



SSTA-PRE-PL- 003 PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS (PEC)

OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA

ENERO DE 2022




	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

TABLA DE CONTENIDO

1	OBJETIVO	4
1.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2	ALCANCE	4
3	CONDICIONES GENERALES	5
3.1	DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DEL PEC	5
3.1.1	Responsable del Plan de Emergencias y Contingencias	5
4	COMPONENTE ESTRATÉGICO	6
4.1	MARCO LEGAL	6
4.1.1	Marco Jurídico Normativo Nacional	6
4.1.2	Marco Estratégico	6
4.1.3	Gobierno Corporativo	6
4.1.4	Visión Estratégica	6
4.2	DEFINICIÓN GENERAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA	6
4.2.1	Hidrología e Hidrografía	8
4.2.2	Estudio de Sensibilidad Ambiental	19
4.3	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE OPERACIÓN DEL OLEODUCTO	22
4.3.1	Propiedades de los Productos Manejados	24
4.4	ANÁLISIS DEL RIESGO SISTEMA OLEODUCTO BICENTENARIO	24
4.4.1	Identificación de Escenarios	24
4.4.2	Identificación de Posibles Causas de Falla	30
4.4.3	Identificación de Eventos Amenazantes	31
4.4.4	Análisis de Vulnerabilidad	32
4.4.5	Análisis de la Amenaza	39
4.4.6	Perfil de volúmenes de derrame en el Oleoducto	42
4.5	CLASIFICACIÓN DE EMERGENCIAS	45
4.6	ORGANIZACIÓN PARA LA RESPUESTA- SISTEMA COMANDO DE INCIDENTES	49
4.6.1	Roles y Responsabilidades del Sistema Comando de Incidentes	49
4.6.2	Desarrollo de la Organización de la Respuesta	50
4.6.3	Esquema Básico de Respuesta	53
4.7	PLANES DE AYUDA MUTUA	55
4.8	GESTIÓN DE COMUNICACIONES	56
4.9	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	56
4.10	SIMULACROS	56
4.11	SOCIALIZACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS	57
4.12	ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS	57
4.13	EVALUACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIAS	58
5	COMPONENTE OPERATIVO	58
5.1	PROCESOS OPERATIVOS INICIALES	59
5.1.1	Línea de aviso y confirmación de la emergencia	59
5.1.2	Confirmación de la emergencia	63
5.1.3	Activación del PEC	63
5.2	REPORTE A AUTORIDADES	64
5.2.1	Reporte a Autoridad Ambiental	64

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

5.2.2	Reporte de derrames a otras entidades	64
5.2.3	Líneas de Reporte	64
5.3	EJECUCIÓN ACCIONES DE RESPUESTA	66
5.3.1	Líneas de Acción.....	66
5.3.2	Procedimientos Operativos Normalizados (PON)	69
5.3.3	Evacuación	70
5.3.4	Procedimiento para la Atención de Emergencias Médicas (MEDEVAC)	70
5.3.5	Puntos de Control de Derrame de Hidrocarburos.....	72
5.3.6	Procedimientos de recibo, administración y devolución de equipos de Apoyo.....	78
5.3.7	Terminación de Operaciones y Post – Emergencias.....	78
5.3.8	Informe de investigación de la emergencia.....	80
6	COMPONENTE INFORMÁTICO.....	80
6.1	GENERALIDADES DEL COMPONENTE INFORMÁTICO.....	80
6.2	DIRECTORIOS	80
6.3	EQUIPOS E INSUMOS.....	81
6.4	MATERIAL CARTOGRÁFICO	81
7	VERSIONES	81

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

1 OBJETIVO

Implementar y mantener las disposiciones necesarias en materia de prevención, preparación y respuesta ante emergencias y contingencias, con cobertura a los centros y turnos de trabajo y a los trabajadores, independiente de su forma de contratación o vinculación, incluidos contratistas y subcontratistas, así como proveedores y visitantes.


1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar sistemáticamente las amenazas que puedan afectar a la empresa.
- Identificar los recursos disponibles, incluyendo las medidas de prevención y control existentes al interior de la empresa para prevención, preparación y respuesta ante emergencias, así como las capacidades existentes en las redes institucionales y de ayuda mutua.
- Analizar la vulnerabilidad de la empresa frente a las amenazas identificadas, considerando las medidas de prevención y control existentes.
- Diseñar e implementar los procedimientos para prevenir y controlar las amenazas priorizadas o minimizar el impacto de las no prioritarias.
- Formular el plan de emergencia, para responder ante la ocurrencia de eventos con potencial de afectación.
- Identificar las acciones factibles, para reducir la vulnerabilidad de la empresa frente a estas amenazas.
- Definir los mecanismos de información, capacitación y entrenamiento de los equipos de trabajo de la Empresa y las diferentes partes interesadas.
- Definir los alcances y mecanismos para la conformación, capacitación, y entrenamiento de la brigada de emergencias, acorde con su nivel de riesgo y los recursos disponibles, que incluya la atención de primeros auxilios.
- Inspeccionar con la periodicidad que sea definida en el SG-SST, los equipos relacionados con la prevención y atención de emergencias incluyendo sistemas de alerta, señalización y alarma, con el fin de garantizar su disponibilidad y funcionamiento.

2 ALCANCE

El contenido de este plan aplica en las áreas operativas del Oleoducto Bicentenario de Colombia, a:

- Personal directo, contratistas, proveedores, visitantes.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

- Emergencias por derrames, incendios, explosiones de hidrocarburos y/o productos químicos, emisiones atmosféricas, eventos naturales, emergencias médicas, de acciones terroristas y orden público.
- Oleoducto Bicentenario de Colombia, tubería de transporte bidireccional sentido Arguaney – Banadía, sentido Banadía – Arguaney y la infraestructura, propiedad de oleoducto Bicentenario, al interior de las estaciones Arguaney y Banadía.

3 CONDICIONES GENERALES

3.1 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DEL PEC


El PEC consta de los componentes descritos en la **Figura 1**.



Figura 1 Estructura del PEC del Oleoducto Bicentenario de Colombia

3.1.1 Responsable del Plan de Emergencias y Contingencias

El responsable de la elaboración, aseguramiento, actualización, custodia, divulgación e implementación del PEC, es la Gerencia SSTA-PRE ODL Bicentenario. La asignación/aprobación de recursos es responsabilidad de la Dirección de Soporte a la Operación de ODL Bicentenario.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

4 COMPONENTE ESTRATÉGICO

4.1 MARCO LEGAL

4.1.1 Marco Jurídico Normativo Nacional

El marco jurídico normativo por el cual se rige el PEC es el Decreto 321 de 1999, Ley 1523 de 2012, Decreto Único Reglamentario 1072 de 2015 Artículo 2.2.2.4.6.25, Decreto 2157 del 20 de diciembre de 2017 y las disposiciones legales identificadas en las matrices HSE-F-002 y 003 de ODL.

4.1.2 Marco Estratégico

Empleados y contratistas de **Oleoducto de los Llanos Orientales** trabajan para brindar soluciones efectivas y sostenibles en la construcción, operación y mantenimiento de sistemas de transporte de hidrocarburos, a través de la innovación y el desarrollo tecnológico, de la mano con sus grupos de interés para el crecimiento económico y social. Todo, enmarcado en unos principios y valores que son la base del relacionamiento organizacional.

<https://www.odl.com.co/index.php/quienes-somos-2/marco-estrategico>

4.1.3 Gobierno Corporativo

Los valores y principios que conforman la estrategia corporativa de **ODL S.A.**, y que rigen el desarrollo de su operación y la relación con sus grupos de interés están enmarcados por el conjunto de códigos de Ética y Buen Gobierno, y un sistema integral de riesgos que permiten anticipar, minimizar y corregir cualquier desviación respecto a los mandatos del gobierno corporativo.

<https://www.odl.com.co/index.php/quienes-somos-2/gobierno-corporativo>


4.1.4 Visión Estratégica

El mapa Estratégico de la organización se encuentra disponible en diferentes puntos de información de la organización y en el siguiente link:

<https://www.odl.com.co/index.php/quienes-somos-2/vision-estrategica>

4.2 DEFINICIÓN GENERAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El Oleoducto Bicentenario de Colombia es un sistema que consta de un tubo de 42" de diámetro, con una extensión de 230 km, cuyo trazado inicia en la estación Araguañey, localizada en la Vereda La Niata, Municipio el Yopal, Departamento de Casanare, y

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


culmina en la estación Banadía, localizada en la Vereda Banadía Medio, Municipio de Saravena, Departamento de Arauca.

En la definición del área de influencia se tienen en cuenta aspectos tales como el espacio físico ocupado por la infraestructura petrolera, en esta toda la longitud de la línea, así como las Estaciones Arguaney y Banadía, el espacio geográfico que puede verse involucrado como consecuencia de la ocurrencia de eventos amenazantes (derrame, incendio o explosión), asociados a la operación del oleoducto, considerando las condiciones ambientales propias de la región, los recursos disponibles para atender la emergencia y, finalmente, la capacidad de respuesta que tenga la instalación afectada.

Para efectos de análisis y preparación para la respuesta, se consideran tres áreas principales; el área de influencia puntual, el área de influencia local y el área de influencia regional (ver **Tabla 1**).

Tabla 1 Áreas de Influencia del PEC para el Sistema Oleoducto Bicentenario

Área	Descripción
ÁREA DE INFLUENCIA PUNTUAL	<p>Oleoducto: corresponde al área ocupada por el derecho de vía de este (hasta 20 m a cada lado del eje del ducto). Franja total de 40m de ancho.</p> <p>Estaciones: corresponde a la ocupada, dentro del perímetro del encerramiento o malla de la Estación.</p> <p>La atención de emergencias de este tipo será atendida con los recursos propios del Oleoducto Bicentenario, notificando a las autoridades del sistema de gestión de riesgo de desastres del país y a la autoridad ambiental competente.</p>
ÁREA DE INFLUENCIA LOCAL	<p>Oleoducto: corresponde al corredor de la línea a lado y lado del trazado, donde se podrán realizar actividades de control de incendios y derrames que produzcan empozamientos o piscinas en las inmediaciones de la línea y que no intercepten corrientes de agua.</p> <p>Estaciones: corresponde al municipio donde se presente la emergencia y que cuente con la capacidad de apoyo en la respuesta y los recursos para atender la emergencia. Si el municipio no cuenta con la infraestructura de respuesta, entonces el área de influencia local corresponderá al municipio más cercano que tenga la capacidad y los recursos necesarios para atender la emergencia, sumados a los del municipio donde está ubicada la Estación.</p> <p>La atención de emergencias de este tipo involucrará, además del personal del Oleoducto Bicentenario de Colombia, a los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres de los Municipios de Yopal, Nunchía, Pore, Paz de Aripore, Hato Corozal, Tame, Fortul y Saravena.</p>

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Área	Descripción
ÁREA DE INFLUENCIA REGIONAL	<p>Oleoducto: corresponde a los corredores de las posibles rutas de derrame, aguas abajo del Oleoducto, hasta los puntos de control definidos para el sistema.</p> <p>Estaciones: corresponde al área delimitada de los departamentos de Casanare y Arauca, que pueden intervenir con recursos y equipos para la atención de la emergencia.</p> <p>La atención de emergencias de este tipo contará con el apoyo de los Consejos Departamentales para la Gestión del Riesgo de los Departamentos de Casanare y Arauca sus entidades de apoyo. Adicionalmente con los CMGRD de los municipios de influencia directa.</p>

Fuente: PDE Oleoducto Bicentenario 2017.

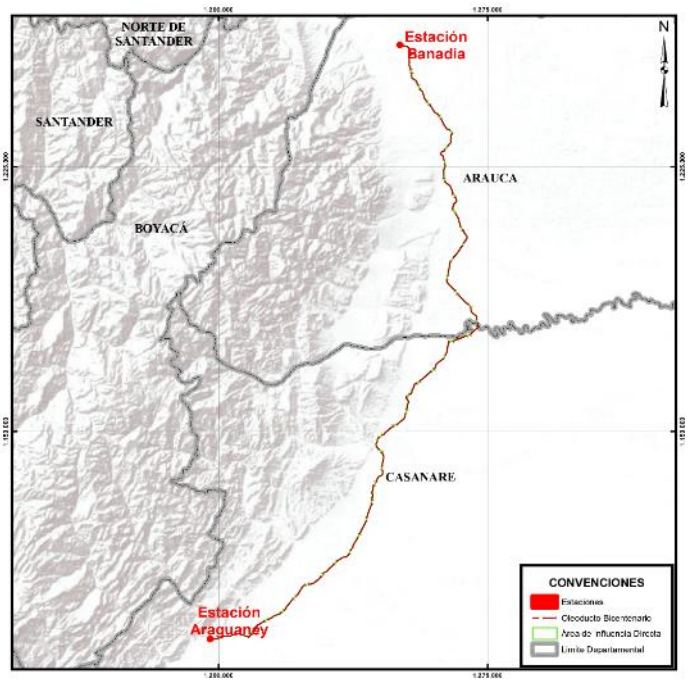



Figura 2 Localización General del Oleoducto Bicentenario de Colombia

Fuente: PDC Oleoducto Bicentenario 2016.

4.2.1 Hidrología e Hidrografía


Teniendo como referencia la localización del Oleoducto Bicentenario de Colombia, las cuencas que se tienen en cuenta son las de los ríos Cravo Sur, Pauto, Pore, Guachiría, Cravo Norte, Tame, Casanare y Banadía, que pertenecen a las macrocuencas del río Meta y Arauca.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


En la **Tabla 2**, se relacionan los cruces de los drenajes con el Oleoducto Bicentenario de Colombia.

