité de Crisis empresarial</p>	Nivel de respuesta medio
Impactos fuera de la instalación que pueden generar alteración intensa, grave y extendida, de las condiciones normales de funcionamiento tanto de la organización como de la sociedad a nivel local, regional o nacional.	<p>Por su nivel de impacto, requieren de la intervención de recursos de orden nacional y el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo.</p> <p>Para los escenarios de desastre declarados ante las Entidades territoriales se configura adicionalmente la activación de recursos para la recuperación y reconstrucción del área afectada a nivel municipal, regional o nacional, en los casos de escenarios de desastre.</p> <p>Activación inmediata del Comité de Crisis Empresarial.</p>	Nivel de respuesta mayor o nivel de respuesta para desastre

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.


Las emergencias podrán escalar desde un nivel de respuesta menor hasta nivel mayor o desastre de acuerdo con el nivel de impacto o de activación de los recursos.

3.1.2.2 Articulación y coordinación con las Estrategias Municipales para la Respuesta a Emergencias – EMRE

Las acciones de coordinación con entes externos están definidas de acuerdo con los niveles de la respuesta, tal como se detalla a continuación.

Tabla 76 Coordinación con entes externos

NIVEL DE RESPUESTA	COORDINACIÓN DE ACCIONES DE RESPUESTA
Menor	<p>Al Interior de la Organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La empresa asume y conforma el comando y control de la emergencia menor en la instalación o locación. - El comando del incidente reporta la situación a sus niveles superiores por la cadena normal de mando y los pone en alerta en el caso de que la emergencia pueda escalar de nivel. <p>Con entes externos:</p> <p>Si la emergencia tiene el potencial de escalar a nivel medio, el comando del incidente deberá poner en alerta al Consejo municipal de Gestión de Riesgo de Desastre correspondiente.</p>
Media	<p>Al Interior de la Organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La empresa asume y conforma el comando y control de la emergencia media y lidera las operaciones para la respuesta por derrame o escape de productos químicos peligrosos fuera de las instalaciones. - El comando y control de Ecopetrol deberá estar articulado con el comando y control establecido por el Consejo Municipal / Departamental de Gestión de Riesgos fuera de la instalación o locación. - El comando del incidente reporta la situación a sus niveles superiores por la cadena normal de mando y los pone en alerta en el caso de que la emergencia pueda escalar de nivel. - En alerta el comité de crisis empresarial.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

NIVEL DE RESPUESTA	COORDINACIÓN DE ACCIONES DE RESPUESTA
Media	<p>Con entes externos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Consejo Municipal de Gestión de Riesgos de Desastre asume y conforma el comando unificado de control de emergencia fuera de la instalación o locación para dar manejo y atención a los impactos a comunidades. - Se podrán requerir acciones de respuesta por parte de medios de comunicaciones y comunidades en general. - En alerta Consejo Departamental de Gestión de Riesgos de Desastre.
Mayor/Desastre	<p>Al Interior de la Organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se activa de forma inmediata el Comité de Crisis empresarial y los niveles de toma de decisión frente a la continuidad de negocio. - El Comité de crisis empresarial declara la situación de desastre al interior de la organización. - La empresa asume y conforma el comando y control para manejo del desastre y lidera las operaciones para la respuesta por derrame o escape de productos químicos peligrosos fuera de las instalaciones. - El comando y control de Ecopetrol deberá estar articulado con el comando y control establecido por el Consejo Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastre, fuera de la instalación o locación. <p>Activado los niveles de toma de decisiones frente a la continuidad de negocio.</p> <p>Con entes externos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Consejo Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastre asume y conforma el comando unificado para el control del desastre fuera de la instalación o locación, con el fin de dar manejo y atención a los impactos a comunidades. - Se requieren acciones de respuesta por parte de medios de comunicaciones y comunidades en general. - Activado todo el sistema nacional de gestión de riesgo liderado por el presidente de la república.

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

La gerencia a través de la divulgación del presente PEC da a conocer el nivel de respuesta que se espera de los aliados que permanezcan en sus instalaciones para evitar afectaciones a terceros por efecto de las consecuencias generadas por las posibles emergencias que se puedan presentar en sus instalaciones.

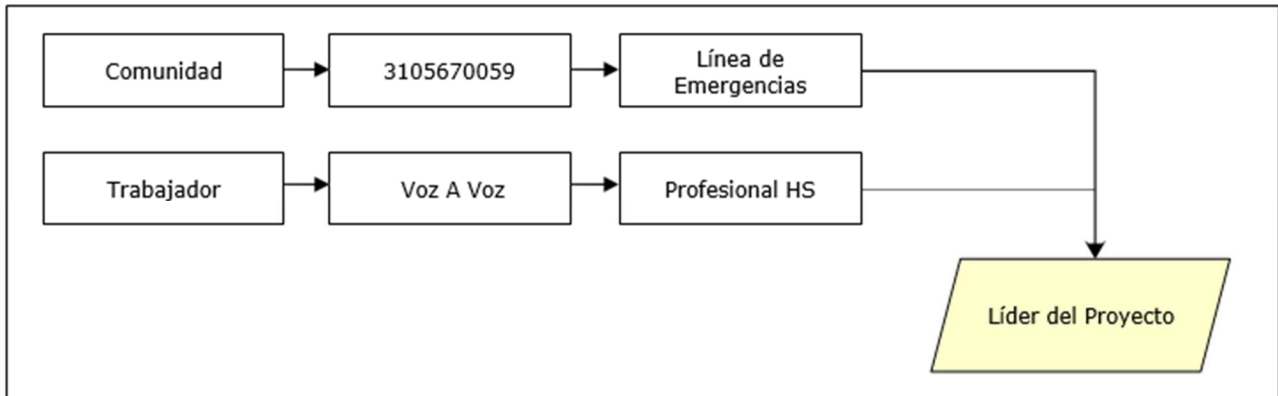
Si para la atención del evento se requiere del apoyo de un aliado será como consecuencia contractual de suministro de bienes o servicios, pero como articulación con otros planes de emergencia.

3.1.2.3 Protocolos iniciales

3.1.2.3.1 Recibo del aviso del evento

La **Figura 44** describe el procedimiento de recibo del aviso del evento estableciendo los datos de contacto hacia donde deben dirigirse los avisos de situaciones anormales o sospechosas relacionadas con posibles emergencias, partiendo desde diferentes fuentes de información.

Figura 44 Aviso de Ocurrencia del Evento



Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

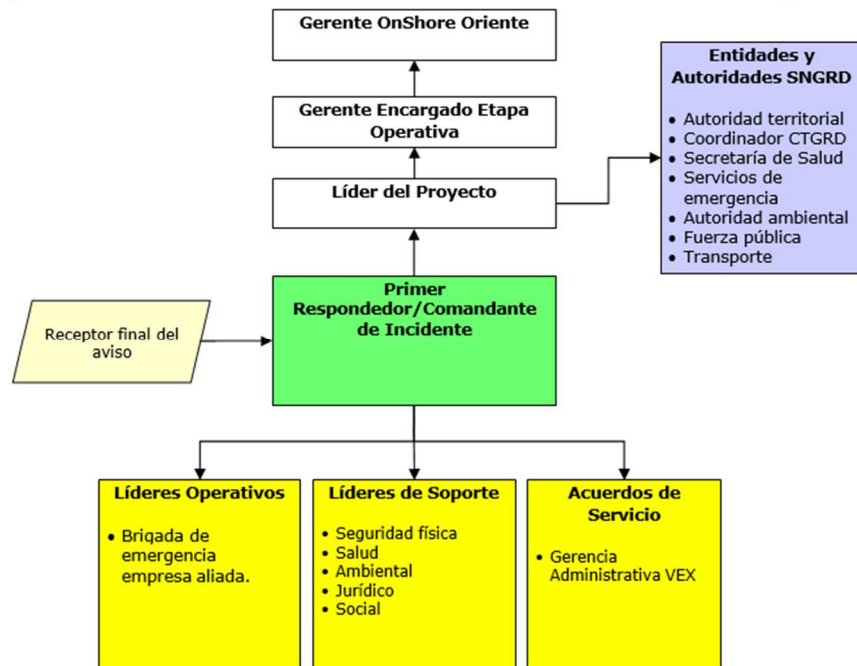
La persona que recibe el aviso inicial de la situación deberá solicitar la siguiente información:

- Nombre y datos de contacto de quien reporta.
- Fecha, hora, y lugar donde ocurrió la situación.
- Características básicas del evento: Naturaleza, producto involucrado, posibles afectados.

3.1.2.3.2 Posible desarrollo del evento y daños potenciales.

En la **Figura 45** se presenta la línea de activación del Plan de Emergencia y Contingencia PEC en situaciones de emergencia.

Figura 45 Línea de activación en situaciones de emergencia



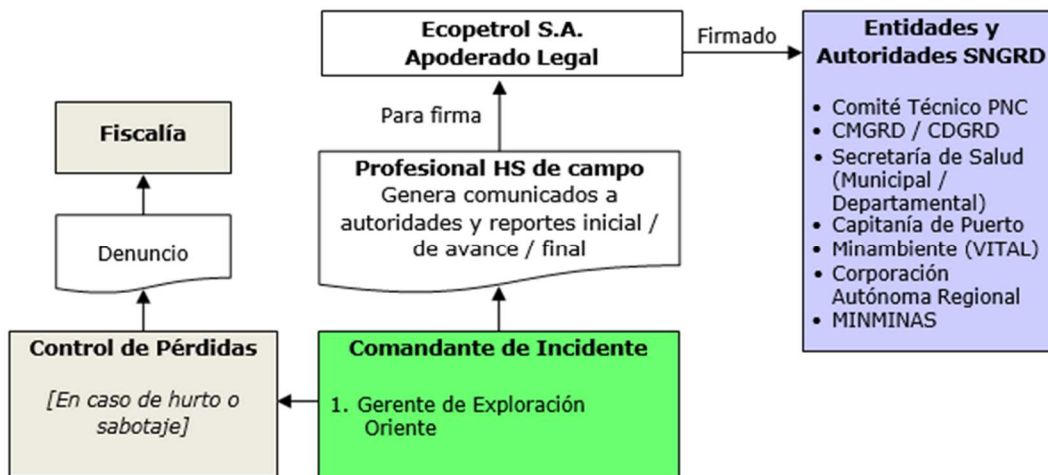
Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

3.1.2.3.3 Reporte a autoridades y entidades

El reporte es el proceso que permite dar a conocer oficialmente a las entidades correspondientes, el desarrollo de una emergencia mediante comunicación escrita y de carácter obligatorio.

La **Figura 46** presenta la línea de reporte de la emergencia a autoridades y entidades; frente a los reportes a realizar, en cumplimiento a lo señalado en el decreto 321 de 1999, el decreto 2041 de 2014 hoy decreto 1076 de mayo 26 de 2015 y la resolución 1767 de 2016, cuando ocurran derrames, escapes, incendios, parámetros de emisión y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos o cualquier otra contingencia, Ecopetrol S.A., deberá ejecutar las acciones necesarias para que cese dicha contingencia e informar dentro de las 24 horas siguientes dicha situación a la autoridad ambiental competente y demás entidades señaladas en el decreto 321 de 1999 y la resolución 1767 de 2016.

Figura 46 Línea de reporte de la emergencia




Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

El reporte inicial del derrame a las autoridades ambientales respectivas deberá ser documentado en el formato "Reporte Inicial de Derrame de Hidrocarburo", mientras que el informe final de la atención del derrame se desarrollará por medio del formato "Reporte Final de Derrame de Hidrocarburos", los cuales se encuentran en el numeral Formatos de Plan.

a) Reporte Inicial:

El reporte inicial del derrame se realizará dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia del evento e incluirá la siguiente información:

- Si se tiene certeza y los elementos técnicos de la afectación presentada (nivel, grado, extensión, área, longitud, tipo de afectación, entre otros) deberán ser relacionados en el reporte, de lo contrario solo se debe informar que está pendiente por determinarse el nivel de afectación.
- Las acciones ejecutadas deben ser precisas en función de evidenciar la adecuada activación e implementación del Plan de Emergencia y Contingencia de la instalación.
- Es importante relacionar los siguientes datos: Entidad o empresa encargada de la atención del derrame (Ecopetrol S.A. y contratista responsable de la actividad), ubicación, nombre del producto derramado, la existencia de alguien atendiendo el derrame o la emergencia, acciones ejecutadas, afectación de recursos naturales y de comunidades (si aplica).

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

- Se debe manifestar si la emergencia fue generada por causa de una ilícita (como anexo al informe enviar una copia de la denuncia de la fiscalía si se cuenta con ella o anexarla en el siguiente informe).
- Como anexos al informe se adjuntarán la hoja de seguridad del producto/ tarjeta de emergencia y el mapa de localización del sitio de la emergencia (a mano alzada).
- Asimismo, se debe incluir la activación de acuerdo con el Sistema Comando de Incidentes – SCI (Esquema de Atención).

Ahora bien, cuando se active el Plan de Emergencia y Contingencia como soporte a la atención de un incidente generado en la infraestructura de un tercero, se informará vía oficio a la Autoridad Ambiental Nacional sobre las acciones adelantadas, sin hacer uso del formato de reporte inicial, mencionado además que estas actividades se ejecutan en apoyo a un tercero (de acuerdo con el numeral 6 del artículo 5 del decreto 321 de 1999), pero reiterando que la contingencia no es de la empresa.

b) Reporte Final:

Este informe se presentará a los 20 días hábiles siguientes a la ocurrencia del incidente. Dicho reporte es obligatorio en todos los casos en los que se hayan presentado incidentes que tengan como consecuencia un derrame y afectación al medio ambiente.

En los casos en los que la emergencia se extienda más allá de 20 días hábiles se presentará en este término un informe parcial.

El reporte incluirá la siguiente información:


- Cantidad de hidrocarburo derramado.
- Fecha y hora de finalización de la emergencia.
- Causa de la contingencia.
- Afectación a las comunidades.
- Acciones efectuadas por la empresa (proceso de implementación del Plan de Emergencia y Contingencia según lo establecido en el decreto 321 de 1999) durante la atención y manejo de la contingencia presentada; incluir la descripción de las medidas de control, mitigación y compensación efectuadas.
- Acciones efectuadas por la empresa para la reconfiguración y restablecimiento de las áreas intervenidas.
- Descripción del estado actual de las zonas intervenidas con su respectivo soporte fotográfico (referencias, fecha, hora y localización del sitio donde se tomó la fotografía).
- Copia de la denuncia ante las autoridades correspondientes siempre que la causa se deba a acciones ilícitas.

Este informe se presentará una vez finalicen las actividades de atención de la contingencia, indicándose en él las actividades de atenuación, mitigación y/o corrección que se ejecutarán con posterioridad y se remitirán a la Autoridad Nacional en el informe de cumplimiento ambiental anual.

c) Reporte VITAL

Sin perjuicio en lo dispuesto en el Decreto 321 de 1999, se deberá reportar la contingencia ambiental dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes a la ocurrencia o conocimiento de esta, a través del Formato Único para el Reporte de Contingencias Ambientales, disponible en la plataforma VITAL.