Tabla 2 Cruces de cuerpos de agua con el Oleoducto


Nombre del Cuerpo de Agua	Abscisa	Coordenadas		Micro Cuenca
		N	E	
Canal de agua Lluvia	K000+175	1.090.894	1.197.920	N.A.
Canal de agua Lluvia	K000+619	1.090.930	1.197.864	N.A.
Canal de drenaje	K 003+600	1.091.699	1.201.093	N.A.
Brazo del caño Patimena	K004+540	1.091.971	1.201.970	Río Cravo Sur
Caño Patimena	K004+770	1.092.014	1.202.199	Río Cravo Sur
Abrevadero – costado derecho	K004+940	1.092.030	1.202.384	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K005+110	1.092.030	1.202.549	N.A.
Canal de drenaje	K007+250	1.092.169	1.204.951	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K007+570	1.092.480	1.204.883	N.A.
Caño El Aceite	K008+200	1.092.194	1.203.780	Río Cravo Sur
Canal para piscinas de acuicultura	K008+300	1.092.524	1.205.578	N.A.
Caño El Garcero	K008+193	1.092.501	1.205.509	Río Cravo Sur
Caño El Armadillo	K008+500	1.092.524	1.205.751	Río Cravo Sur
Canal de Riego Cultivos Arroz	K008+830	1092448	1.206.118	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz	K009+030	1092363	1.206.284	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz	K009+080	1092342	1.206.344	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz	K010+450	1.091.942	1.207.646	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K011+260	1.091.682	1.208.412	N.A.
Río Tocaría	K011+600	1.091.860	1.208.582	Río Cravo Sur
Caño El Tigre	K011+880	1.092.097	1.208.775	Río Cravo Sur
Canal de Riego para pastos Vereda San Antonio	K012+230	1.092.267	1.209.125	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K012+250	1.092.237	1.209.156	N.A.
Brazo del Caño El Tigre	K012+767	1.092.807	1.209.128	Río Cravo Sur
Abrevadero – costado izquierdo	K013+090	1.093.042	1.209.209	N.A.
Caño La Vigía	K013+200	1.093.416	1.209.499	N.A.
Caño La Osa	K013+487	1.093.421	1.209.499	Río Cravo Sur
Abrevadero – costado derecho	K013+680	1.093.537	1.209.648	N.A.
Caño La Batea	K013+898	1.093.687	1.209.804	Río Cravo Sur
Abrevadero – costado derecho	K014+810	1.094.338	1.210.305	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz	K015+070	1.094.561	1.210.436	N.A.
Caño Chorote	K015+416	1.094.792	1.210.616	Río Cravo Sur
Canal de Riego Cultivos Arroz	K015+933	1.095.179	1.221.961	N.A.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Nombre del Cuerpo de Agua	Abscisa	Coordenadas		Micro Cuenca
		N	E	
Caño Los Micos	K016+250	1.095.280	1.211.261	N.A.
Caño El Jobito	K016+303	1.095.296	1.211.300	Río Cravo Sur
Canal de Riego Cultivos de Arroz	K 016+790	1.095.531	1.211.701	N.A.
Canal de Riego Cultivos de Arroz	K 017+505	1.095.882	1.212.317	N.A.
Canal de Riego Cultivos de Arroz	K 017+880	1.096.090	1.212.640	N.A.
Canal de Riego Cultivos de Arroz	PK 018+415	1096428	1213080	N.A.
Canal de Riego Cultivos de Arroz	K 018+630	1.096.495	1.213.280	N.A.
Caño Algarrobo	K018+832	1.096.555	1.213.485	Río Cravo Sur
Canal de Riego Cultivos de Arroz	K 019+200	1.096.686	1.213.822	N.A.
Canal de Riego Cultivos de Arroz	K 019+633	1.096.831	1.214.233	N.A.
Canal de Riego Cultivos de Arroz	K 019+860	1.096.918	1.214.442	N.A.
Caño el Jobo	K020+558	1.097.283	1.215.040	Río Cravo Sur
Canal de Riego Cultivos De arroz	K20+660	1097280	1215026	N.A.
Caño Cumaicito	K020+898	1.097.513	1.215.264	Río Cravo Sur
Canal de Riego Cultivos de Arroz	K 021+035	1.097.525	1.215.308	N.A.
Cañada El Algarrobo	K021+486	1.097.776	1.215.784	Río Cravo Sur
Caño Cumay	K022+200	1.097.997	1.216.405	Río Cravo Sur
Canal de Riego Cultivos de Arroz	K 023+040	1.098.298	1.217.121	N.A.
Canal de Riego Cultivos de Arroz	K 023+180	1.098.456	1.217.296	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K 024+750	1.099.482	1.218.490	N.A.
Canal de Riego Cultivos de Arroz	K 026+503	1.100.892	1.219.467	N.A.
Caño Tacare	K027+820	1.101.973	1.220.340	Caño Guanapalo
Abrevadero – costado izquierdo	K 028+210	1.102.205	1.220.550	N.A.
Abrevadero - costado izquierdo	K 028+430	1.102.373	1.220.688	N.A.
Abrevaderos – costado Derecho e izquierdo	K 028+850	1.102.658	1.220.930	N.A.
Caño Las Conchas	K029+273	1.102.956	1.221.271	Caño Guanapalo
Abrevadero – Costado derecho	K 030+090	1103454	1221877	N.A.
Cañada El Guaibo	K030+350	1.103.702	1.222.022	Caño Guanapalo
Brazo Caño El Guaibo	K030+560	1.103.830	1.222.110	N.A.
Caño El Guaibo	K030+515	1.103.843	1.222.088	Caño Guanapalo
Brazo caño El Guaibo	K030+600	1.103.861	1.222.132	N.A.
Abrevadero - costado izquierdo	K 031+134	1104309	1222408	N.A.
Brazo caño El Guaibo	K031+274	1.104.451	1.222.528	N.A.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Nombre del Cuerpo de Agua	Abscisa	Coordenadas		Micro Cuenca
		N	E	
Caño Chorote	K031+281	1.104.462	1.222.512	Caño Guanapalo
Abrevadero - costado derecho	K 031+411	1104557	1222589	N.A.
Abrevadero - costado izquierdo	K 031+778	1104875	1222755	N.A.
Caño Las Abejas	K032+025	1.105.122	1.222.950	N.A.
Caño Los Caro	K032+083	1.105.131	1.222.943	Caño Guanapalo
Caño Los Caro	K032+928	1.105.828	1.223.345	Caño Guanapalo
Canal de Riego Cultivos Arroz	K032+945	1.105.842	1.223.351	N.A.
Caño La Marrana	K033+383	1.106.159	1.223.654	Caño Guanapalo
Canal de Riego Cultivos Arroz	K034+810	1.106.556	1.224.999	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz	K035+400	1.100.638	1.225.582	N.A.
Caño El Mandador	K035+438	1.106.632	1.225.600	Caño Guanapalo
Canal de Riego Cultivos Arroz	K035+637	1.106.697	1.225.811	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz La Fortuna	K036+010	1.106.855	1.226.182	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz La Fortuna	K036+100	1.106.874	1.226.272	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz La Fortuna	K036+245	1.106.886	1.226.378	N.A.
Caño El Pirital	K036+277	1.106.892	1.226.392	Caño Guanapalo
Caño Guanapalo	K037+500	1.107.658	1.227.445	Caño Guanapalo
Caño Campo Hermoso	K037+625	1.107.687	1.227.473	Caño Guanapalo
Canal de Riego Cultivos Arroz	K 038+865	1108556	1228357	N.A.
Caño Chirimoyo	K039+237	1.108.820	1.228.615	Caño Guanapalo
Canal de Riego Cultivos	K039+790	1.109.022	1.229.020	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz	K 040+150	1109455	1229110	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz	K 040+230	1109518	1229121	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz Mata Palo	K 040+512	1109631	1229398	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz	K 040+645	1109744	1229468	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz	K 041+200	1110084	1229803	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz	K 041+235	1110113	1229825	N.A.
Canal de Riego Cultivos Arroz	K 041+350	1110153	1229936	N.A.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Nombre del Cuerpo de Agua	Abscisa	Coordenadas		Micro Cuenca
		N	E	
Canal de Riego Cultivos Arroz	K 041+390	1110166	1229955	N.A.
Caño El Cazadero	K042+077	1.110.634	1.230.478	Río Pauto
Brazo Río Pauto	K042+190	1.110.740	1.230.551	Río Pauto
Caño El Zancudo	K042+580	1.111.024	1.230.810	Río Pauto
Río Pauto	K043+320	1.111.523	1.231.342	Río Pauto
Abrevadero – costado izquierdo	K043+780	1.111.834	1231653	N.A.
Canal Drenaje	K043+810	1.111.537	1232068	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K 043+860	1.111.871	1231744	N.A.
Caño Limeta	K043+570	1.113.131	1.232.892	Río Pauto
Abrevadero – costado izquierdo	K044+790	1.112.604	1.232.496	N.A.
Canal de Riego Cultivos	K044+838	1112548	1232450	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K 045+400	1.112.985	1.232.785	N.A.
Brazo caño Terrosa	K045+600	1.113.107	1.232.888	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K045+910	1.112.981	1.232.784	N.A.
Caño NN	K045+920	1.113.101	1.232.889	N.A.
Caño Terrosa	K046+400	1.113.584	1.233.598	Río Pauto
Abrevadero	PK 046+800	1113454	1.234.287	N.A.
Desagüe para pastos de ganado	K046+952	1.113.885	1.234.044	Río Pauto
Desagüe para pastos de ganado	K048+060	1.114.291	1.235.019	Río Pauto
Río Curama	K048+620	1.114.475	1.235.597	Río Pauto
Canal de Riego	K049+030	1.114.710	1.235.976	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K049+350	1.114.889	1.236.132	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K049+410	1.114.937	1.236.176	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K049+750	1.115.247	1.236.415	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K049+830	1.115.007	1.236.810	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K050+800	1.116.190	1.236.711	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K051+650	1.116.854	1.237.272	N.A.
Caño Los Bracitos	K051+619	1.116.851	1.237.233	Río Guachiría
Canal de Riego	K055+210	1.120.004	1.238.848	N.A.
Afluente Chaparrito	K055+760	1.120.502	1.239.108	Río Guachiría
Caño Chaparrito	K055+772	1.120.323	1.239.023	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K057+270	1.239.830	1.121.834	N.A.
Afluente Chaparrito	K057+817	1.122.337	1.240.034	Río Guachiría
Caño Curimina	K058+061	1.122.550	1.240.153	Río Guachiría
Río Guachiría	K060+826	1.125.021	1.241.226	Río Guachiría

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Nombre del Cuerpo de Agua	Abscisa	Coordenadas		Micro Cuenca
		N	E	
Abrevadero – costado derecho	K060+350	1126738	1241672	N.A.
Afluente río Guachiría	K061+617	1.125.712	1.241.346	Río Guachiría
Abrevadero – costado derecho	K064+730	1.128.652	1.242.320	N.A.
Caño Turbio	K065+441	1.129.305	1.242.635	Río Guachiría
Abrevadero – costado izquierdo	K066+550	1.130.072	1243175	N.A.
Caño Brito	K069+089	1.132.917	1.242.849	Río Guachiría
Abrevadero – costado izquierdo	K070+490	1.134.370	1.243.184	N.A.
Desagüe para pastos de ganado	K071+299	1.134.989	1.243.518	Río Guachiría
Abrevadero – costado derecho	K072+550	1.136.086	1.244.098	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K073+270	1.244.391	1.136.735	N.A.
Brazo del Río Muese	K073+774	1.137.157	1.244.661	Río Casanare
Jaguey costado derecho	K074+635	1.137.499	1.245.441	N.A.
Caño NN	K074+768	1.137.588	1.245.549	N.A.
Río Muese	K075+014	1.137.788	1.245.681	Río Casanare
Jaguey – costado izquierdo	K076+076	1.138.783	1.245.618	N.A.
Caño San Luis	K077+149	1.139.852	1.245.507	Río Casanare
Jaguey natural-costado izquierdo	K077+200	1.139.588	1.245.920	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K 078+320	1.141.003	1.245.723	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K 078+700	1.141.371	1.245.790	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K 078+810	1.141.487	1.245.786	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K079+490	1.141.876	1.246.328	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K080+270	1.142.924	1.245.942	N.A.
Caño Guarataro	K080+400	1.143.056	1.245.937	Río Casanare
Caño Río Viejo	K081+420	1.144.001	1.245.556	Río Casanare
Abrevadero – costado izquierdo	K081+814	1.144.326	1.245.328	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K 081+950	1.144.436	1.245.241	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K 082+160	1.144.574	1.245.122	N.A.
Caño Siberio	K083+692	1.145.635	1.244.003	Río Casanare
Río Ariporo	K083+974	1.145.878	1.243.895	Río Casanare
Canal de Riego Cultivos	K084+630	1.146.548	1.243.925	N.A.
Caño NN21	K085+270	1.147.071	1.244.292	N.A.
Caño Cadelia	K085+455	1.147.211	1.244.279	Río Casanare
Caño NN 22	K085+970	1.147.735	1.244.299	Río Casanare
Canal de drenaje	K086+260	1.147.919	1.244.482	Río Casanare
Caño Enramada	K086+503	1.148.132	1.244.598	Río Casanare
Cuneta aguas lluvias en concreto	K087+396	1.148.714	1.245.258	N.A.
Caño Carelias	K087+665	1.148.900	1.245.447	Río Casanare

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Nombre del Cuerpo de Agua	Abscisa	Coordenadas		Micro Cuenca
		N	E	
Abrevadero – costado derecho	K087+900	1.148.993	1.245.621	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K088+161	1.149.040	1.245.944	N.A.
Caño Chigüiro	K088+245	1.149.035	1.245.917	Río Casanare
Caño Millán	K088+934	1.149.501	1.246.372	Río Casanare
Caño Millán	K089+317	1.149.789	1.246.618	Río Casanare
Abrevadero – costado izquierdo	K090+430	1.150.586	1.247.611	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K090+640	1.150.586	1.247.611	N.A.
Caño Jucha	K090+805	1.150.725	1.247.771	Río Casanare
Caño Jucha	K091+294	1.151.023	1.248.157	Río Casanare
Abrevadero – costado derecho	K091+300	1.150.998	1.248.157	N.A.
Cañada La Gallina	K091+484	1.151.138	1.248.309	Río Casanare
Caño La Gallina	K092+298	1.151.709	1.248.888	Río Casanare
Cañada Los Aceites	K093+807	1.152.306	1.250.207	Río Casanare
Abrevadero – costado derecho	K 093+840	1.152.327	1.250.224	N.A.
Brazo del Río Aricaporo	K094+790	1.152.941	1.250.942	Río Casanare
Brazo del Río Aricaporo	K095+008	1.153.027	1.251.141	Río Casanare
Brazo del Río Aricaporo	K095+052	1.153.056	1.251.174	Río Casanare
Río Aricaporo	K095+411	1.153.290	1.251.446	Río Casanare
Bajo Inundable	K 096+950	1.154.465	1.251.991	N.A.
Caño Caibao	K097+400	1.155.089	1.252.181	Río Casanare
Abrevadero – costado izquierdo	K 097+670	1.155.287	1.252.231	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K 097+730	1.155.370	1.252.206	N.A.
Canal de drenaje	K098+470	1.156.115	1.252.424	N.A.
Bajo inundable	K100+970	1.156.831	1.252.516	N.A.
Río Chire	K101+448	1.158.855	1.252.709	Río Casanare
Brazo Río Chire	K101+653	1.159.024	1.252.595	Río Casanare
Brazo Río Chire	K102+008	1.159.309	1.252.383	Río Casanare
Caño La Toma	K102+155	1.159.426	1.252.294	Río Casanare
Canal de drenaje	K102+196	1.159.401	1.252.321	N.A.
Canal Desagüe natural	K102+663	1.159.869	1.252.466	Río Casanare
Quebrada Mango Verde	K103+414	1.160.272	1.253.050	Río Casanare
Abrevadero – costado izquierdo	K 103+ 860	1.160.660	1.253.245	N.A.
Quebrada Barrera	K103+765	1.160.590	1.253.156	Río Casanare
Abrevadero – costado izquierdo	K104+950	1.161.400	1.253.823	N.A.
Caño Grande	K105+058	1.161.296	1.253.860	Río Casanare
Quebrada La Grande	K105+287	1.161.473	1.253.865	Río Casanare
Desagüe para Pastos de ganado	K105+404	1.161.560	1.253.944	Río Casanare

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Nombre del Cuerpo de Agua	Abscisa	Coordenadas		Micro Cuenca
		N	E	
Abrevadero – costado izquierdo	K 105+660	1.161765	1.254.092	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K106+080	1.162151	1.254.240	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K106+120	1.162185	1.254.257	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K106+330	1.162178	1.254.252	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K106+850	1.162867	1.2545.26	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K 106+930	1.162952	1.254.524	N.A.
Quebrada El Guaque	K107+273	1.163.280	1.254.653	Río Casanare
Caño El Fique	K107+837	1.163.528	1.255.118	Río Casanare
Abrevadero – costado derecho	K108+550	1.163.718	1.255.786	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K109+120	1.164.192	1.256.125	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K109+960	1.164.762	1.256.722	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K110+160	1.164.871	1.256.885	N.A.
Bajos inundables	K 110+980	1.260.400	1.257.472	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K 113+790	1.166.843	1.260.025	N.A.
Caño Caballos	K115+072	1.168.145	1.260.417	Río Casanare
Caño Rumichaca	K115+942	1.168.979	1.260.661	Río Casanare
Caño NN43	K117+335	1.169.899	1.261.766	Río Casanare
Caño NN	K117+976	1.169.794	1.262.417	Río Casanare
Caño NN	K117+990	1.169.974	1.262.649	Río Casanare
Caño NN44	K118+859	1.170.545	1.263.285	Río Casanare
Caño NN45	K119+200	1.171.137	1.263.008	Río Casanare
Caño Flor amarillo	K119+273	1.171.205	1.263.049	Río Casanare
Abrevadero – costado derecho	K 119+640	1.171.550	1.263.214	N.A.
Caño Yaguarapo	K119+653	1.171.554	1.263.199	Río Casanare
Brazo Caño Flor Amarillo	K119+936	1.171.802	1.263.335	Río Casanare
Abrevadero – costado derecho	K120+215	1.172.019	1.263.474	N.A.
Caño Las Tomas	K120+284	1.172.104	1.263.506	Río Casanare
Abrevadero – costado derecho	K120+700	1.172.472	1.263.708	N.A.
Cañada Flor Amarillo	K120+964	1.172.736	1.263.739	Río Casanare
Abrevadero – costado izquierdo	K120+975	1.172.422	1.264.127	N.A.
Cañada Flor Amarillo	K121+345	1.173.114	1.263.785	Río Casanare
Afluente Caño Flor Amarillo	K121+421	1.173.190	1.263.790	Río Casanare
Abrevadero – costado derecho	K121+500	1.173.256	1.263.795	N.A.
Cañada Flor Amarillo	K122+354	1.174.118	1.263.884	Río Casanare
Cañada Flor Amarillo	K122+398	1.174.161	1.263.889	Río Casanare
Abrevadero – costado izquierdo	K 122+775	1.174.568	1.264.003	N.A.
Caño Yaraguapo	K122+929	1.174.666	1.264.045	Río Casanare