De igual manera, dentro de los veinte (20) días calendario siguientes a la contingencia o conocimiento del evento, se diligenciará nuevamente el Formato Único a través de la plataforma VITAL para reportar avances parciales de la atención o finalización de la contingencia, caso en el cual se diligenciará el reporte final.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

Después de presentado el reporte final, cada tres (3) meses Ecopetrol deberá diligenciar el Formato Único en lo concerniente a la implementación de medidas de prevención, corrección y/o mitigación de la contingencia y recuperación ambiental hasta su finalización y aprobación por parte de la autoridad ambiental.

d) Reporte Parcial o de Avance

Cuando quiera que se haya presentado una contingencia y la misma no se haya podido cerrar de los 20 días hábiles siguientes se presentará un reporte parcial, con la siguiente información:

- Objetivo o Justificación: en el sentido de argumentar a la Autoridad Ambiental el estado del evento y las razones por las cuales no se han cerrado las actividades de contención, recolección, limpieza, mitigación, etc. (magnitud, áreas afectadas, ente otros).
- Áreas afectadas preliminares en m2 (suelo) y/o metros lineales (agua).
- Descripción las actividades desarrolladas en cada una de las fases de atención de la emergencia (inspección, contención, recolección, almacenamiento temporal, trasiego, limpieza y mitigación).
- Descripción de la implementación de las medidas de manejo establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (Manejo de Residuos Sólidos, Biorremediación, Recuperación, entre otras).
- Aplicación del PEC (Puntos de control).
- Registro fotográfico –fecha y hora y referenciar la localización de lo mostrado en la fotografía.
- Reporte de la toma de muestras – indicar el laboratorio (agua y suelo según el caso).

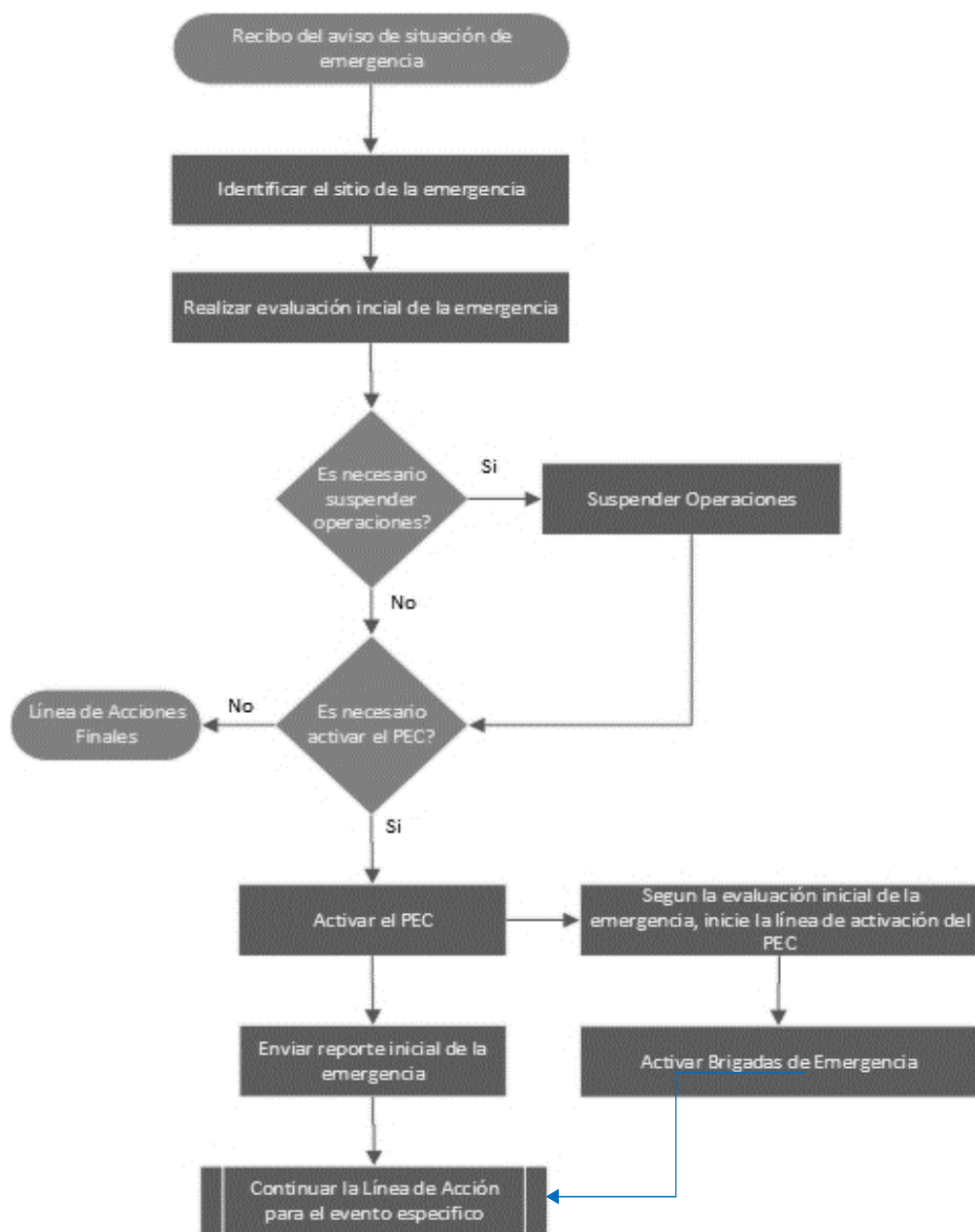
Ahora bien, en la medida que la contingencia no se hay cerrado, se deberá hacer un informe de avance mensual, hasta la culminación y presentación del informe final. Lo anterior, para tener informadas a las autoridades de los avances que se producen, así como las razones por las cuales no se han podido culminar las acciones requeridas; por ejemplo, problemas de orden público.

3.1.2.4 Protocolos generales de respuesta

3.1.2.4.1 Acciones iniciales

En la **Figura 47** se presenta la línea de acción inicial para todo tipo de emergencias.

Figura 47 Línea de Acción Inicial



Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

3.1.2.5 Líneas de acción por cada evento

Teniendo en cuenta el análisis y evaluación del riesgo presentado en el Capítulo Valoración del Riesgo, se determinan las líneas de acción para los escenarios de riesgo que se pueden presentar en las actividades a desarrollar en el Área de Desarrollo Llanos 141.

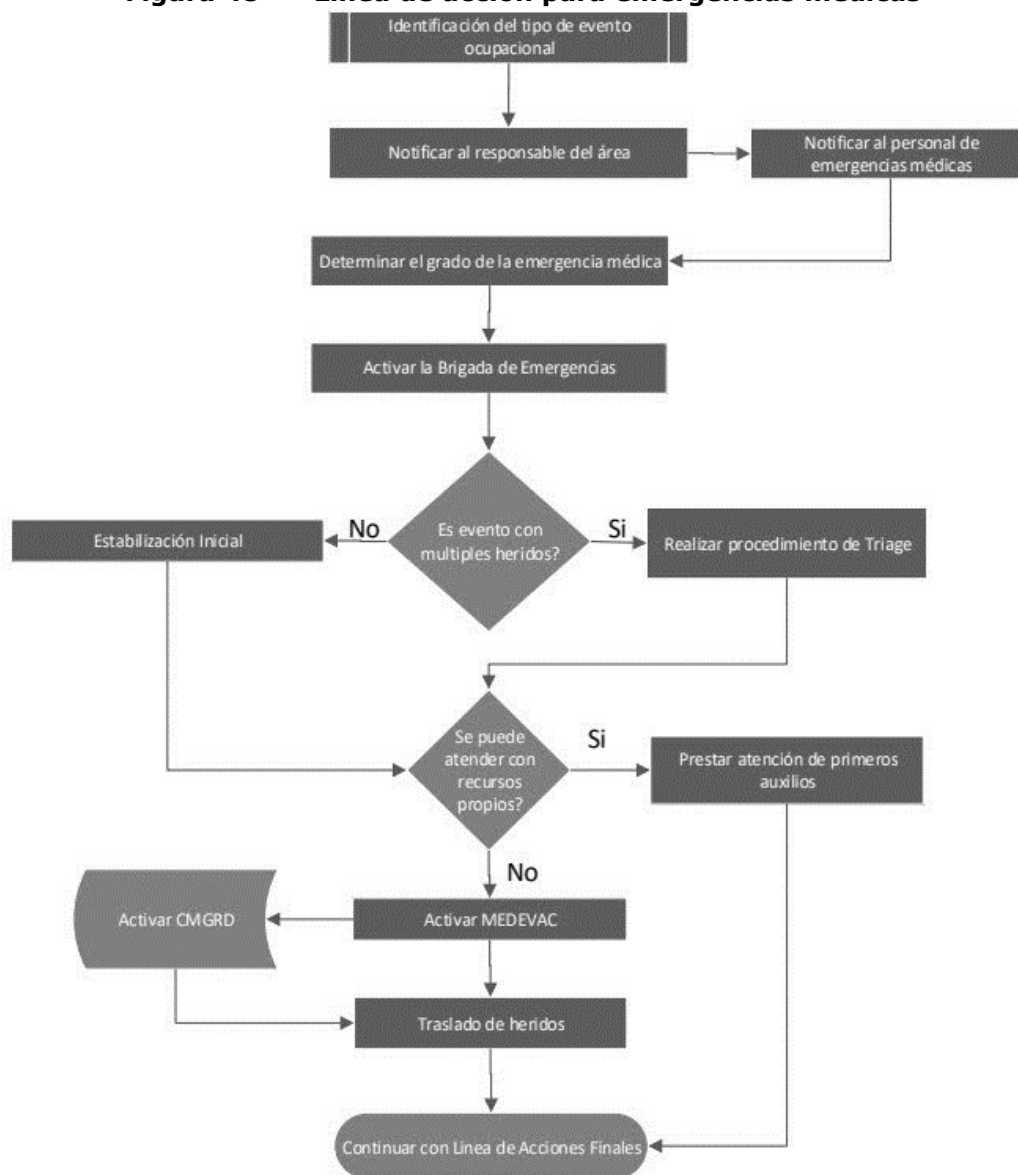


Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales

Área de Desarrollo Llanos 141

Gerencia On Shore Oriente

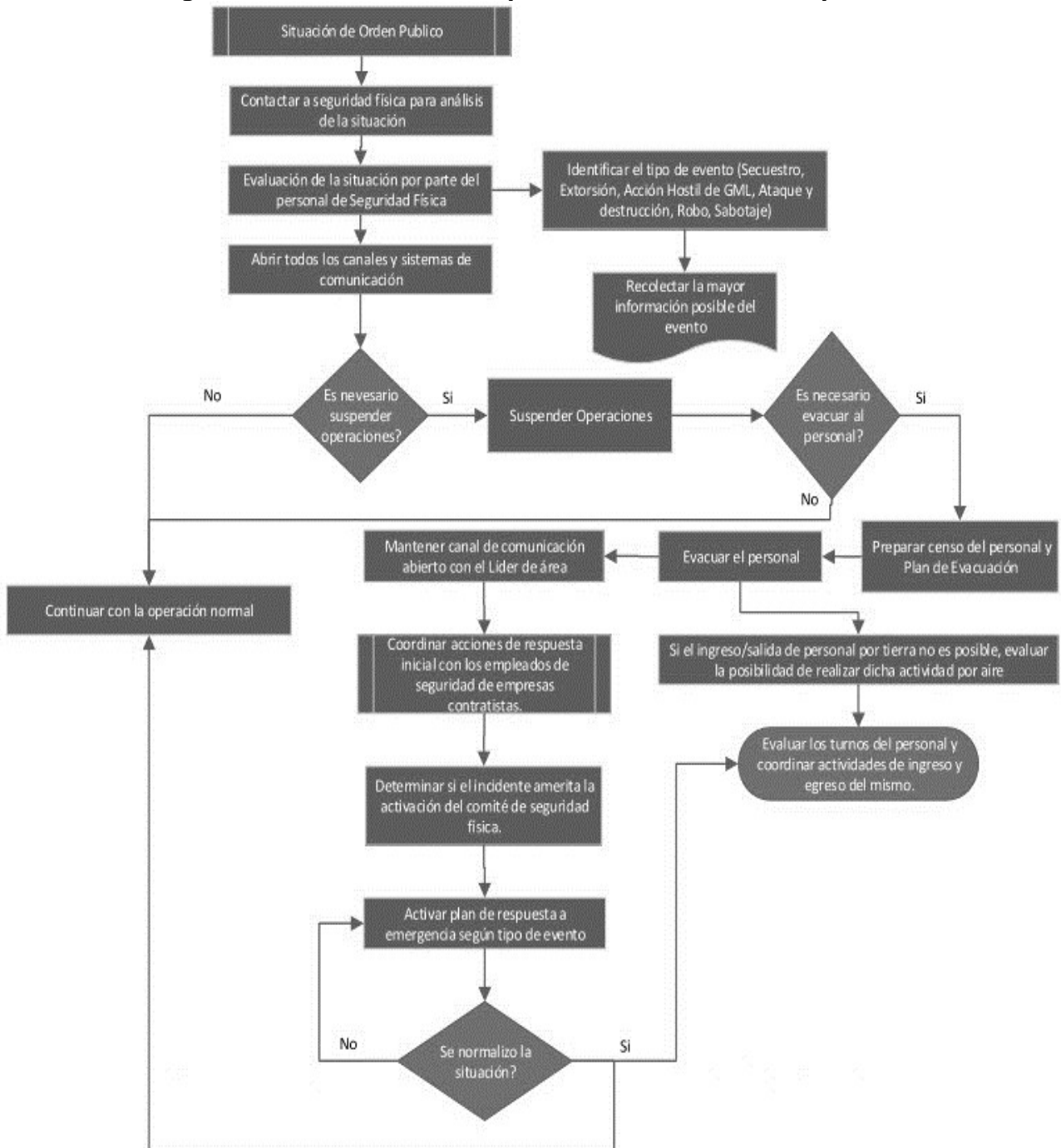
Figura 48 Línea de acción para emergencias médicas²⁶



Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

²⁶ Acorde al documento ECP-DHS-P-004 Tabla 1. Procedimiento para el manejo de emergencias médicas.