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Nombre del Cuerpo de Agua	Abscisa	Coordenadas		Micro Cuenca
		N	E	
Brazo Caño Quirubana	K123+417	1.175.132	1.264.178	Río Casanare
Caño Quirubana	K123+501	1.175.216	1.264.180	Río Casanare
Abrevadero – costado derecho	K 123+600	1.175.356	1.264.220	N.A.
Cañada Quirubana	K123+698	1.175.413	1.264.184	Río Casanare
Abrevadero – costado derecho	K 124+540	1.175.592	1.264.934	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K 124+840	1.175.303	1.265.619	N.A.
Abrevaderos – costados derecho e izquierdo	K125+700	1.175.848	1.266.069	N.A.
Canal de drenaje	K125+780	1.175.896	1.266.130	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K126+050	1.176.049	1.266.373	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K 127+000	1.176.237	1.267.264	N.A.
Caño Mutua	K127+412	1.176.435	1.267.570	Río Casanare
Canal de drenaje	K127+500	1.176.524	1.267.683	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K128+580	1.176.885	1.268.608	N.A.
Caño La Atascosa	K130+263	1.177.444	1.270.211	Río Casanare
Brazo Caño Yaguarapo	K131+906	1.178.605	1.271.345	Río Casanare
Brazo río Casanare	K133+302	1.179.520	1.272.204	Río Casanare
Río Tocoragua	K135+095	1.181.273	1.272.054	Río Casanare
Abrevadero – costado izquierdo	K135+247	1.181.602	1.271.992	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K135+509	1.181.860	1.272.019	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K135+961	1.182.310	1.272.023	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K136+194	1.182.543	1.271.993	N.A.
Canal de Agua lluvia	K136+402	1.182.564	1.271.958	Río Casanare
Abrevadero – costado derecho	K136+850	1.182.865	1.271.651	N.A.
Canal de Agua lluvia	K137+105	1.183.144	1.271.312	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K137+567	1.183.451	1.270.971	N.A.
Jaguey natural	K137+750	1.183.447	1.270.969	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K138+480	1.183.986	1.270.470	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K139+050	1.184.543	1.270.393	N.A.
Bajo inundable	K140+237	1.269.104	1.269.732	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K140+657	1.269.724	1.185.897	N.A.
Bajo inundable	K140+727	1.185.898	1.269.607	N.A.
Canal de drenaje Agua lluvia	K141+120	1.186.185	1.269.341	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K141+720	1.186.555	1.268.903	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K141+800	1.186.611	1.268.829	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K141+970	1.186.722	1.268.716	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K142+080	1.268.640	1.186.806	N.A.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Nombre del Cuerpo de Agua	Abscisa	Coordenadas		Micro Cuenca
		N	E	
Canal de drenaje Agua Lluvia	K142+294	1.186.988	1.268.488	N.A.
Bajo inundable	K143+380	1.187.023	1.268.435	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K143+400	1.187.786	1.267.734	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo y costado derecho	K143+720	1.188.021	1.267.512	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K144+070	1.188.282	1.267.278	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K145+150	1.189.058	1.266.534	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K145+668	1.189.542	1.266.145	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K146+126	1.189.924	1.265.896	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K146+621	1.190.262	1.265.535	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K146+821	1.190.418	1.265.404	N.A.
Abrevadero – costado izquierdo	K153+689	1.196.549	1.264.333	N.A.
Caño Quietevive	K155+369	1.198.081	1.264.615	Río Casanare
Bajo Inundable	K155+876	1.198.642	1.265.054	N.A.
Abrevadero – costado derecho	K155+954	1.198.698	1.265.110	N.A.
Brazo del Río Tame	K157+553	1.199.791	1.265.955	Río Casanare
Río Tame	K157+955	1.200.109	1.266.201	Río Casanare
Caño Remeceador	K160+591	1.202.266	1.267.708	Río Casanare
Bajos Inundables	K162+591	1.203.466	1.268.442	N.A.
Canal de Agua Lluvia	K162+422	1.203.824	1.268.666	Río Casanare
Brazo Caño Chicanoa	K162+530	1.203.910	1.268.733	Río Casanare
Caño Chicanoa	K162+953	1.204.249	1.268.984	Río Casanare
Abrevadero- costado izquierdo	K163+470	1.204.717	1.269.237	N.A.
Quebrada Guata	K171+124	1.211.546	1.266.197	Río Casanare
Caño Balecemuco	K172+781	1.212.959	1.265.339	Río Casanare
Caño Totumo	K174+275	1.214.394	1.265.561	Río Casanare
Caño Danzas 2	K175+902	1.215.685	1.266.359	Río Casanare
Desagüe	K176+160	1.215.929	1.266.281	Río Casanare
Río Cravo Norte-Río Culebrero	K176+846	1.216.503	1.265.923	Río Casanare
Río Cravo Sur- Brazo El Cangrejo	K177+376	1.216.982	1.265.696	Río Casanare
Caño Cristal	K178+029	1.217.459	1.265.305	Río Casanare
Caño Corocito	K178+199	1.217.626	1.265.270	Río Casanare
Caño Guarapo	K178+978	1.218.384	1.265.097	Río Casanare
Caño Citacabe	K180+293	1.219.575	1.264.546	Río Casanare
Cañada de Morichito	K187+243	1.225.657	1.263.081	Río Casanare
Cañada 1 del Caño Tamacay	K187+460	1.225.874	1.263.082	Río Casanare
Cañada 2 del Caño Tamacay	K187+799	1.226.213	1.263.096	Río Casanare

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Nombre del Cuerpo de Agua	Abscisa	Coordenadas		Micro Cuenca
		N	E	
Cañada 3 del Caño Tamacay	K188+038	1.226.442	1.263.047	Río Casanare
Cañada 4 del Caño Tamacay	K188+179	1.226.574	1.262.997	Río Casanare
Río Tamacay	K189+115	1.227.461	1.262.708	Río Casanare
Brazo Río Tamacay	K191+882	1.229.455	1.262.681	Río Casanare
Desagüe	K191+963	1.229.476	1.262.758	Río Casanare
Caño Tigre	K192+274	1.229.722	1.262.929	Río Casanare
Cañada del Caño Tigre	K192+763	1.230.099	1.263.240	Río Casanare
Caño La Vega	K195+380	1.232.149	1.264.769	Caño La Coloradita
Caño Estero	K195+703	1.232.472	1.264.756	Caño La Coloradita
Caño Mico	K196+089	1.232.827	1.264.745	Caño La Coloradita
Caño La Coloradita	K196+969	1.233.703	1.264.793	Caño La Coloradita
Brazo 1 del Río Caranal	K201+594	1.237.112	1.262.764	Río Caranal
Brazo 2 del Río Caranal	K201+988	1.237.466	1.262.593	Río Caranal
Caño Moscaleveo	K202+677	1.238.083	1.262.289	Río Caranal
Caño Traga Perros	K204+293	1.239.472	1.261.476	Río Caranal
Caño Negro	K208+058	1.242.266	1.259.081	Caño Quiripal
Caño Agua Viva	K208+467	1.242.609	1.258.859	Caño Quiripal
Caño La Macarena	K208+924	1.242.932	1.258.539	Caño Quiripal
Caño Saliboncito	K210+770	1.244.411	1.257.455	Quebrada La Colorada
Cañada 1 del Caño Saliboncito	K211+043	1.244.648	1.257.320	Quebrada La Colorada
Cañada 2 del Caño Saliboncito	K211+357	1.244.951	1.257.239	Quebrada La Colorada
Cañada 3 del Caño Saliboncito	K211+389	1.244.982	1.257.231	Quebrada La Colorada
Cañada 4 del Caño Saliboncito	K212+496	1.246.053	1.256.953	Quebrada La Colorada
Cañada 5 del Caño Saliboncito	K212+815	1.246.322	1.256.801	Quebrada La Colorada
Cañada 1 del Caño La Coloradita	K213+588	1.246.870	1.256.256	Quebrada La Colorada
Cañada 2 del Caño La Coloradita	K214+535	1.247.714	1.255.836	Quebrada La Colorada
Cañada 3 del Caño La Coloradita	K215+725	1.248.789	1.255.332	Quebrada La Colorada
Brazo 1 del Río Banadía	K216+887	1.249.701	1.254.682	Quebrada La Colorada

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Nombre del Cuerpo de Agua	Abscisa	Coordenadas		Micro Cuenca
		N	E	
Caño La Coloradita	K217+718	1.250.123	1.253.971	Quebrada La Colorada
Caño Rancho Rojo	K218+720	1.251.087	1.253.831	Río Banadía
Brazo 1 del Río Banadía	K221+776	1.253.936	1.253.092	Río Banadía
Caño Rojo	K226+206	1.258.314	1.253.462	Río Banadía
Brazo 2 del Río Banadía	K226+488	1.258.521	1.253.277	Río Banadía
Río Banadía	K228+444	1.259.374	1.251.569	Río Banadía


Fuente: PEC Oleoducto Bicentenario, 2020

En el **Anexo No. 3 Estudio Hidroclimatológico** se presentan los datos registrados de precipitación, temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, nubosidad, brillo solar y vientos de las Estaciones Hidrometeorológicas cercanas al área de influencia del Oleoducto Bicentenario de Colombia y una breve descripción del comportamiento de estas variables meteorológicas en la zona de estudio.

4.2.2 Estudio de Sensibilidad Ambiental

La realización del Mapa de Sensibilidad Ambiental para el Oleoducto Bicentenario de Colombia requirió de la descripción y caracterización ambiental, obteniendo el diagnóstico del área para analizar y valorar los componentes que influyen en la sensibilidad ambiental del lugar frente a las actividades requeridas en el transporte de hidrocarburos.

En el **Anexo No. 2** se presenta el Estudio de Sensibilidad Ambiental, que comprende la metodología utilizada, las variables ambientales establecidas para la valoración, el cálculo del índice de sensibilidad ambiental, los resultados y sus respectivos análisis. En el **Anexo No. 4** se presentan los planos de Sensibilidad Ambiental.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

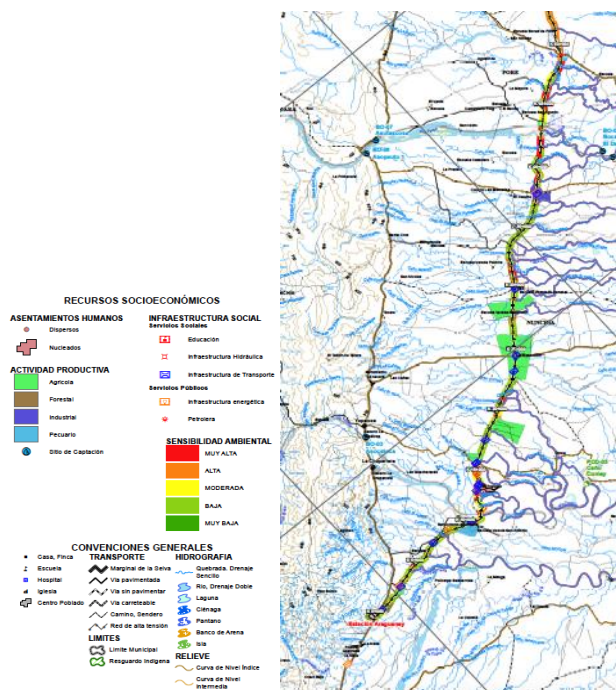


Figura 3 Mapa de Sensibilidad Ambiental 1 Oleoducto Bicentenario de Colombia

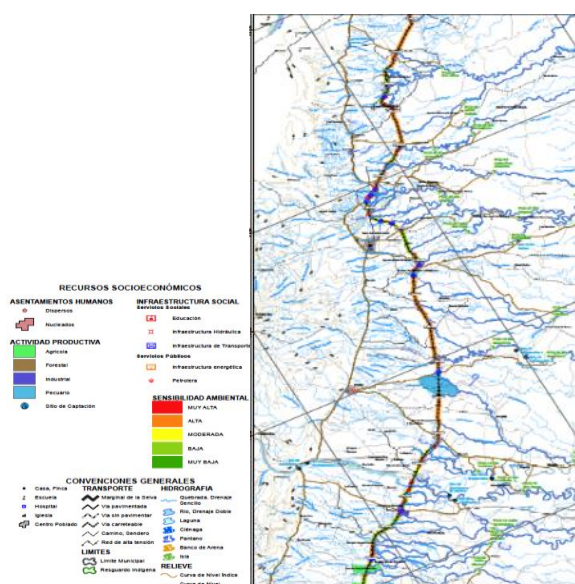



Figura 4 Mapa de Sensibilidad Ambiental 2 Oleoducto Bicentenario de Colombia

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

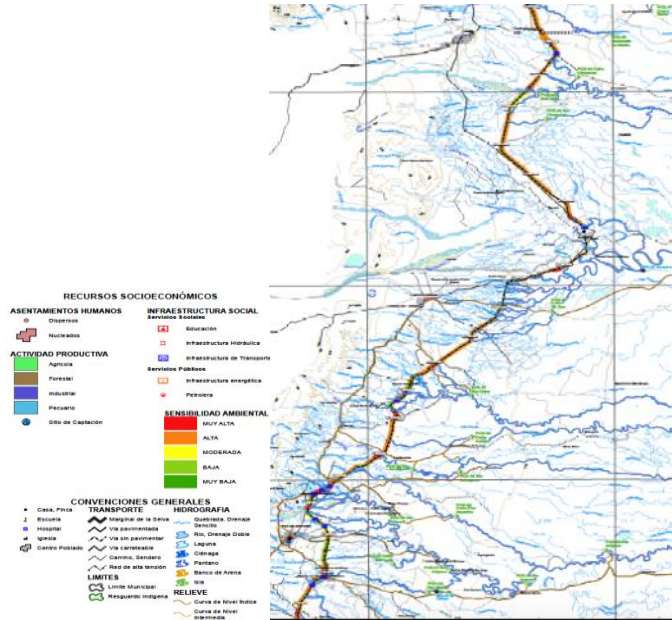


Figura 5 Mapa de Sensibilidad Ambiental 3 Oleoducto Bicentenario de Colombia

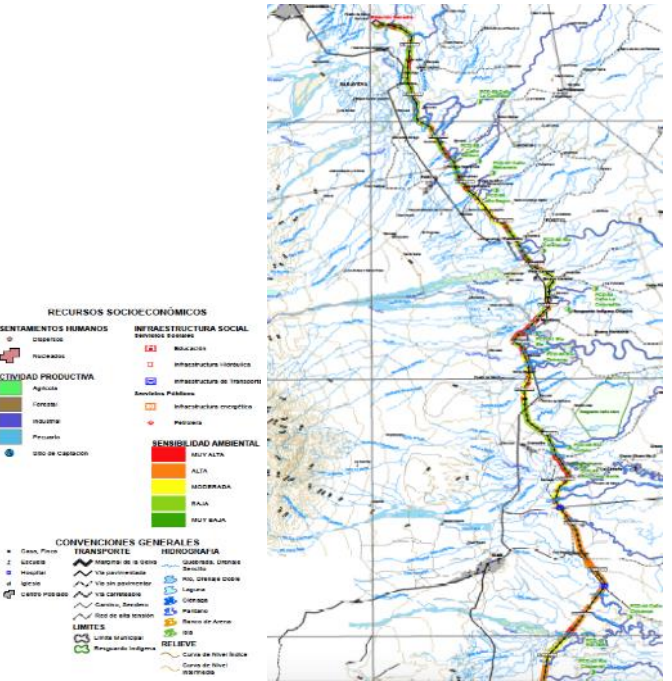



Figura 6 Mapa de Sensibilidad Ambiental 4 Oleoducto Bicentenario de Colombia

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

4.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE OPERACIÓN DEL OLEODUCTO

El Oleoducto Bicentenario de Colombia es un sistema de transporte bidireccional (Araguaney – Banadía, Banadía – Araguañey), que tiene por objetivo transportar diferentes tipos de crudo (Rubiales, Floreña, mezcla y Caño Limón), constituido por una línea de diámetro exterior de 42" (pulgadas), un espesor de 0,688" (pulgadas), un material API 5L X-70 y 230 kilómetros de longitud que van desde la Estación Araguañey en la Vereda la Niata, Municipio el Yopal, Departamento de Casanare hasta la Estación Banadía ubicada en la Vereda Banadía Medio, Municipio de Saravena, Departamento de Arauca.


En la actual condición operativa, el oleoducto maneja en promedio, un flujo diario de 70.000 Bls, a una presión de 220 psi aproximadamente, en bombeo no permanente. La temperatura promedio del Oleoducto es de 29,44°C en un tiempo de operación anual regular de 1.152 horas, sin considerar paradas programadas o inesperadas.

El Oleoducto Bicentenario cuenta con un sistema de instrumentación automatizado, que monitorea y controla constantemente las 31 válvulas de seccionamiento, las cuales pueden ser cerradas automáticamente y por ende controlan el Oleoducto, enviando una señal de las variables al cuarto de control de máquinas (CCM) de Araguañey y Banadía. En el Bunker donde se encuentra cada válvula de corte de emergencia (ESDV), se disponen de sistemas de instrumentación como transmisores indicadores de temperatura, presión y flujo, (TIT, PIT, FIT) con su acumulador y después de la ESDV un transmisor indicador de presión y un transmisor indicador de paso de raspador (PIT, GIS). Así mismo dispone de un sistema de protección catódica que protege la tubería, evitando la generación de procesos de corrosión interna o externa.

Para la operación Banadía – Araguañey, el bombeo se hace desde el campo Caño Limón, a una rata de bombeo promedio de 180.000 bls/día, con presión de salida de 400 psi en Banadía, y presión de llegada en Araguañey de 50 psi, para una presión promedio en todo el sistema de 225 psi. Para permitir el paso del crudo se levantarán temporalmente las lengüetas de los cheques, las cuales volverán a su posición original al terminar el ciclo de bombeo. Actualmente esta situación se presenta en los cheques 1, 2 y 5; en los cheques 3 y 4 se instalaron válvulas de bypass que permiten la operación bidireccional manteniendo las lengüetas abajo.

La función principal de la Estación Araguañey es el recibo, filtración, medición, control de calidad, almacenamiento y despacho de diferentes tipos de crudos, cuando se opera en el sentido Araguañey - Banadía; así mismo, cuando se opera en el sentido Banadía – Araguañey, se recibe y almacena crudo, que posteriormente es entregado a Ecopetrol.

Para el almacenamiento de crudo La Estación Araguañey, cuenta con 2 tanques de 150.000 Bbl (identificados como TK-0101, TK-0102), cada uno dispone de un agitador, que realiza el proceso de mezcla de los crudos recibidos. Los tanques pueden almacenar el crudo cuando se despache en los dos sentidos de operación del oleoducto; además se cuenta con cuatro (4) unidades de filtración de crudo TFL 4410/20/30/40 luego del almacenamiento en tanques, estos filtros serán los encargados de la limpieza del crudo

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

para la protección de las unidades de bombeo. Después del almacenamiento de crudo, este debe ser despachado mediante un cabezal de succión que conduce el crudo a cuatro (4) unidades de bombeo BB-4407/08/09/10, desde donde se bombea el crudo hasta la Estación Banadía, cuando se bombea en el sentido Araguañey – Banadía. Para el mantenimiento, inspección y limpieza interna del oleoducto, se efectúan corridas de raspadores, los cuales son despachados desde la trampa de raspadores, la trampa tiene un diámetro de 48", el sistema se detiene mediante una válvula de paro de emergencia.

La Estación Araguañey cuenta con una línea de reversión de 16" la cual transporta el crudo caño limón proveniente de la Estación Banadía hacia el múltiple de recibo de los tanques.


La Estación Banadía, cuando se opera en sentido Araguañey – Banadía, tiene la función de recibir, filtrar, medir y almacenar crudo, que posteriormente es entregado a Ecopetrol para ser despachado a través del Oleoducto Caño Limón – Coveñas. Cuando se opera en sentido Banadía – Araguañey, la función de la estación es permitir el paso del crudo desde el campo Caño Limón.

Una vez se haya realizado el control de presión en la Estación Banadía, el crudo se envía a la unidad LACT FQE-4330 compuesta por tres (3) brazos medidores de flujo másico tipo coriolis con capacidad de 270 KBPD, cada brazo tiene una válvula motorizada de bloqueo a la entrada y otra a la salida, y un filtro tipo canasta con su respectiva instrumentación. Después de cada medidor se tiene una válvula de control y una válvula motorizada para enviar el flujo hacia el probador. En la Unidad LACT, se pueden encontrar tres (3) unidades de filtración PDIT-4302 A/B/C tipo canasta encargados de la limpieza del crudo para protección de las unidades de bombeo.

Una vez realizada la medición en la unidad LACT, el crudo es enviado al sistema de regulación de presión que está compuesto por dos etapas, la función es realizar la disminución progresiva de la presión, para el ingreso a los tanques de almacenamiento, la reducción de presión en las dos etapas es de aproximadamente 60 psi, el sistema de regulación está compuesto cada uno por dos válvulas de ventilación positiva PCV, un by-pass de 16 pulgadas con válvula manual, cada válvula PCV tiene válvulas de bloqueo para su mantenimiento, además cuentan con un indicador y transmisor de presión, esta unidad no participa en el proceso cuando se opera el oleoducto en el sentido Banadía – Araguañey.

Para el almacenamiento del crudo proveniente de la Estación Araguañey mediante el Oleoducto Bicentenario, la Estación Banadía cuenta con un (1) tanque de almacenamiento de techo geodésico flotante, con capacidad de 50.000 Bbl (TK-4150), cabe anotar que no se efectuará almacenamiento de crudo cuando se esté operando en el sentido Banadía – Araguañey, el crudo almacenado en el tanque, es succionado por cinco (5) bombas centrífugas de precarga BC-0410^a/B/C/D/E para ser enviado hacia las unidades principales del Oleoducto Caño Limón-Coveñas.

Este proceso se realiza con el envío del crudo hacia la entrada del sistema de filtración para ser despachado por el sistema de bombeo principal de Banadía (Operado por CENIT), o

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

hacia el by-pass de la Estación cuando no esté en operación la Estación Banadía, esta unidad no participa en el proceso cuando se opera el oleoducto en el sentido Banadía – Arguaney. La Estación Banadía cuenta con un sistema de paso de producto, por el cual se transporta el crudo hacia la Estación Arguaney toda vez que el bombeo se efectúa desde Caño Limón.

4.3.1 Propiedades de los Productos Manejados

El **Anexo No. 17** contiene las hojas de seguridad de los crudos transportados en el oleoducto Bicentenario, conteniendo, entre otros, las características de los crudos y las medidas de manejo y actuación en caso de emergencia.

4.4 ANÁLISIS DEL RIESGO SISTEMA OLEODUCTO BICENTENARIO

En esta sección se identifican los eventos de riesgo que se pueden presentar por la operación o manipulación de diferentes crudos que son transportados a través del sistema Oleoducto Bicentenario de Colombia, el comportamiento o desarrollo de los mismos, y sus consecuencias.

El estudio se realizó siguiendo los lineamientos metodológicos para análisis de riesgo semicuantitativo, y contempla todos los posibles riesgos tecnológicos derivados de las actividades de operación, reparación y mantenimiento asociadas a la infraestructura involucrada dentro del alcance del presente Plan.


4.4.1 Identificación de Escenarios

Un iniciador, o evento inicial, es un evento que da origen a una cadena de eventos consecuentes. En este orden de ideas, para los eventos de riesgo que se pueden presentar por la operación o manipulación de diferentes crudos presentes en las estaciones o a lo largo de Oleoducto.


De la **Tabla 3** a la **Tabla 5** se presentan los escenarios a evaluar en la Estación Arguaney, en la Estación Banadía y en el Oleoducto Bicentenario de Colombia, respectivamente. El análisis se realizó para los crudos que se transportan por el Oleoducto Bicentenario, a saber: Crudo Rubiales, Crudo mezcla, Crudo Floreña y Crudo Caño Limón. Los tamaños de rotura evaluados simulan los posibles escenarios que pueden ocurrir en una tubería de transporte de hidrocarburos, para el caso del oleoducto o en los equipos de proceso para el caso de las estaciones.

Se precisa que en el Oleoducto se evaluaron escenarios de forma independiente, cuando el producto se bombea hacia Banadía y cuando el producto se bombea hacia Arguaney.

Tabla 3 Escenarios Estación Arguaney

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Código Escenario	Equipo	Escenario
LP01-L1	Línea de Tanques Bicentenario (TK-0101/02) a Múltiple Despacho Tanques TK-0101/02	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP01-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP01-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP02-L1	Línea de Múltiple Despacho Tanques a Múltiple Succión Bombas	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP02-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP02-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP03-L1	Línea de Múltiple Succión Bombas a Unidades de Bombeo	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP03-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP03-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP04-L1	Línea de Unidades de Bombeo a Múltiple Descarga Bombas	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP04-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP04-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP05-L1	Línea de Múltiple Descarga Bombas a Válvula Reguladora de Presión (ESDV-4601A)	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP05-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP05-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP06-L1	Línea de Válvula Reguladora de Presión (ESDV-4601A) a Trampa de Despacho (TG-4601)	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP06-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP06-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP07-L1	Línea de Bidireccionalidad de Válvula reguladora de presión (PV-4403) a Válvulas Reguladoras	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP07-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP07-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP08-L1	Línea de válvulas reguladoras de presión a múltiple de recibo tanques CENIT	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP08-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP08-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
TG-4601-L1	Trampa de Despacho TG-4601	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
TG-4601-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
TG-4601-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
BO01-L1	Unidad de Bombeo BB-4407/08/09/10	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
BO01-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
BO01-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
TFL4410 -4440 L1	Filtros de crudo	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
TFL4410 -4440 L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
TFL4410 -4440 L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
TK-0101-A1	TK-0101	A1: Fuga de todo el contenido
TK-0101-A2		A2: Incendio en la superficie de tanque
TK-0102-A1	TK-0102	A1: Fuga de todo el contenido
TK-0102-A2		A2: Incendio en la superficie de tanque


	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Código Escenario	Equipo	Escenario
TU-0501-S1	Tanque Sumidero TU-0501	S1: Incendio en la superficie expuesta
TU-0601-S1	Tanque Sumidero TU-0601	S1: Incendio en la superficie expuesta

Fuente: PDE Oleoducto Bicentenario, 2018.

Tabla 4 Escenarios Estación Banadía

Código Escenario	Equipo	Escenario
LP01-L1	Línea Trampa de Recibo (TG-4601) a Unidad Control de Presión (SCP-4611)	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP01-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP01-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP02-L1	Línea Unidad Control de Presión (SCP-4611) a Unidad LACT	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP02-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP02-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP03-L1	Línea Unidad LACT a Regulador de Presión 1-2	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP03-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP03-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP04-L1	Línea Regulador de Presión 1-2 a TK-4150	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP04-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP04-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP05-L1	Línea TK-4150 a Múltiple Despacho Tanques y Succión Bombas	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP05-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP05-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP06-L1	Línea Múltiple Despacho Tanques y Succión Bombas a Unidades de Bombeo	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP06-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP06-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP07-L1	Línea Unidades de Bombeo a Múltiple Descarga Bombas	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP07-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP07-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LP08-L1	Línea de Bidireccionamiento	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LP08-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
LP08-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
TG-4601-L1	Trampa de Recibo TG-4601	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
TG-4601-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
TG-4601-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
LACT FQE-4330 L1	Unidad LACT FQE-4330	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
LACT FQE-4330 L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)


	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Código Escenario	Equipo	Escenario
LACT FQE-4330 L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
BC-0410-L1	Bomba Precarga BC-0410 A/B/C/D/E	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
BC-0410-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
BC-0410-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
PDIT-4302-L1	Filtro PDIT-4302A/B/C	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
PDIT-4302-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
PDIT-4302-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
SCP-4611-L1	Sistema de control Presión SCP-4611	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
SCP-4611-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
SCP-4611-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
TFL 4609/4607-L1	Filtros 4609/4607	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
TFL 4609/4607-L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
TFL 4609/4607-L3		L3 Rotura mínima de 1/2 "
TK-4150-A1	TK-4150	A1: Fuga de todo el contenido
TK-4150-A2		A2: Incendio en la superficie de tanque


Fuente: PDE Oleoducto Bicentenario, 2018.

Tabla 5 Escenarios Oleoducto Bicentenario


Código Escenario	Tramo	Escenario
Tramo 0+000-2+845/L1	Tramo 0+000-2+845	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 0+000-2+845/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 0+000-2+845/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 2+845-10+591/L1	Tramo 2+845-10+591	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 2+845-10+591/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 2+845-10+591/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 10+591-13+416/L1	Tramo 10+591-13+416	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 10+591-13+416/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 10+591-13+416/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 13+416-41+254/L1	Tramo 13+416-41+254	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 13+416-41+254/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 13+416-41+254/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 41+254-43+902/L1	Tramo 41+254-43+902	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 41+254-43+902/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 41+254-43+902/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Código Escenario	Tramo	Escenario
Tramo 43+902-49+457/L1	Tramo 43+902-49+457	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 43+902-49+457/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 43+902-49+457/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 49+457-58+847/L1	Tramo 49+457-58+847	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 49+457-58+847/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 49+457-58+847/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 58+847-74+422/L1	Tramo 58+847-74+422	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 58+847-74+422/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 58+847-74+422/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 74+422-76+165/L1	Tramo 74+422-76+165	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 74+422-76+165/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 74+422-76+165/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 76+165-82+684/L1	Tramo 76+165-82+684	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 76+165-82+684/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 76+165-82+684/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 82+684-84+596/L1	Tramo 82+684-84+596	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 82+684-84+596/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 82+684-84+596/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 84+596-89+424/L1	Tramo 84+596-89+424	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 84+596-89+424/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 84+596-89+424/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 89+424-93+925/L1	Tramo 89+424-93+925	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 89+424-93+925/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 89+424-93+925/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 93+925-95+578/L1	Tramo 93+925-95+578	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 93+925-95+578/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 93+925-95+578/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 95+578-99+518/L1	Tramo 95+578-99+518	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 95+578-99+518/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 95+578-99+518/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 99+518-101+528/L1	Tramo 99+518-101+528	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 99+518-101+528/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 99+518-101+528/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 101+528-116+208/L1		L1 Rotura Total (100% del diámetro)

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Código Escenario	Tramo	Escenario
Tramo 101+528-116+208/L2	Tramo 101+528-116+208	L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 101+528-116+208/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 116+208+123+384/L1	Tramo 116+208+123+384	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 116+208+123+384/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 116+208+123+384/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo123+384-132+388/L1	Tramo123+384-132+388	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo123+384-132+388/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo123+384-132+388/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo132+388-135+850/L1	Tramo132+388-135+850	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo132+388-135+850/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo132+388-135+850/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 135+850-156+608/L1	Tramo 135+850-156+608	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 135+850-156+608/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 135+850-156+608/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo156+608-158+608/L1	Tramo156+608-158+608	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo156+608-158+608/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo156+608-158+608/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 158+736-158+736/L1	Tramo 158+736-158+736	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 158+736-158+736/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 158+736-158+736/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo170+422-171+123/L1	Tramo170+422-171+123	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo170+422-171+123/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo170+422-171+123/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo171+123-175+123/L1	Tramo171+123-175+123	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo171+123-175+123/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo171+123-175+123/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 175+255-177+860/L1	Tramo 175+255-177+860	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 175+255-177+860/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 175+255-177+860/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo177+860-188+415/L1	Tramo177+860-188+415	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo177+860-188+415/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo177+860-188+415/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo188+415-193+438/L1	Tramo188+415-193+438	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo188+415-193+438/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Código Escenario	Tramo	Escenario
Tramo188+415-193+438/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo193+438-198+999/L1	Tramo193+438-198+999	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo193+438-198+999/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo193+438-198+999/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 198+999-217+552/L1	Tramo 198+999-217+552	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 198+999-217+552/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 198+999-217+552/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo 217+522-226+301/L1	Tramo 217+522-226+301	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo 217+522-226+301/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo 217+522-226+301/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "
Tramo226+301-229+507/L1	Tramo226+301-229+507	L1 Rotura Total (100% del diámetro)
Tramo226+301-229+507/L2		L2 Rotura parcial (20% del diámetro)
Tramo226+301-229+507/L3		L3 Rotura mínima de 1/4 "

Fuente: PDE Oleoducto Bicentenario, 2018.