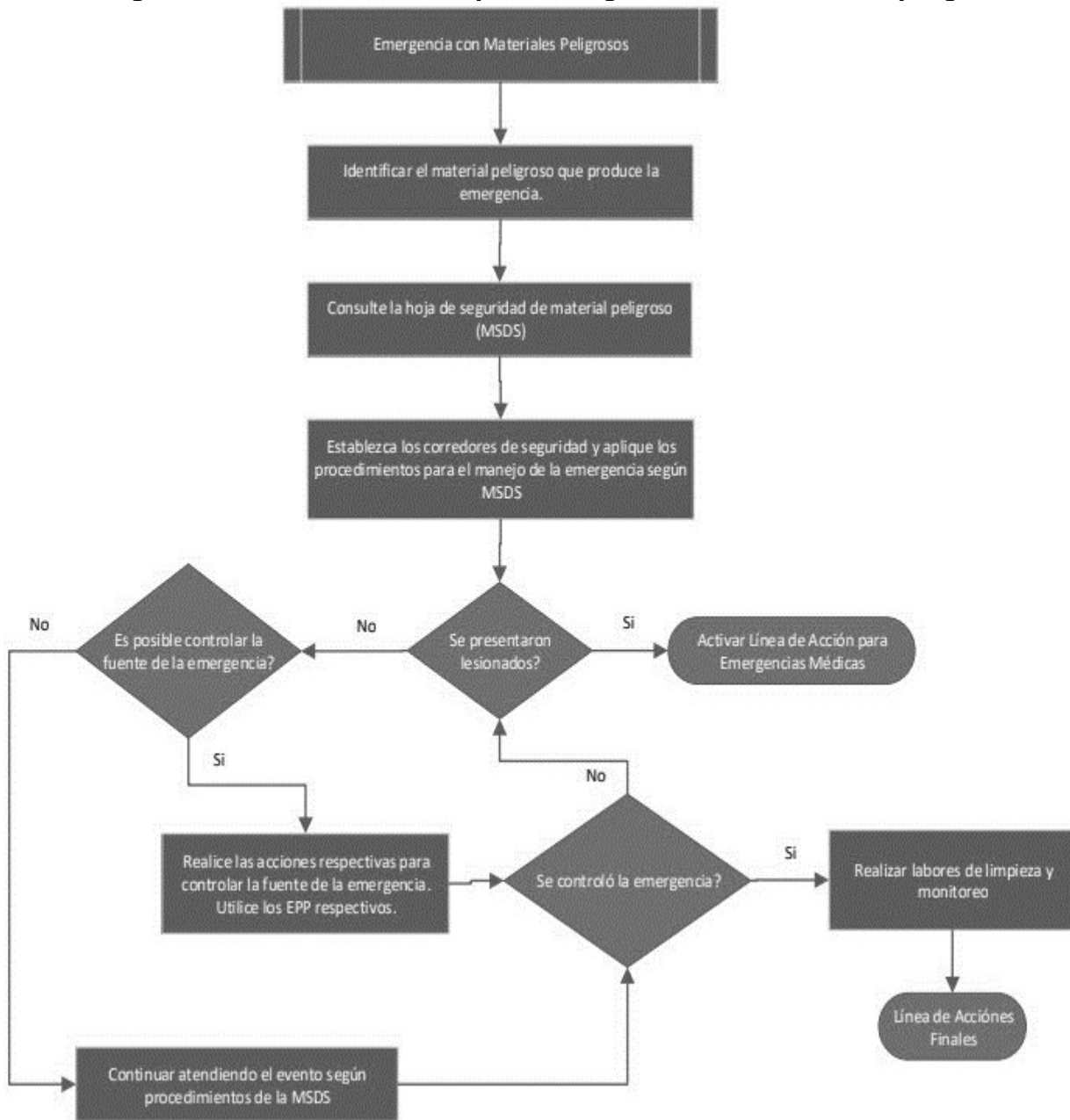
Figura 49 Línea de acción para situaciones de orden público



Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

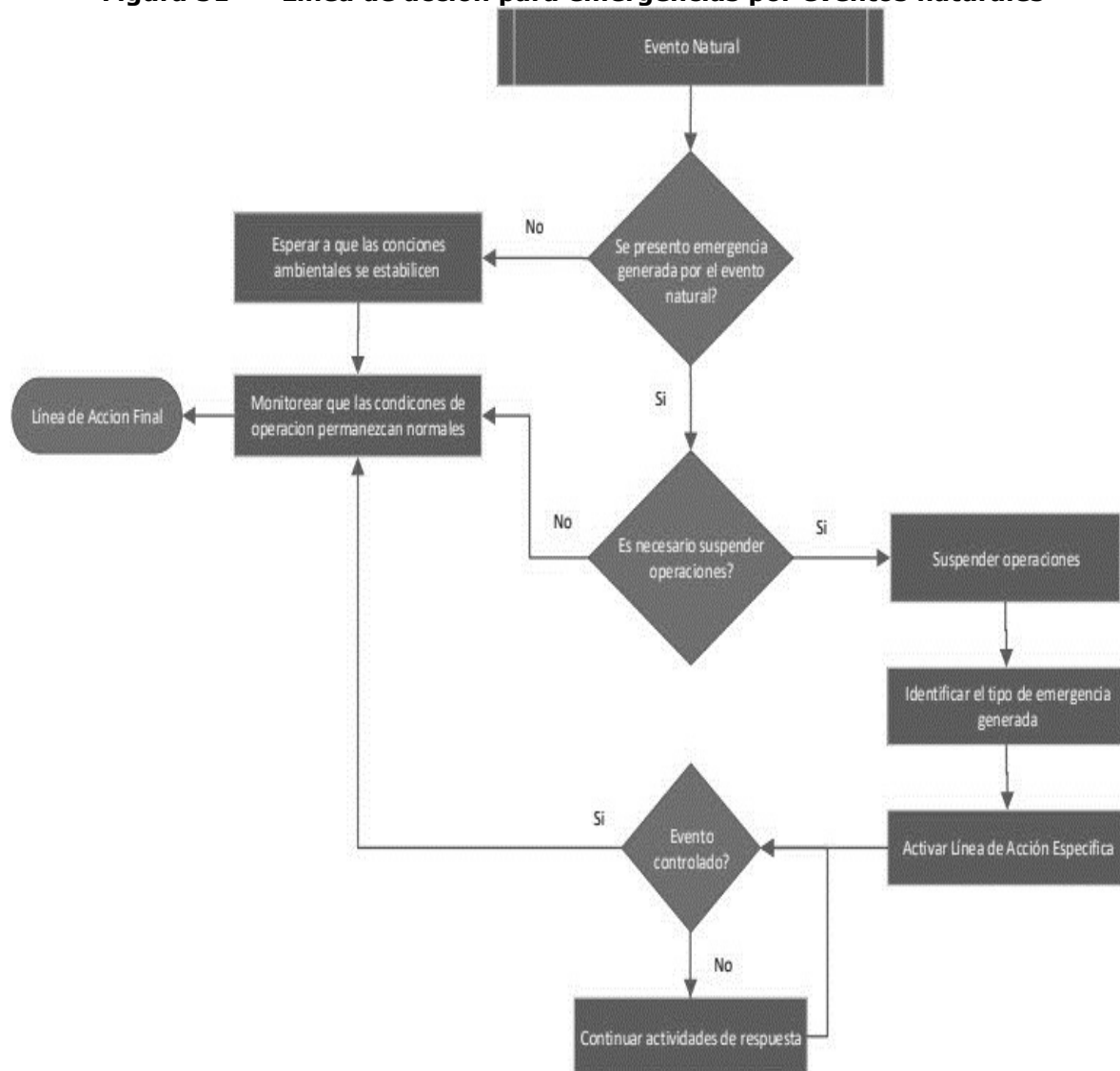


Figura 50 Línea de acción para emergencias con materiales peligrosos



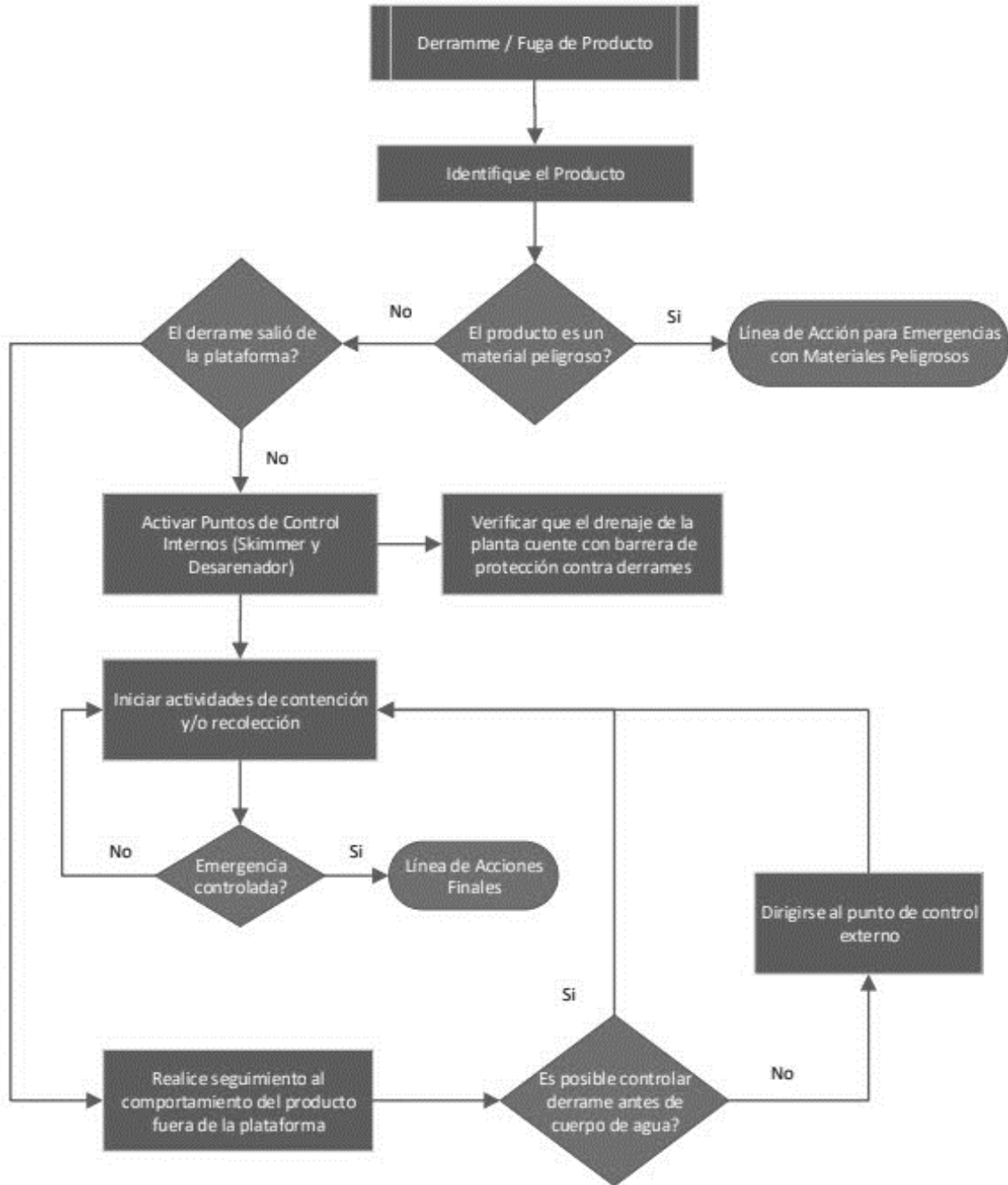
Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

Figura 51 Línea de acción para emergencias por eventos naturales



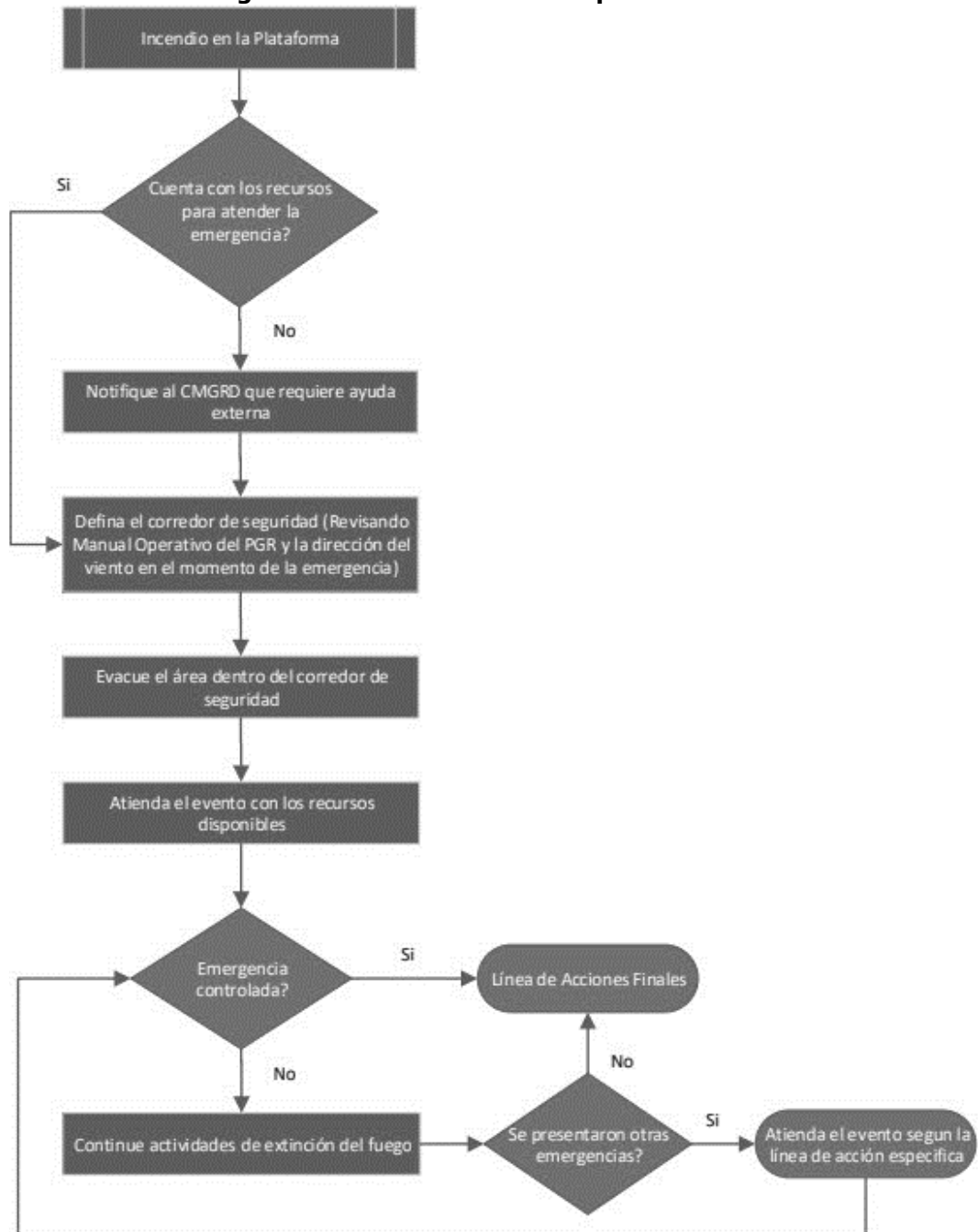
Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

Figura 52 Línea de acción para derrames o fugas



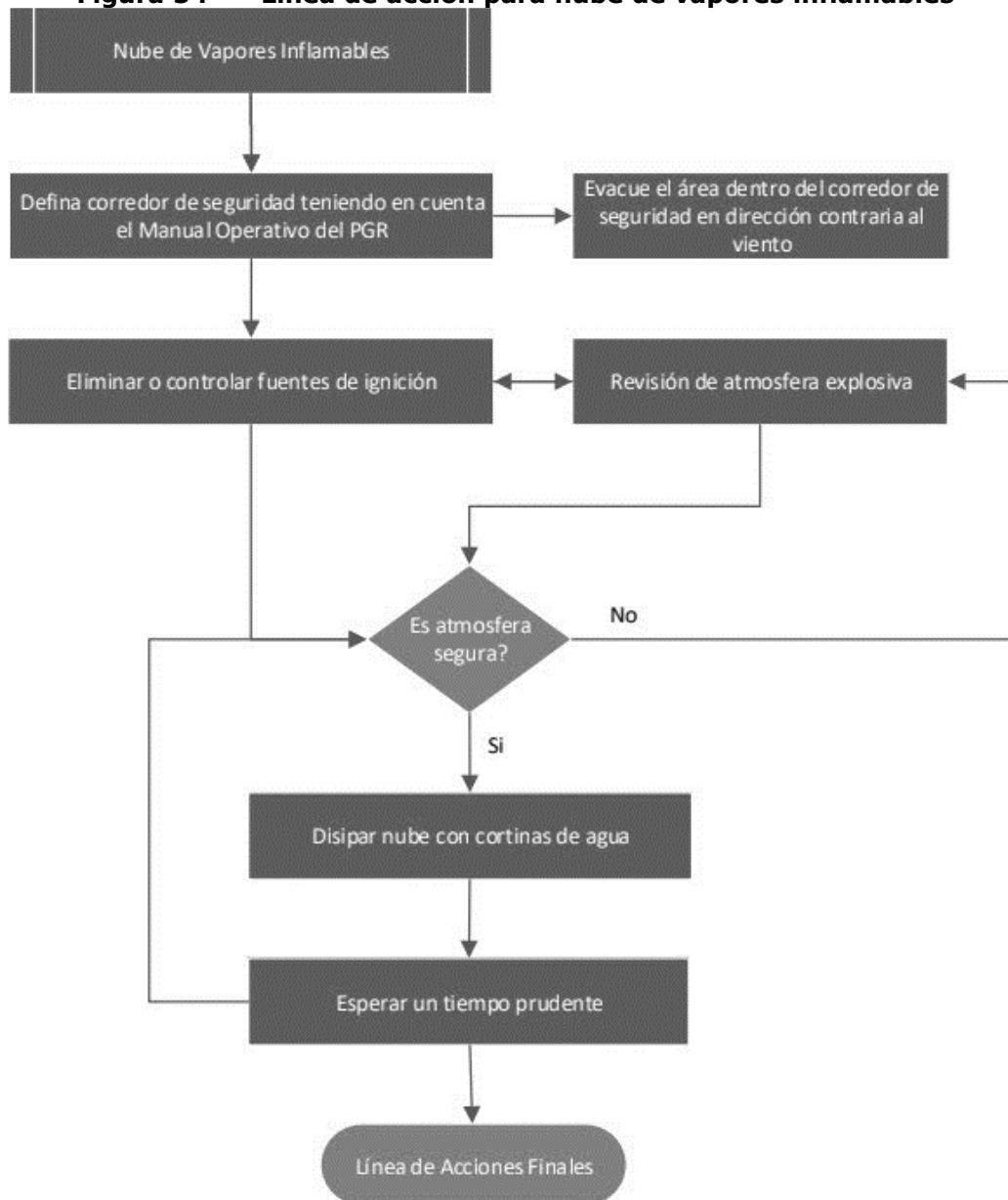
Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

Figura 53 Línea de acción para incendio



Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

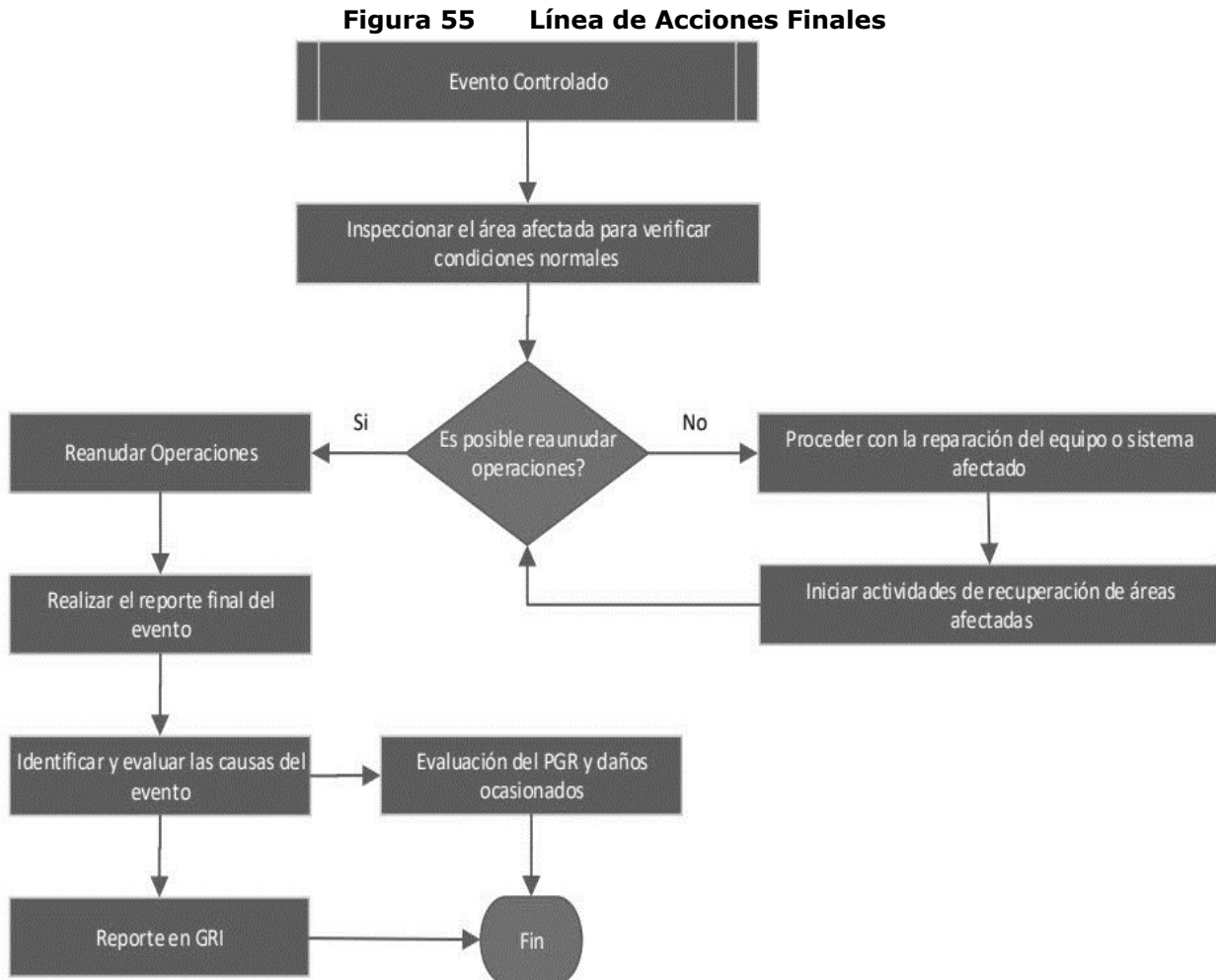
Figura 54 Línea de acción para nube de vapores inflamables



Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.