4.4.2 Identificación de Posibles Causas de Falla

Las posibles amenazas que pueden afectar la integridad de un sistema de transporte de hidrocarburos y producir una pérdida de contención se pueden clasificar en nueve grandes grupos de acuerdo con lo establecido por el Comité Internacional de Investigación de Ductos (PRCI), para el presente análisis se identifican las causas de falla aplicables al sistema del Oleoducto Bicentenario:

- Causas dependientes del tiempo
 - Corrosión externa
 - Corrosión interna
 - Agrietamiento- Corrosión Bajo tensión (SCC)
 - Fatiga del material
- Causas relacionadas con soldadura o ensamble
 - Soldadura defectuosa alrededor de la tubería
 - Soldadura defectuosa de fabricación
 - Arrugas o dobleces
 - Roscas estropeadas/ fallas en los acoples
- Causas relacionadas con el equipo
 - Fallas en el equipo de alivio/control
 - Fallas en la empaquetadura/sellos de las bombas

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

- Fallas Operacionales
 - Procedimiento operacional incorrecto
- Clima o fuerzas externas
 - Clima
 - Tormentas Eléctricas
 - Lluvias fuertes o inundaciones
 - Movimientos de tierra
 - Sismos
- Acciones de terceros
 - Acciones no intencionales por terceros
 - Sabotaje
 - Acciones intencionales por terceros (grupos armados)

4.4.3 Identificación de Eventos Amenazantes

Una vez se libera el producto contenido en los equipos o en la tubería, eventualmente podrían presentarse los siguientes eventos amenazantes:

- Derrame de Hidrocarburo
- Incendio de la piscina de producto (Pool Fire).
- Incendio del chorro de producto (Jet Fire).¹
- Incendio de nube de vapores/Llamarada (Flash Fire).

La probabilidad de ocurrencia de estos eventos se puede determinar por medio del siguiente árbol de eventos.


<i>Inicio de la descarga</i>	<i>P. Ignición inmediata P1</i>	<i>P. Ignición retardada P2</i>	<i>P. Bola de fuego P3</i>	<i>P. Explosión P4</i>	<i>Evento final</i>
<i>Descarga continua de una sustancia líquida inflamable</i>	P1				<i>Chorro de fuego y/o incendio de piscina</i>
		P2		P4	<i>Explosión y/o incendio de piscina*</i>
	1-P1			1-P4	<i>Llamarada/Incendio de Piscina</i>
		1-P2			<i>Dispersión y/o derrame</i>

* Para el caso del Sistema Bicentenario no se presentan explosiones

Figura 7 Árbol de Eventos para Descarga de Líquidos Inflamables

Fuente: PDC Oleoducto Bicentenario, 2016. Adaptado de la Guía de análisis de riesgos tecnológico para hidrocarburos de Ecopetrol 2013.

¹ Es importante aclarar que, aunque el sistema no maneja altas presiones si es posible el desarrollo de un chorro de fuego. Dicho evento solo se descarta en el oleoducto para roturas mínimas ya que la tubería se encuentra enterrada.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

La definición de cada uno de estos eventos amenazantes se describe de forma general a continuación:

Incendio de Piscina²: combustión estacionaria con llama de difusión de un charco de producto de dimensiones conocidas (extensión), que se producen en un recinto descubierto.

Chorro de Fuego⁷: llama estacionaria y alargada (de gran longitud y poca amplitud) provocada por la ignición de un chorro turbulento de gases, vapores o líquidos combustibles.

Llamarada⁷: llama progresiva de difusión, de baja velocidad. No produce ondas de presión significativas. Suele estar asociada a la dispersión de vapores inflamables cerca del suelo. Cuando éstos encuentran un punto de ignición, el frente de la llama generado se propaga hasta el punto de emisión, barriendo y quemando toda la zona ocupada por los vapores en condiciones de inflamabilidad.

4.4.4 Análisis de Vulnerabilidad

Esta sección determina la potencialidad de los efectos generados por el desarrollo de un evento amenazante derivado por las actividades de operación realizadas en el Oleoducto Bicentenario o en las Estaciones Arguaney y Banadía. El análisis de vulnerabilidad se desarrolló de forma cuantitativa por medio del software Phast V6.7.

4.4.4.1 Condiciones para el Modelamiento


Para determinar las consecuencias de los eventos amenazantes identificados previamente, se definieron parámetros climatológicos de entrada para el Software con el que se realizó el modelamiento. En la **Tabla 6** se presentan dichos parámetros, los cuales fueron tomados de los datos reportados por las estaciones climatológicas presentes en la zona y que tenían la información requerida disponible³. Los sectores del oleoducto presentados en esta tabla obedecen específicamente al rango de cobertura que podían tener las estaciones climatológicas en el área.

Tabla 6 Parámetros para el modelamiento


Tramo o Área	Parámetro	Valor	Estación de Referencia
Estación Arguaney	Temperatura (°C)	26,9	Aero Yopal -3521501
	Humedad relativa (%)	75,4	Aero Yopal -3521501
	Rugosidad del terreno (m)	0,5	Aero Yopal -3521501

² Tomado de (Análisis de Riesgo en Instalaciones Industriales, Joaquín Casal *et al.* Primera Edición, 1999).

³ Para mayor información consultar el estudio climatológico del Plan.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Tramo o Área	Parámetro	Valor	Estación de Referencia
	Estabilidad atmosférica más probable y velocidad del viento (m/s)	B3	Aero Yopal -3521501
	Estabilidad atmosférica más estable (F) y velocidad del viento (m/s)	F3	Aero Yopal -3521501
Estación Banadía	Temperatura (°C)	26,9	Saravena - 3704501
	Humedad relativa (%)	75,4	Saravena - 3704501
	Rugosidad del terreno (m)	0,5	Saravena - 3704501
	Estabilidad atmosférica más probable y velocidad del viento (m/s)	A/B – 1,9	Saravena - 3704501
	Estabilidad atmosférica más estable (F) y velocidad del viento (m/s)	F– 1,9	Saravena - 3704501
Oleoducto Bicentenario de Colombia Tramo K0 a 45	Temperatura (°C)	26,9	Aero Yopal -3521501
	Humedad relativa (%)	75,4	Aero Yopal -3521501
	Rugosidad del terreno (m)	0,1	Aero Yopal -3521501
	Estabilidad atmosférica más probable y velocidad del viento (m/s)	B/C - 3,1	Aero Yopal -3521501
	Estabilidad atmosférica más estable (F) y velocidad del viento (m/s)	F - 3,1	Aero Yopal -3521501
Oleoducto Bicentenario de Colombia Tramo K45 a 150	Temperatura (°C)	27	Paz de Ariporo -3601501
	Humedad relativa (%)	74	Paz de Ariporo - 3601501
	Rugosidad del terreno (m)	0,1	Paz de Ariporo - 3601501
	Estabilidad atmosférica más probable y velocidad del viento (m/s)	B/C– 3,1	Aero Yopal -3521501
	Estabilidad atmosférica más estable (F) y velocidad del viento (m/s)	F - 3,1	Aero Yopal -3521501
Oleoducto Bicentenario de Colombia Tramo K150 a 210	Temperatura (°C)	26	Tame-3602501
	Humedad relativa (%)	84	Tame-3602501
	Rugosidad del terreno (m)	0,1	Tame-3602501
	Estabilidad atmosférica más probable y velocidad del viento (m/s)	A/B – 1,9	Saravena -3704501
	Estabilidad atmosférica más estable (F) y velocidad del viento (m/s)	F – 1,9	Saravena -3704501
Oleoducto Bicentenario de Colombia Tramo K210 a 230	Temperatura (°C)	25,6	Saravena -3704501
	Humedad relativa (%)	84	Saravena -3704501
	Rugosidad del terreno (m)	0,1	Saravena -3704501
	Estabilidad atmosférica más probable y velocidad del viento (m/s)	A/B – 1,9	Saravena -3704501
	Estabilidad atmosférica más estable (F) y velocidad del viento (m/s)	F– 1,9	Saravena -3704501

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Fuente: PDC Oleoducto Bicentenario, 2016.

4.4.4.2 Niveles de Afectación

Los niveles de afectación se determinan para la tipología de los eventos amenazantes identificados, y se determinan de acuerdo con la matriz corporativa de riesgos definida por Bicentenario.

El propósito es establecer los niveles que pueden generar una alteración sobre el entorno y que se deben considerar para la modelación de consecuencias y la determinación de las distancias de afectación.

4.4.4.2.1 Afectación por Derrame de Hidrocarburos


En la **Tabla 7**, se presentan los criterios de calificación de las consecuencias por derrames de hidrocarburos. De acuerdo con los productos transportados se espera que la condición más crítica para este evento la generen los crudos pesados, cuya persistencia en el entorno sería mayor.

Tabla 7 Niveles de Afectación por Derrame de Hidrocarburos

Nivel	Condición
Insignificante	Efecto bajo con emisiones o descargas con: <ul style="list-style-type: none"> • Afectación ambiental insignificante y temporal, y dentro de las instalaciones • Acciones de remediación con duración menor a 1 día. • No existe contaminación (daño ambiental)
Menor	Efecto menor que requieren medidas de recuperación en el corto plazo (Entre 1 y 30 días) por: <ul style="list-style-type: none"> • Intervención dentro de las instalaciones • No existe contaminación o daño.
Moderado	Contaminación moderada / daño localizado en predios vecinos y entorno por: <ul style="list-style-type: none"> • Intervención que requiere medidas de recuperación en el mediano plazo (31 a 90 días) • Áreas de especial importancia ecológica
Mayor	Contaminación/ daño mayor por: <ul style="list-style-type: none"> • Intervención del entorno que requiere medidas de recuperación en el largo plazo (Mayor a 91 días) • Áreas protegidas /declarados en amenaza/ peligro de extinción/veda/ restricción/prohibición
Catastrófico	Contaminación / daño catastrófico (Irreversible) por: <ul style="list-style-type: none"> • Intervención del entorno o áreas de sensibilidad ambiental y/o social • Requiere medidas de compensación por daños irreversible.

Fuente: PDC Oleoducto Bicentenario, 2016.

4.4.4.2.2 Afectación por Radiación Térmica


	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Los niveles de afectación por radiación térmica de un incendio de piscina o incendio de chorro se presentan en la **Tabla 8**.

Tabla 8 Niveles de Afectación por Radiación Térmica

Zona	Radiación térmica (kW/m²)	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.
Moderada	> 9,5	Por encima de este valor existe ignición de la madera sometida al flujo de calor durante un tiempo excesivo.
		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.
	> 7,27	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, 2000.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

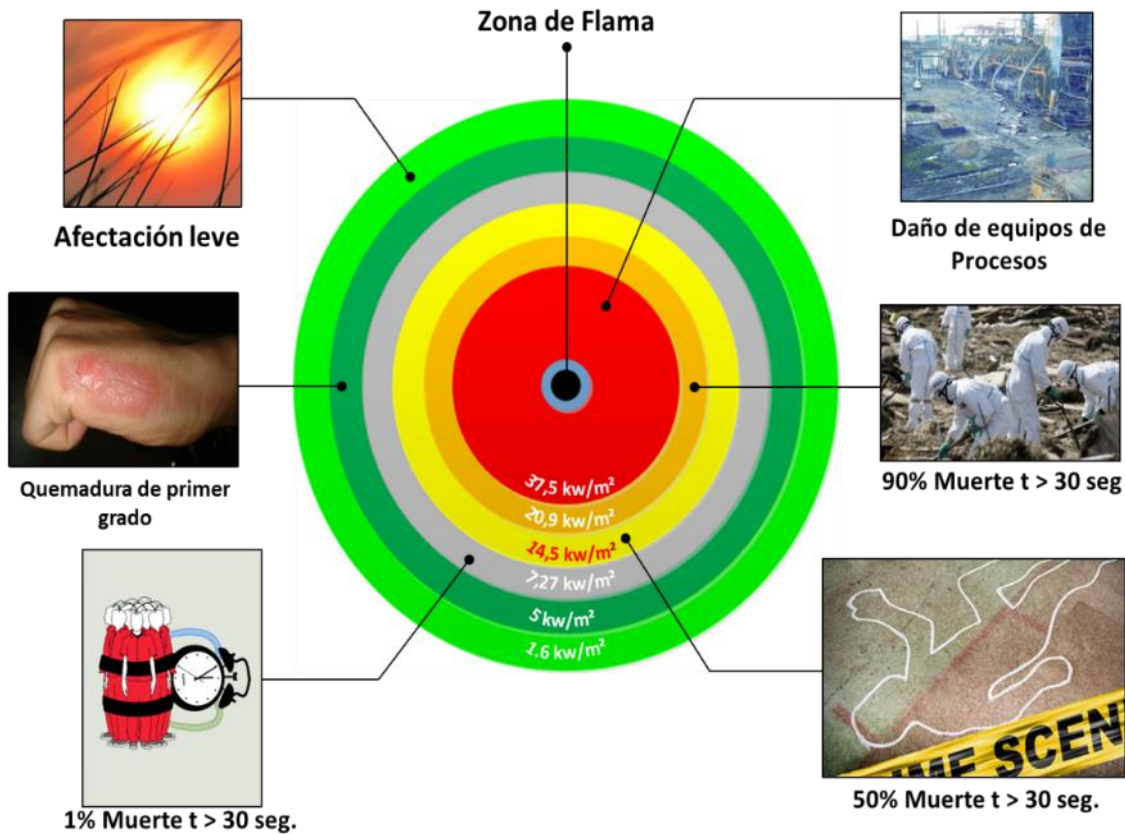


Figura 8 Esquematzación de Efectos Producidos Según los Niveles de Radiación Térmica


Fuente: PDC Oleoducto Bicentenario, 2016.

4.4.4.2.3 Afectación por Llamarada de Nube de Vapores Inflamables

Los efectos originados por la llamarada son de radiación térmica, causados principalmente por el contacto directo de 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 la 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 concentración de la nube se diluye a la mitad del (LII½). 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.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

La **Tabla 9** describe los corredores de interés por afectación para el suceso final de llamarada.

Tabla 9 Niveles de Afectación por Lllamarada

Condición	Descripción
LII	Zona en la cual no deben existir fuentes de ignición. Se asume el 100% de probabilidad de muerte de una persona.
LII 1/2	Corresponde a la distancia en la cual la nube se diluye hasta ½ 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.