3.1.2.6 Acciones finales

La **Figura 55** presenta las medidas finales de control operativo dirigidas al evento que generó la emergencia.



Fuente: Ecopetrol S.A., 2023.


3.1.2.7 Prioridades para la respuesta

La toma de decisiones para la respuesta a emergencias y/o desastre en Ecopetrol, estará enfocada a salvaguardar la vida humana, la reducción de impactos al ambiente, la protección de los bienes e infraestructura y la preservación de la información.

3.1.2.8 Actividades críticas en la atención de emergencias

Durante la atención y respuesta, el comandante del Incidente asegurará el desarrollo de las siguientes acciones y la documentación de la siguiente información:

- Consolidar los daños y la afectación a la prestación de los servicios básicos de respuesta como consecuencia de la emergencia. Para los escenarios de desastre se pueden estimar previamente esta afectación y el comandante la podrá tener de referencia.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

- Identificación de necesidades de recursos humanos y materiales para la atención, análisis y evaluación de necesidades.
- Adaptar la estructura organizacional de respuesta de acuerdo con los requerimientos y evolución de la emergencia.
- Establecer las prioridades de la respuesta, alineado con el Modelo Sistema Comando de Incidentes y de acuerdo con la información recopilada.
- Activar y escalar las necesidades relacionadas con recursos.
- Escalar las necesidades orientadas hacia el plan de continuidad de la organización o acciones desde el Comité de Crisis Empresarial.

3.1.2.9 Finalización y cierre de la respuesta

La finalización y cierre de la emergencia o desastre será declarada por el comandante del Incidente una vez se hayan cumplido los siguientes criterios:

- Se han cumplido todos los objetivos planteados por el comandante del Incidente dentro de los formatos SCI 201 y SCI 202.
- Se ha realizado la limpieza primaria del área afectada de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo ambiental correspondiente y/o lo establecido en el Plan Nacional de Contingencias contra Derrame de Hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas- Decreto 321 de 1999.
- Se ha cumplido el plan de desmovilización de los recursos establecido desde el Comando (Sección de Planificación) y se han desmovilización todos los recursos y del personal: cierre operativo de la emergencia.
- Se ha realizado el cierre administrativo de la emergencia por parte del comandante, incluye: completar, recopilar y firmar formatos) y generar informe final por parte del comandante que incluye: Completar, recopilar y firmar formatos, generar informe final por parte del Comandante, cierre de compromisos contractuales y centros de costos activados para la emergencia.
- Disponer los residuos de acuerdo con lo establecido en la Guía para el manejo integral de residuos en Ecopetrol - GHS-G-002 o la norma que lo modifique, complemento o derogue.
- Hacer la entrega del área afectada a las autoridades correspondientes.

3.1.2.10 Manejo de residuos


Todos los residuos generados de la atención de la emergencia deberán disponerse de acuerdo con lo establecido en la Guía para el Manejo Integral de Residuos en Ecopetrol - GHS-G-002 o la norma que lo modifique, complemento o sustituya.

3.1.3 Plan informático

El componente informático suministra la información de soporte necesaria para ejecutar las operaciones de respuesta ante la ocurrencia de emergencias en cualquier localización dentro del Área de Desarrollo Llanos 141.

Incluye la información relevante y actualizada necesaria para facilitar la localización y planeación de la atención de la emergencia y garantizar la comunicación y coordinación con el personal interno y con las entidades externas involucradas en el manejo de una emergencia.

El componente informático garantiza la optimización de los recursos técnicos y económicos para elaborar y actualizar el Plan de Emergencia y Contingencia, además de facilitar la consulta de datos en el momento de la atención a la emergencia. El Componente Informático establece las bases de lo que se requiere en términos de manejo de información, a fin de que los Componentes Estratégico y Operativo sean eficientes.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

3.1.3.1 Directorios

En los planes de gestión del riesgo que acompañen los planes de manejo ambiental específicos para cada proyecto se presentan los directorios del personal encargado de la atención de emergencias y del municipio donde se encuentre la localización objetivo.

3.1.3.2 Cartografía


La cartografía asociada al PGR del Área de Desarrollo Llanos 141 se presenta en el Informe de Cumplimiento Ambiental ICA y en los planes de gestión del riesgo específicos para cada plan de manejo ambiental.

3.1.3.3 Formatos del plan

La **Tabla 77** lista todos los formatos que se usarán en el desarrollo de las actividades de implementación del plan, al igual que los formatos que se diligenciarán en el desarrollo de la atención de la emergencia.

Tabla 77 Formatos del Plan

FORMATO	NOMBRE
GHS-F-142	Programa Anual de Preparación en Planeación y Respuesta a Emergencias.
GHS-F-138	Evaluación a Planeación y Respuesta a Emergencias
GHS-F-028	Reporte Inicial de Derrames.
GHS-F-140	Planeación de Simulacro.
GHS-F-143	Evaluación de la Respuesta a Emergencias y Simulacros
GHS-F-141	Informe de Simulacro.
	SCI 204 Asignaciones Tácticas.
	SCI 206-A Anexo para Documentación del Plan Médico.
	SCI 211 Registro y Control de Recursos.
	SCI 202 Plan de Acción del Incidente.
	SCI 205 Distribución de Canales y Frecuencias en el Incidente.
	SCI 206 Plan Médico.
	SCI 214 Registro de Actividades.
GHS-F-146	Punto de Control para Derrame de Hidrocarburos y/o Productos Químicos en Cuerpos de Agua.
GHS-F-145	Procedimiento Operativo Normalizado para Escenarios de Incendio, Explosión y/o Nube Tóxica.
PDO-F-106	Registro de Asistencia.
PDO-F-107	Acta de Reunión.

	Plan de Gestión del Riesgo (PGR) de instrumentos ambientales Área de Desarrollo Llanos 141
	Gerencia On Shore Oriente

RELACIÓN DE VERSIONES

Documento Anterior			
Versión	Fecha dd/mm/aaaa	Código y Título del Documento	Cambios
NA	NA	No aplica	No aplica
Documento Nuevo			
Versión	Fecha dd/mm/aaaa	Cambios	
1		Elaboración del documento	
Para más información dirigirse a:			
<p>Autor(es): Debe identificarse al responsable o responsables de la elaboración del documento. El autor debe ser un funcionario de Ecopetrol. Si en el proceso de elaboración del documento recibió apoyo de terceros, puede hacer el reconocimiento respectivo. Teléfono: Buzón: nombre.apellido@ecopetrol.com.co Dependencia:</p>			

Revisado electrónicamente por:	Aprobado electrónicamente por:
<i>Nivel Superior al Elaborador</i> <i>Debe ser un funcionario directo de Ecopetrol</i>	<i>Nivel Superior al Revisor</i> <i>Debe ser un funcionario directo de Ecopetrol</i>
NOMBRES Y APELLIDOS Cargo Cédula de Ciudadanía No. xxxx Dependencia	NOMBRES Y APELLIDOS Cargo Cédula de Ciudadanía No. xxxx Jefe Dependencia Emisora
<p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p>	