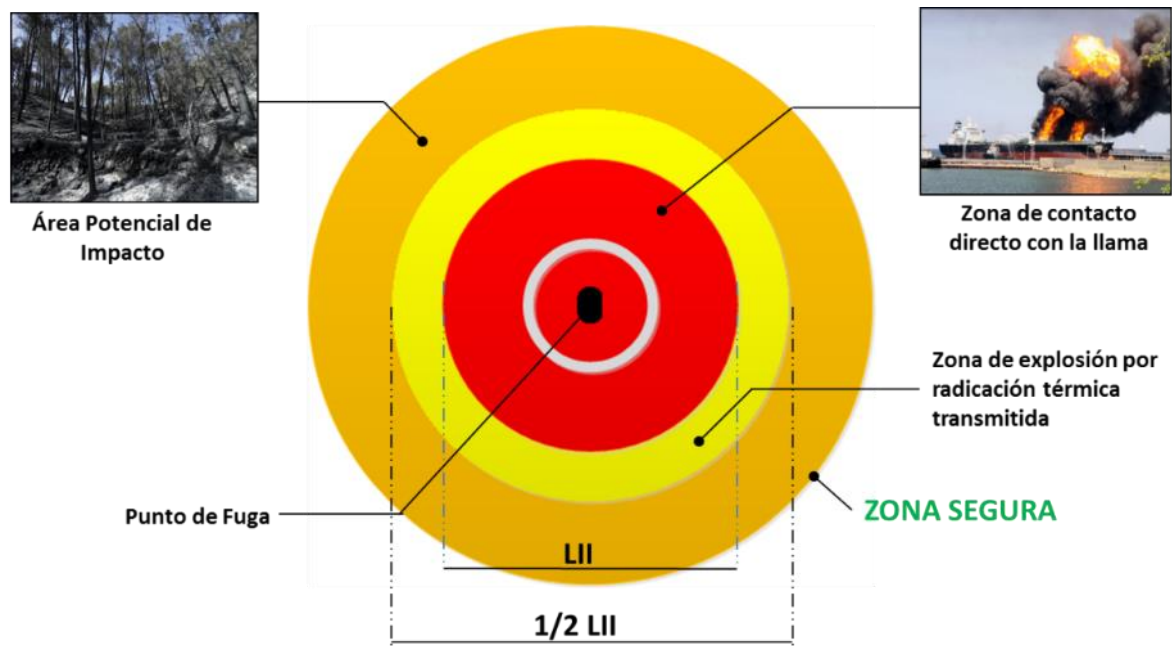



Figura 9 Esquematización de Efectos Producidos por una Lllamarada

Fuente: PDC Oleoducto Bicentenario, 2014.

4.4.4.3 Distancias de Afectación

Las distancias de afectación indican aquellas zonas en donde se pueden presentar los efectos de los eventos amenazantes identificados anteriormente, (derrames, incendios y llamaradas). Es importante tener en cuenta que estas distancias consideran las condiciones más críticas y que se generan solamente cuando se presentan situaciones específicas con los equipos, la sustancia contenida y el clima, que permiten que el evento amenazante se materialice.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

4.4.4.3.1 Modelamiento de Consecuencias

Los resultados de las distancias de afectación, obtenidas para incendio de piscina, incendio y llamarada se presentan en el **Anexo 5.1**, sin embargo, a continuación, se realiza una descripción general de los resultados obtenidos:


Para el crudo tipo floreña se puede observar que en la Estación Araguañey la máxima distancia de afectación se obtiene por un incendio en los tanques de almacenamiento de 150.000 bls, alcanzando una distancia máxima de 297 m y las líneas de proceso evaluadas reportan afectaciones entre los 115 m y 145 m por radiaciones de 1,6 KW/m².

En la Estación Banadia, la máxima afectación se reporta en la trampa en donde la radiación de 1,6 KW/m² alcanza 132 m, seguida de la línea que va de las unidades de bombeo al múltiple de descarga de bombas, en donde se reporta una distancia máxima de 116 m. El tanque de almacenamiento de la Estación Banadia registra efectos hasta los 167 m.

El chorro de fuego se reporta en todos los equipos evaluados en la Estación Araguañey, las máximas afectaciones se reportan en los filtros de crudo TFL4410 -4440 con distancias hasta los 126 m, seguido de la Trampa de Despacho con una afectación de 117 m para la radiación de 1.6 Kw/m², la mínima afectación se obtiene en la línea de unidades de bombeo a múltiple descarga bombas con una distancia de 27 m. En el caso de la Estación Banadia este evento también se reporta en todo los equipos evaluados y la afectación mayor se reporta en la Trampa de Recibo TG-4601 con afectaciones hasta los 136 m y el tanque de almacenamiento de la estación reportan afectaciones hasta los 60 m, siendo la mínima afectación por este evento presentado en la estación.

Las llamaradas en la Estación Araguañey reportan las afectaciones mayores por los tanques de almacenamiento de 150.000 Bls en donde la zona de 100% de probabilidad de muerte alcanza los 260 m. Las líneas de proceso reportan afectaciones entre los 30 m y los 60 m para el LII ½, mientras que los otros equipos como la trampa de recibo y las bombas reportan afectaciones desde los 2 m hasta los 43 m. En la Estación Banadia la máxima afectación por este evento se reporta en el tanque de almacenamiento, las líneas de proceso reportan afectaciones entre los 8 m y los 38 m, en donde la línea de descarga de las bombas hacia el múltiple reporta la mayor afectación, mientras que el sistema de control de presión y la trampa de recibo reportan afectaciones que van hasta los 35 m.

Ya en el caso del oleoducto, cuando se tiene operación en sentido Araguañey-Banadia las máximas afectaciones por un incendio de piscina se presentan con crudo floreña entre los 92 m y los 110 m y la radiación relacionada con el 50 % de probabilidad de muerte se alcanza entre los 16 y los 22 m. Los incendios de chorro generados a lo largo del oleoducto muestran afectaciones máximas entre los 268 y los 280 m, por roturas parciales de la tubería; en este suceso específico, se obtienen afectaciones grandes con los crudos Floreña y crudo mezcla que son los más livianos, mientras que, para el caso de crudo pesado, las máximas afectaciones se presentan entre los 57 y 81 m.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Vale la pena aclarar que como la tubería es enterrada se descarta la ocurrencia de los incendios de chorro para roturas mínimas de la tubería y para roturas totales se observa que las afectaciones son menores debido a la pérdida de presión dado el tamaño de la rotura. Con respecto a las llamaradas se tiene que la zona del Límite inferior de inflamabilidad (LII) varía entre los 0 m y los 79 m, también se observa que a partir del km 100 hasta el km 230 se podría esperar las mayores afectaciones. Se esperan mayores afectaciones con los crudos livianos los cuales tienen una tasa de evaporación más alta, sin embargo, los resultados de este evento son muy dependientes de las condiciones atmosféricas presentes en el momento de la descarga del producto.

Los resultados cuando se tiene operación del oleoducto en sentido Banadía-Araguaney con crudo Caño Limón arrojan que las máximas afectaciones por un incendio de piscina a lo largo del oleoducto se presentan entre los 91 m y los 113 m y la radiación relacionada con el 50 % de probabilidad de muerte se alcanza entre los 17 y los 23 m; como se puede ver son muy similares a los obtenidos en la operación contraria. Con respecto a los incendios de chorro se observan afectaciones máximas entre los 266 y los 285 m, por roturas parciales de la tubería; y la radiación relacionada con el 50 % de probabilidad de muerte se alcanza entre los 28 y 72 m.

Al igual que en el caso anterior se descarta la ocurrencia de los incendios de chorro para roturas mínimas de la tubería y para roturas totales se observa que las afectaciones son menores debido a la pérdida de presión dado el tamaño de la rotura. Con respecto a las llamaradas la zona del Límite inferior de inflamabilidad (LII) varía entre los 0 m y los 61 m, también se observa que del Km 144 hasta el Km 230 se podría esperar las mayores afectaciones.

4.4.5 Análisis de la Amenaza

Las frecuencias de falla base para las Estaciones Araguaney y Banadia, fueron tomadas de bases de datos internacionales que reportan datos de falla para cada tipo de equipo. En la

Tabla 10 se presentan las frecuencias de falla bases usadas según el tipo de escenario evaluado.

El cálculo de la frecuencia final de ocurrencia de los eventos amenazantes en el Oleoducto Bicentenario de Colombia, parte de la estimación de la frecuencia de falla base, la cual se determinó a partir de un análisis estadístico de incidentes realizado por Ecopetrol para infraestructura similar. Para el caso del Oleoducto Bicentenario, se aplicó la frecuencia de $7,31 \times 10^{-4}$ (año \times km) $^{-1}$ la cual no considera eventos antropogénicos intencionales. Esta frecuencia base se modificó con un porcentaje de rotura atribuido a cada tamaño evaluado, en donde se asignó un 18,4% a roturas totales y un 40,8% para roturas parciales y un 40,8% para roturas mínimas. Es importante recalcar que esta frecuencia no considera eventos ocasionados por acciones de terceros, situación que aumenta la probabilidad de ocurrencia de falla sobre el oleoducto.


	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Tabla 10 Frecuencias de Falla Base en Estaciones

Equipo	Iniciador	Diámetro Tubería	Frecuencia Final (año ⁻¹)
Líneas de Proceso 24"	L1 Rotura Total (100% del diámetro)	24	1,67E-07
	L2 Rotura parcial (20% del diámetro)		3,60E-07
	L3 Rotura mínima de 1/2 "		2,40E-06
Líneas de Proceso 14"	L1 Rotura Total (100% del diámetro)	14	1,70E-07
	L2 Rotura parcial (20% del diámetro)		3,70E-07
	L3 Rotura mínima de 1/2 "		2,40E-06
Líneas de Proceso 10"	L1 Rotura Total (100% del diámetro)	10	1,70E-07
	L2 Rotura parcial (20% del diámetro)		3,70E-07
	L3 Rotura mínima de 1/2 "		2,40E-06
Líneas de Proceso 16"	L1 Rotura Total (100% del diámetro)	16	1,70E-07
	L2 Rotura parcial (20% del diámetro)		3,60E-07
	L3 Rotura mínima de 1/2 "		2,40E-06
Líneas de Proceso 20"	L1 Rotura Total (100% del diámetro)	20	1,70E-07
	L2 Rotura parcial (20% del diámetro)		3,70E-07
	L3 Rotura mínima de 1/2 "		2,40E-06
Líneas de Proceso 42"	L1 Rotura Total (100% del diámetro)	42	1,60E-07
	L2 Rotura parcial (20% del diámetro)		1,60E-07
	L3 Rotura mínima de 1/2 "		2,30E-06
Trampa de Despacho	L1 Rotura Total (100% del diámetro)	48	1,40E-05
	L2 Rotura parcial (20% del diámetro)		1,40E-05
Trampa de Despacho	L3 Rotura mínima de 1/2 "	48	2,20E-04
Bomba Centrífuga	L1 Rotura Total (100% del diámetro)	10	1,50E-05
	L2 Rotura parcial (20% del diámetro)		3,90E-05
	L3 Rotura mínima de 1/2 "		2,90E-04
Filtros	L1 Rotura Total (100% del diámetro)	16/36	2,00E-05
	L2 Rotura parcial (20% del diámetro)		2,00E-05
	L3 Rotura mínima de 1/2 "		1,90E-04
Tanque almacenamiento atmosférico	A1: Fuga de todo el contenido	NA	2,50E-03
	A2: Incendio en la superficie de tanque		9,00E-05
Incendio sobre tanque sumidero	S1: Incendio en la superficie expuesta	NA	1,00E-08

Fuente: Process Release Frequencies, OGP Risk Assessment Data Directory. Report 434-1, March 2010 y Reference Manual Bevi Risk Assessments, version 3.2, 2009.

Para el cálculo de las frecuencias de ocurrencia de los eventos amenazantes se usaron las siguientes probabilidades de ignición directa y tardía (Ver **Tabla 11**)


	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Tabla 11 Probabilidades de Ignición

Probabilidades	Tuberías/bombas/Filtros, Trampas, Tanques		
	Rotura Mayor	Rotura Media	Rotura Menor
P Ignición Inmediata	0,1	0,06	0,06
P Ignición tardía	0,4	0,4	0,4


Fuente: Reference Manual Bevi Risk Assessments, version 3.2, 2009.

En la **Tabla 12** se presentan las frecuencias calculadas para los eventos amenazantes identificados en las estaciones Araguaney y Banadía.

Tabla 12 Frecuencias de Eventos Amenazantes en Estaciones

Código Escenario	Frecuencias (año-1)			
	Derrame	Incendio de Piscina	Incendio de Chorro	Llamarada
Araguaney				
LP01	1.35E-06	1.05E-06	1.44E-07	1.35E-07
LP02	1.35E-06	1.05E-06	1.44E-07	1.35E-07
LP03	1.35E-06	1.05E-06	1.44E-07	1.39E-07
LP04	1.35E-06	1.05E-06	1.44E-07	1.39E-07
LP05	1.35E-06	1.05E-06	1.44E-07	1.39E-07
LP06	1.30E-06	1.00E-06	1.38E-07	6.02E-08
LP07	1.35E-06	1.05E-06	1.44E-07	0.00E+00
LP08	1.35E-06	1.05E-06	1.44E-07	0.00E+00
TG-4601	1.24E-04	9.59E-05	1.32E-05	5.54E-06
BO01	1.64E-04	1.26E-04	1.74E-05	1.47E-05
TFL4410 -4440	1.07E-04	8.28E-05	1.14E-05	7.92E-06
TK-0101/102	1.35E-03	1.15E-03	2.50E-04	9.00E-04
Banadía				
LP01	1.30E-06	1.00E-06	1.38E-07	0.00E+00
LP02	1.30E-06	1.00E-06	1.38E-07	0.00E+00
LP03	1.35E-06	1.05E-06	1.44E-07	6.73E-08
LP04	1.35E-06	1.05E-06	1.44E-07	6.73E-08
LP05	1.35E-06	1.05E-06	1.44E-07	0.00E+00
LP06	1.35E-06	1.05E-06	1.44E-07	0.00E+00
LP07	1.35E-06	1.05E-06	1.44E-07	0.00E+00
TG-4601	1.24E-04	9.59E-05	1.32E-05	5.74E-06
LACT FQE-4330	1.35E-06	1.05E-06	1.44E-07	0.00E+00
BC-0410	1.64E-04	1.26E-04	1.74E-05	0.00E+00
PDIT-4302	1.07E-04	8.28E-05	1.14E-05	0.00E+00
SCP-4611	1.30E-06	1.00E-06	1.38E-07	0.00E+00
TFL 4609/4607	1.07E-04	8.28E-05	1.14E-05	7.92E-06
TK-4150	1.35E-03	1.15E-03	2.50E-04	9.00E-04

Fuente: PDC Oleoducto Bicentenario, 2016.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

En la **Tabla 13** se presentan las frecuencias calculadas para los eventos amenazantes identificados en el oleoducto, las cuales no consideran acciones de terceros, como atentados o sabotajes.

Tabla 13 Frecuencias de Eventos Amenazantes en el Oleoducto

Sentido Flujo Ducto	Tipo Rotura	Frecuencias (año-1)			
		Derrame	Incendio de Piscina	Incendio de Chorro	Llamarada
Araguaney-Banadía	L1	1.13E-04	6.79E-05	1.35E-05	5.08E-06
	L2	2.59E-04	1.45E-04	1.94E-05	1.17E-05
	L3	2.59E-04	1.45E-04	1.94E-05	1.17E-05
Banadía-Araguaney	L1	6.66E-05	6.79E-05	1.35E-05	3.27E-05
	L2	1.53E-04	1.45E-04	1.94E-05	7.53E-05
	L3	1.53E-04	1.45E-04	0.00E+00	7.53E-05

Fuente: PDC Oleoducto Bicentenario, 2016.

Debido a que las acciones intencionales por terceros aumentan considerablemente la frecuencia de falla del oleoducto, se analizaron los incidentes presentados en los siete años de operación del sistema, obteniendo una frecuencia de falla de 3.10×10^{-3} (año \times km)⁻¹, que como se puede ver aumenta en un orden de magnitud la frecuencia de falla por cada kilómetro en el oleoducto; reiterando que este aumento se atribuye a acciones de grupos al margen de la ley presentes en la zona, caso contrario a lo que ocurre con la frecuencia de falla por causas operativas la cual es muy baja y nunca ha ocurrido en el sistema.

En el **Anexo No 5** se presenta la valoración del riesgo para cada uno de los escenarios identificados en el numeral 4.4.1.

4.4.6 Perfil de volúmenes de derrame en el Oleoducto

En la **Figura 10** y en la **Figura 11** se presente el perfil de los volúmenes de derrame calculados para el Oleoducto Bicentenario de Colombia, dirección Araguañey-Banadía y Banadía-Araguaney.



PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA

SSTA-PRE-PL-003

Versión 10

Enero de 2022

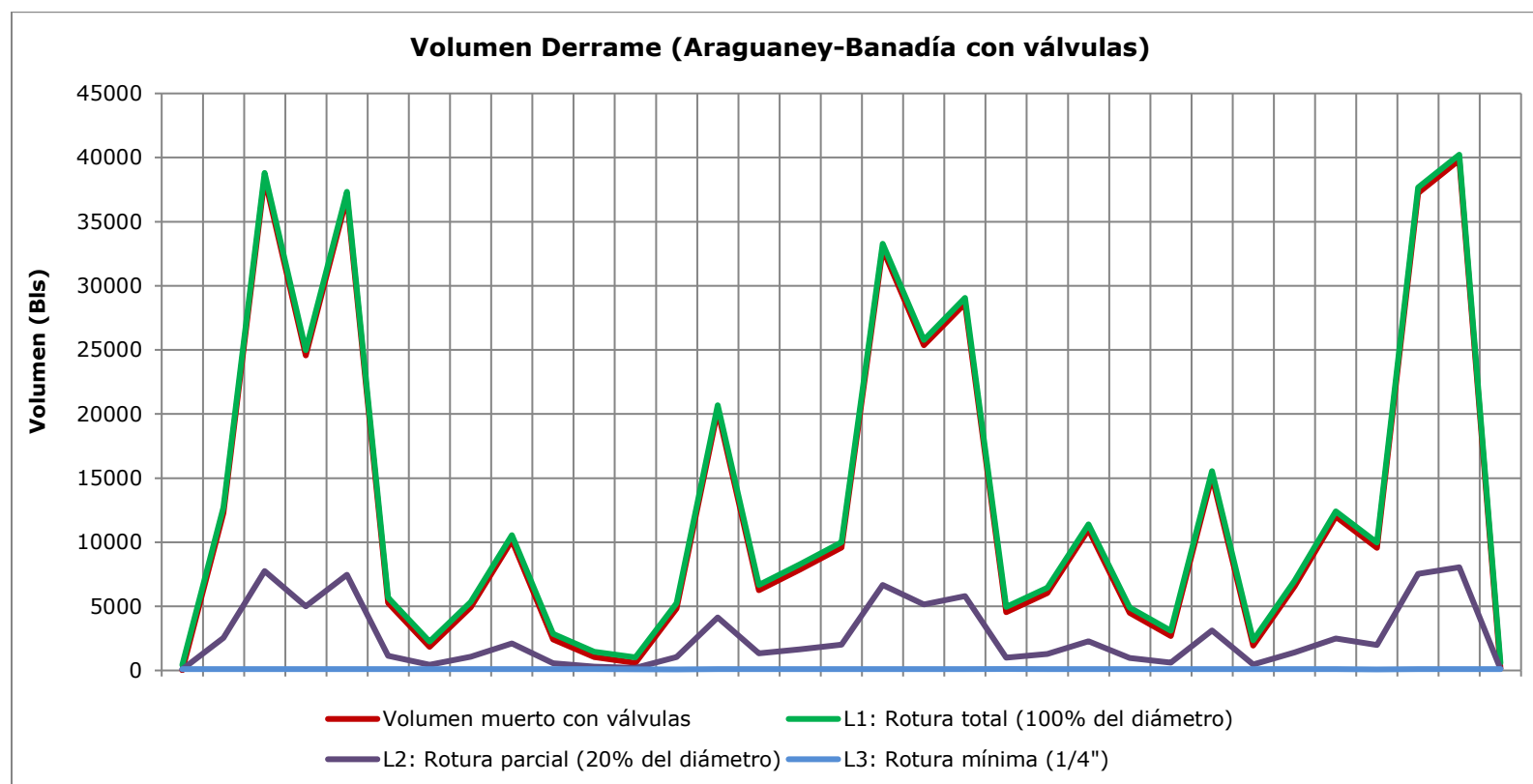


Figura 10 Volúmenes de Derrame Oleoducto Bicentenario de Colombia Dirección de Flujo Planta Araguañey – Planta Banadía

Fuente: PEC Oleoducto Bicentenario 2020. Adaptado de los volúmenes estáticos calculados por la gerencia de operaciones de Bicentenario.



PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA

SSTA-PRE-PL-003

Versión 10

Enero de 2022

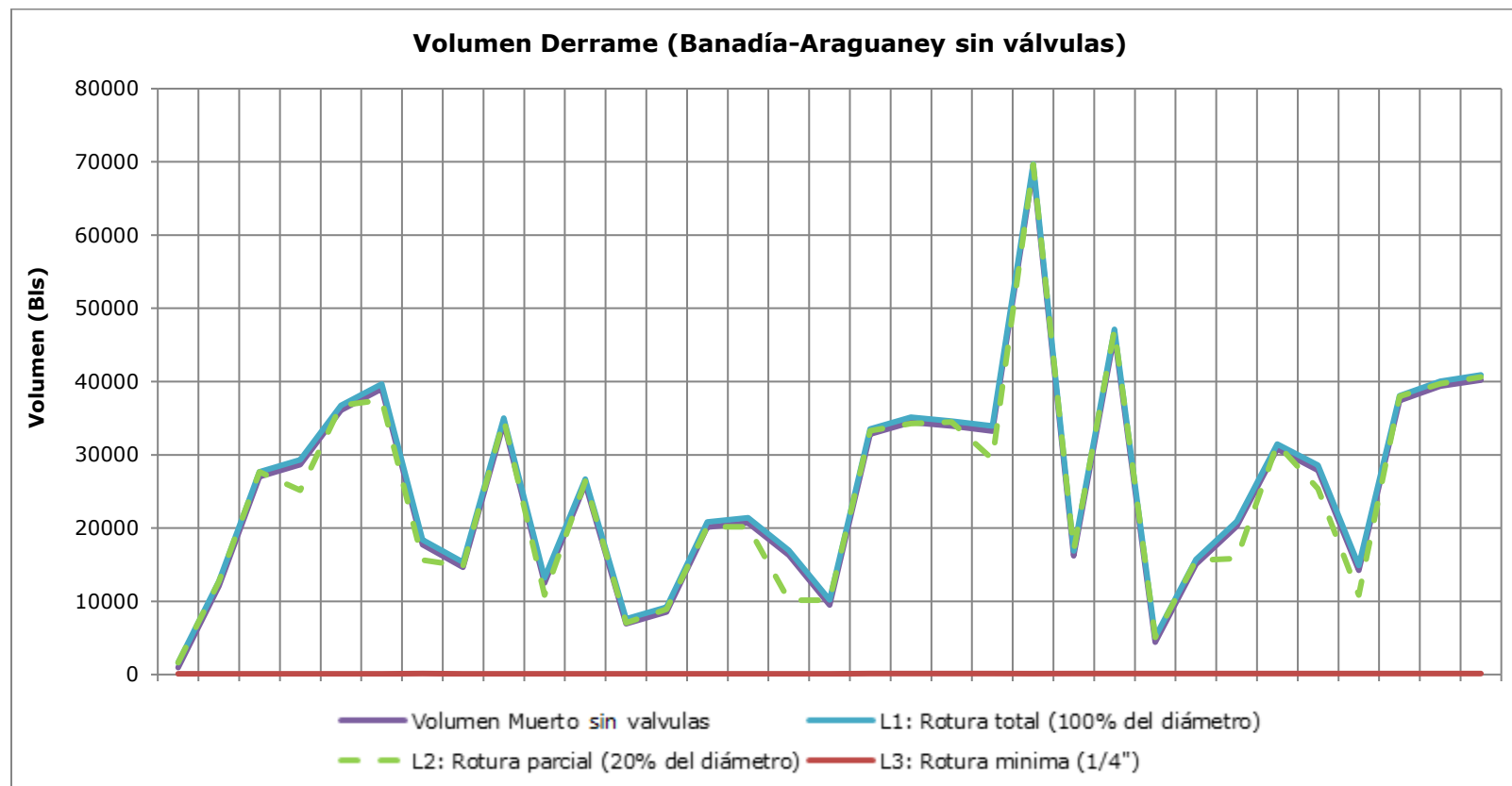



Figura 11 Volúmenes de Derrame Oleoducto Bicentenario de Colombia Dirección de Flujo Planta Banadia – Planta Araguañey

Fuente: PEC Oleoducto Bicentenario 2020. Adaptado de los volúmenes estáticos calculados por la gerencia de operaciones de Bicentenario

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

4.5 CLASIFICACIÓN DE EMERGENCIAS

La clasificación de emergencias permite definir el grado de atención que un incidente requiere, estimando la cantidad de recursos físicos y humanos requeridos para brindar la respuesta a la emergencia.

En el evento de una emergencia, el equipo de respuesta establecerá inicialmente el grado de esta. Puede que la magnitud de la emergencia varía a medida que se atiende, siendo necesario en este caso reajustar el grado y actuar en conformidad, ya sea desactivando recursos o activando recursos complementarios, según corresponda.

Las emergencias de potencial ocurrencia en el área de influencia del Oleoducto Bicentenario, se clasifican en tres grados, de acuerdo con los lineamientos establecidos por ODL- Bicentenario, a saber: Grado Menor (área de influencia puntual), Grado Medio (área de influencia local), Grado Mayor (área de influencia regional y nacional requieren participación del SNGRD).

La **Tabla 14** presenta la definición de los diferentes grados y criterios de clasificación de emergencias con potencial ocurrencia en desarrollo de las operaciones del Oleoducto Bicentenario.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Tabla 14 Clasificación Definición de los Grados y Criterios de Clasificación de Emergencias para el Sistema Oleoducto Bicentenario de Colombia

Criterio	Clasificación de la Emergencia		
	Menor	Media	Mayor
Definición	Emergencias que por su magnitud y duración podrán ser atendidos con los recursos propios de la instalación y de sus contratistas permanentes.	Emergencias que por su magnitud y duración requieren para su atención la activación de recursos externos a la instalación de orden local, tales como: Planes de ayuda mutua Servicios locales de emergencias Entidades y/o autoridades de orden local.	Emergencias que por su magnitud y duración requieren para su atención la activación de recursos externos de orden regional y/o nacional, tales como: Servicios regionales o nacionales de emergencia. Entidades y/o autoridades de orden regional o nacional
Evacuación de personas	Puede requerir la evacuación preventiva del área afectada de la instalación donde ocurre el evento, o de menos de 10 personas ubicadas en las cercanías al derecho de vía de las líneas de transporte de hidrocarburos o de sus rutas de derrame.	Puede requerir la evacuación total del personal no operativo del área afectada, o de entre 10 y 50 personas ubicadas en las cercanías al derecho de vía de las líneas de transporte de hidrocarburos o de sus rutas de derrame.	Puede requerir la evacuación parcial o total de la instalación y/o la evacuación de algunas áreas externas aledañas a la instalación, o de más de 50 personas ubicadas en las cercanías al derecho de vía de las líneas de transporte de hidrocarburos o de sus rutas de derrame.
Emergencias médicas	Incluye eventos en personas que requieran atención de primeros auxilios sin incapacidad.	Puede incluir lesiones y/o enfermedades que demandan atención y/o tratamiento médico.	Incluye lesiones graves que demandan tratamiento médico y traslado a un centro médico especializado, que no se tenga disponible en el territorio local. También puede incluir eventos que generen fatalidades o afectación masiva de personal que active los recursos de salud a nivel Regional o Nacional.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Criterio	Clasificación de la Emergencia		
	Menor	Media	Mayor
Derrame de hidrocarburo	<p>Cuando el producto y su distancia de afectación no involucra áreas externas.</p> <p>En los derechos de vía se presenta contaminación de fuentes hídricas de bajo caudal y la contención del producto se realiza en el sitio del derrame.</p>	<p>El derrame involucra áreas externas*, sin afectación a áreas protegidas o de reserva.</p> <p>En los derechos de vía se presenta contaminación de fuentes hídricas de bajo caudal y la contención del producto se puede realizar antes de que tribute a otro cuerpo de agua.</p>	<p>Más de un barril con afectación de más de una localidad o de una región.</p> <p>Más de un barril con afectación de áreas protegidas o de reserva regional o nacional.</p>
Emisiones de gases tóxicos	Concentraciones que no superan el límite STEL ⁴ de la sustancia.	Concentraciones que superan el TLV ⁵ de la sustancia.	Concentraciones que superan el IDHL ⁶ de la sustancia.
Emisiones de material particulado / Vertimientos fuera de norma	<p>No se presenta afectación del medio suelo, aire o agua en áreas externas.</p> <p>Puede afectarse una o más áreas operativas.</p>	Existe daño en áreas externas de un municipio.	Afectación de áreas externas de más de un Municipio o de un Departamento.
Explosión	<p>El alcance de la onda explosiva no supera los límites del área donde se encuentra el equipo afectado.</p> <p>Los daños ocasionados son menores.</p> <p>Para líneas de transporte de</p>	<p>El alcance de la onda explosiva ocasiona daños a estructuras y equipos de la planta donde ocurre el evento.</p> <p>Para líneas de transporte de hidrocarburos supera el derecho de vía sin afectar a los habitantes de la región.</p>	<p>El alcance de la onda explosiva puede ocasionar daños que superan el límite de la zona industrial de la planta.</p> <p>Para líneas de transporte de hidrocarburos supera el derecho de vía y afecta a los habitantes de la región. Puede afectar comunidades vecinas.</p>

⁴ Límite de exposición a corto plazo. El STEL de una sustancia es definido por la ACGIH como la concentración de dicha sustancia a la cual los trabajadores pueden estar expuestos continuamente durante un corto periodo de tiempo sin sufrir de: Irritación, daño crónico o irreversible a los tejidos, narcosis de suficiente gravedad.

⁵ Valor límite umbral. Son valores guía (no estándares) preparados por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH) para ayudar a los higienistas industriales a tomar decisiones relacionadas con niveles seguros de exposición a diferentes peligros que se encuentran en el lugar de trabajo.


⁶ También llamada IPVS (Inmediatamente peligroso para la vida y la salud), con este término NIOSH se refiere a aquella atmósfera que supone una amenaza inmediata para la vida o para la salud del usuario.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Criterio	Clasificación de la Emergencia		
	Menor	Media	Mayor
	hidrocarburos no supera el derecho de vía. La atención de lesionados puede incluir primeros auxilios	La atención de afectados requiere traslado a centros de salud y tratamiento médico.	
Incendio	Incendio que puede ser controlado con equipos de protección contra incendio propios del área afectada.	Incendios que requieren la participación de sistemas fijos y móviles contra incendio, propios y externos.	Incendios que requieren recursos especializados externos.
Inundación	Inundación de un sector de la Estación. Para líneas de transporte de hidrocarburos: inundación de zonas diferentes a bajos.	Afectación de una Estación total. Para líneas de transporte de hidrocarburos: inundaciones que pongan en peligro la estabilidad de la infraestructura.	Inundación de más de una Estación. Para líneas de transporte de hidrocarburos: inundaciones que pongan en peligro la estabilidad de la infraestructura causando rotura de esta.
Sismo	La evaluación no evidencia daños en la infraestructura. Se requiere atención de primeros auxilios a los afectados.	La evaluación evidencia daños menores en infraestructura. Se requiere traslado de afectados a centros de salud.	La evaluación evidencia daños en infraestructura y afectación de personas que deben ser desplazados a un centro médico especializado, que no se tenga disponible en el territorio local.
Acción terrorista	Atención a cargo de la autoridad local - municipal		Atención a cargo de autoridades regionales o nacionales.

Nota:

(*) Se consideran áreas externas, las áreas por fuera de la propiedad privada o servidumbre correspondiente al área operativa.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

4.6 ORGANIZACIÓN PARA LA RESPUESTA- SISTEMA COMANDO DE INCIDENTES

La organización prevista para la atención de las emergencias está basada en el modelo Sistema Comando de Incidentes (SCI), creado por FEMA (Agencia Federal para el manejo de emergencias de los Estados Unidos), y aplicado a Latinoamérica por OFDA (Oficina para la Asistencia de Desastres de la Agencia de Cooperación Internacional de los Estados Unidos), el cual establece una estructura de organización flexible, expandible y reducible, que proporciona un marco de referencia estandarizado en el cual se puede intervenir de manera efectiva. En este modelo existen dos grupos básicos: El Personal de Comando (Staff de Comando) y Personal General. Se reconocen dentro de estos dos grupos los cargos básicos de la **Figura 12**.

4.6.1 Roles y Responsabilidades del Sistema Comando de Incidentes

La **Figura 12** presenta un esquema general de los grupos básicos de la organización para la atención de una emergencia, enfocado al Modelo del Sistema Comando de Incidentes (SCI). Las responsabilidades de estos cargos se describen en el **Anexo 6** Estructura y Formatos del SCI.

En la **Tabla 15** se presentan el código de colores utilizado en el modelo sistema comando de incidentes y en la organización para la respuesta del Oleoducto Bicentenario de Colombia.

Tabla 15 Código de Colores en Esquemas de Organización para la Respuesta



Estructura Modular	Color de Referencia
Continuidad del Negocio	
Comandante de Incidente y Staff	
Operaciones	
Planificación	
Logística	
Administración y Finanzas	



Figura 12 Cargos Básicos para el Sistema Comando de Incidentes

El personal responsable de la respuesta a la emergencia se organiza dependiendo del grado de esta y de acuerdo con la estructura establecida en el Sistema de Comando de Incidentes.

4.6.2 Desarrollo de la Organización de la Respuesta

Los esquemas de organización de la respuesta ante una posible emergencia fueron elaborados siguiendo el Modelo del Sistema Comando de Incidentes. La **Figura 13** y **Figura 14**, presentan la estructura de organización de la respuesta para el Oleoducto Bicentenario.

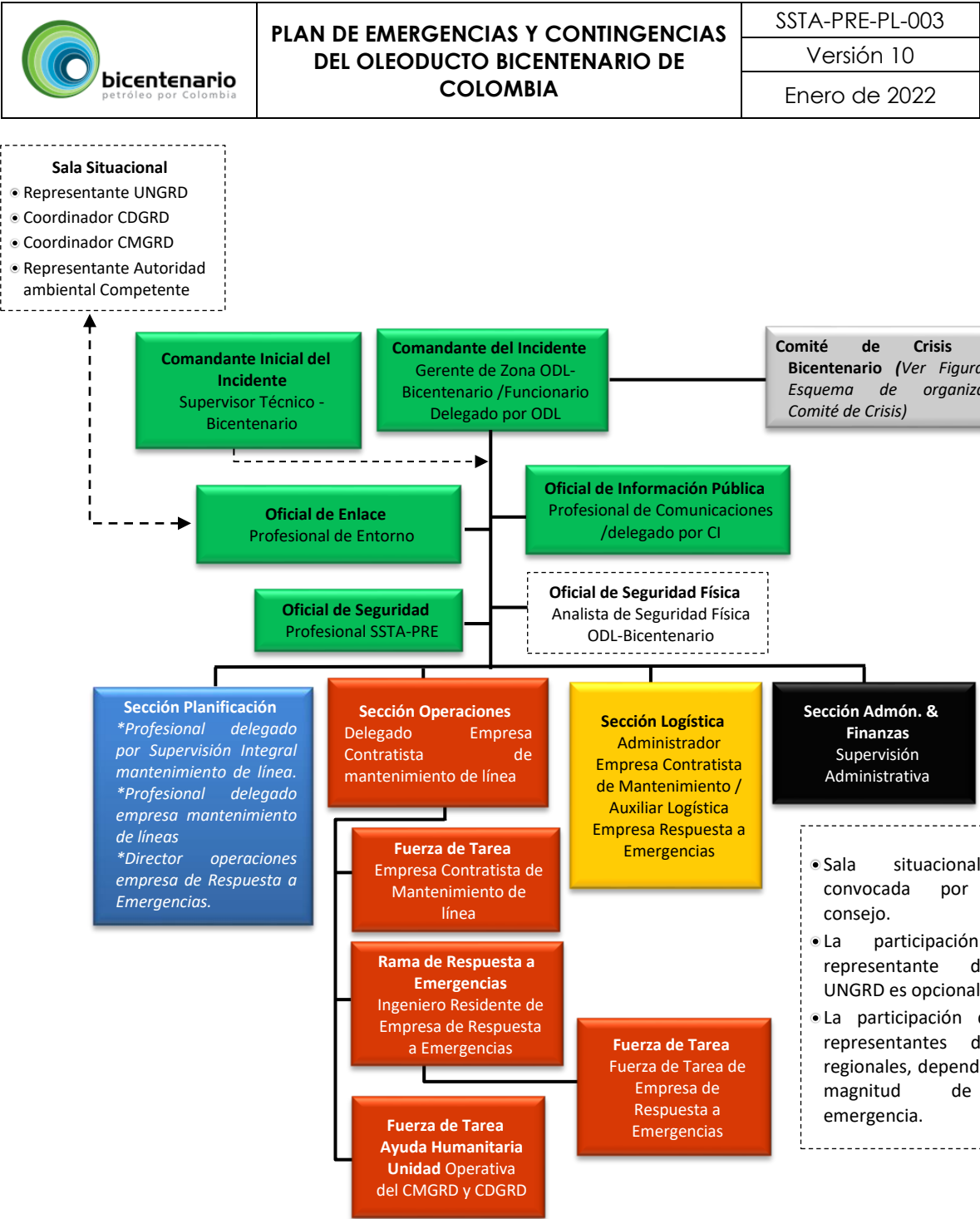

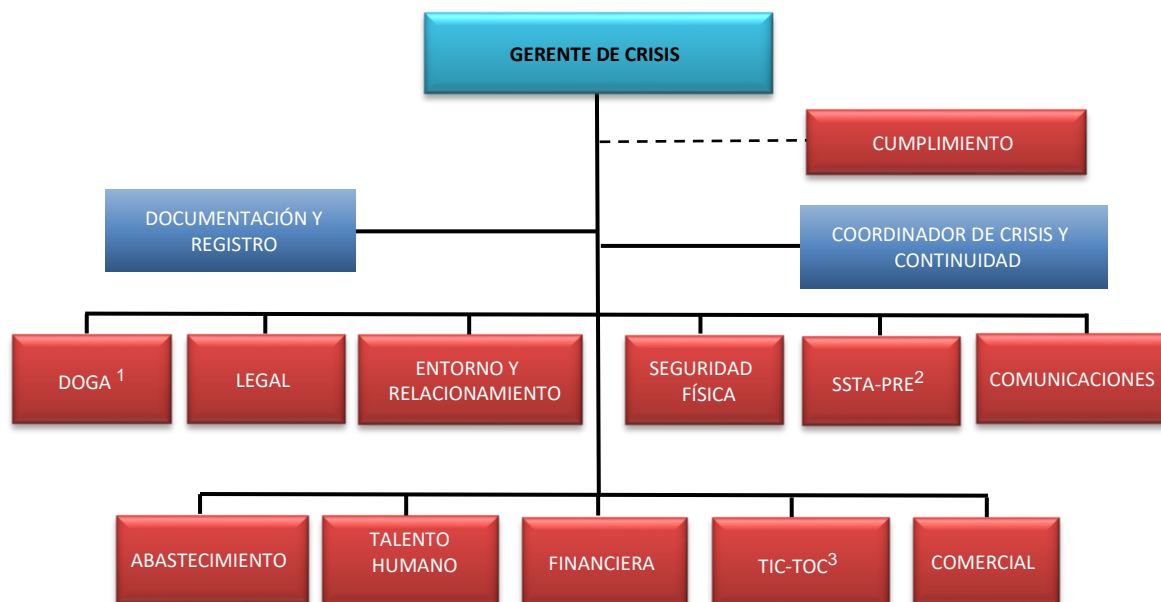


Figura 13 Esquema de Organización para la Respuesta del Oleoducto Bicentenario
Fuente: PEC Oleoducto Bicentenario, 2020.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022



DOGA¹: Dirección de operaciones y Gestión de activos

SSTA-PRE ²: Seguridad y Salud en el trabajo y Medio Ambiente- Prevención y Respuesta a Emergencias

TIC-TOC ³: Tecnología de la información y las comunicaciones


Figura 14 Esquema de Organización Comité de Crisis

Fuente: PEC Oleoducto Bicentenario, 2020

Nota 1: En la organización para la respuesta en el Oleoducto Bicentenario se definió una sola estructura de comando que aplica para los grados de emergencia menor, medio y mayor, aclarando con esto que, de acuerdo con la naturaleza de la emergencia, la estructura de comando será expandible o reducible como lo permite el Sistema Comando de Incidentes. Esto mismo aplica para la activación de la respuesta y el reporte de emergencia a autoridades y entidades.

Nota 2: De acuerdo con lo establecido en la Ley 1523 del 2012 en su Art. 2 y Art. 14 el alcalde o el Gobernador, es el responsable directo de la implementación de los procesos de Gestión del Riesgo en el distrito o Municipio, incluyendo el conocimiento y la reducción del riesgo y el manejo de desastres en el área de su jurisdicción.

Nota 3: La Sala Situacional tiene como objetivo garantizar la participación del SNGRD en la respuesta a la emergencia, de acuerdo con los lineamientos de la Ley 1523 de 2012.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

4.6.3 Esquema Básico de Respuesta

La organización práctica de recursos en campo corresponde a un esquema básico o modelo mental basado en el modelo Sistema Comando de Incidentes, tal como se presenta en la **Figura 15**.

El esquema permite al grupo de respuesta definir la ubicación física de los diferentes elementos involucrados en la atención de la emergencia, de manera que sea práctico el proceso de definición de prioridades y el proceso de atención.

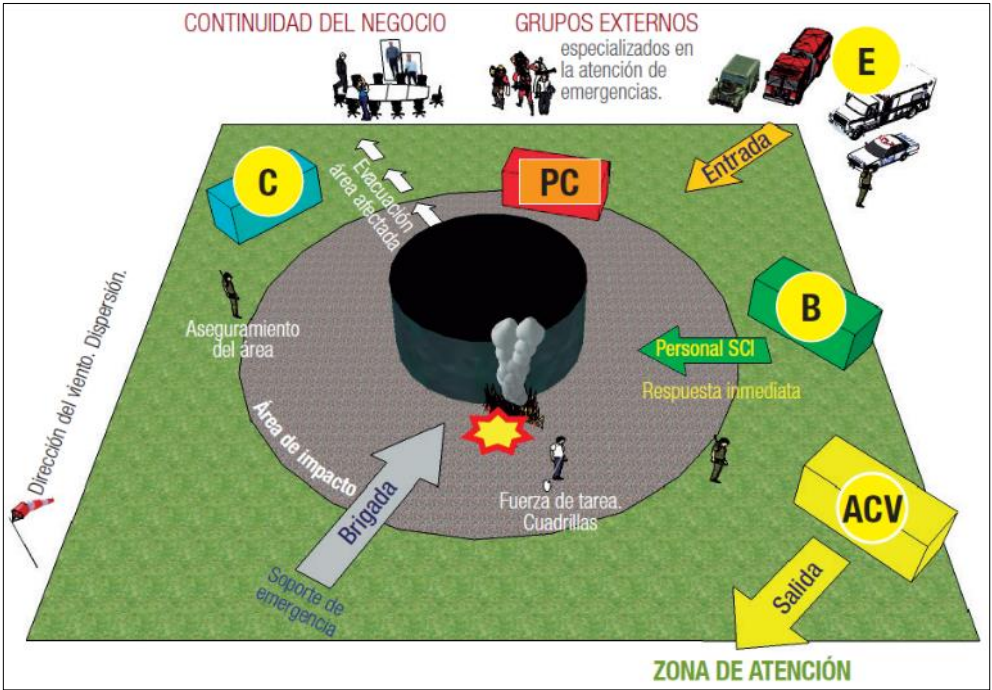






Figura 15 Esquema Básico de Respuesta a Emergencias


En este esquema se pueden distinguir las áreas o sitios establecidos para las acciones de comando, cuyas definiciones se describen en la **Tabla 16**.



Tabla 16 Sitios Establecidos para la atención de emergencias

ÁREA	DESCRIPCIÓN
Punto de Impacto / Desastre	Demarcado por la estrella, es el sitio donde ocurre el evento (incendio/derrame/explosión) que produce la emergencia.
Área de Impacto	Corresponde al primer anillo de seguridad, conocido también como límite de la “zona caliente”. Este anillo es custodiado por la Policía Nacional y corresponde al área de inminente

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

ÁREA	DESCRIPCIÓN
	<p>peligro donde se encuentra el elemento afectado por el incendio, el derrame, los contaminados, heridos y lesionados, en la cual las Brigadas de Respuesta desarrollarán las acciones de atención respectivas. Por lo general, en el límite de esta área se ubicará el Puesto de Comando (PC).</p>
Zona de Atención	<p>Se conoce también como "zona tibia". Es un corredor en donde pueden ubicarse elementos que deben estar protegidos y alejados de las áreas en intervención o directamente afectadas.</p> <p>Requiere la custodia de las Fuerzas Militares, ya sea Policía, Ejército, Armada Nacional o Infantería de Marina. En esta área se ubica el Área de Concentración de Víctimas (ACV).</p>
Puesto de Comando 	<p>Es el sitio en donde se ubica el Comandante de Incidentes con su Personal de Comando y Personal General. En el Puesto de Comando se toman las decisiones estratégicas de atención de la emergencia. Debe estar señalizado para que toda la organización de respuesta lo identifique y cuente con herramientas para garantizar comunicaciones, manejo de información y control de operaciones.</p> <p>La señal de Puesto de Comando consiste en un rectángulo de fondo naranja que contiene las letras PC en color negro. Se recomienda que este rectángulo tenga 1.20 x 1.10 m.</p>
Área de Espera 	<p>Es el área a donde se presentan los recursos que han sido nominados para intervenir en la atención de la emergencia, en espera de que se definan las tareas que le serán asignadas. Los recursos en esta área se encontrarán en estado "disponible". Es probable que en emergencias grandes se requiera tener más de un Área de Espera, dependiendo también del tipo de recursos. Por ejemplo, puede haber, helibase, áreas de equipo pesado y áreas de equipo liviano, etc.</p> <p>La señal que identifica al área de espera es un círculo con fondo amarillo y una "E" de color negro en su interior. Por lo general, este círculo tiene 0.90 m de diámetro.</p>
Área de Concentración de Víctimas 	<p>Lugar ubicado fuera del área de impacto donde se encuentran los recursos médicos y paramédicos mejor capacitados y con posibilidades de brindar una clasificación a los lesionados, y atención especializada de estabilización de heridos. En este sitio se hace la clasificación de lesionados y se coordina su movilización. Puede tener una morgue para la</p>


 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

ÁREA	DESCRIPCIÓN
	ubicación de las víctimas que fallezcan en el ACV. Se le identifica con un círculo de fondo amarillo y letras negras. Este círculo tiene 0.90 m de diámetro.
Base 	Lugar donde se coordinan y administran las funciones logísticas primarias. La base está bajo la responsabilidad de la Sección de Logística. Sólo hay una base por cada incidente, aunque no se descarta que puedan activarse bases auxiliares (el nombre del incidente u otra designación se agregará al termino Base). El Puesto de Comando puede estar en la base. La señal que identifica la base es un círculo de fondo amarillo con una B de color negro en el interior.
Campamento 	Lugar con instalaciones sanitarias equipado y atendido para proporcionar al personal un lugar para alojamiento, alimentación, higiene y descanso. Los campamentos están separados de la Base y están localizados a manera de satélites desde donde podrán apoyar mejor las operaciones. Los campamentos proveen apoyo, tal como alimentos, áreas de descanso e instalaciones sanitarias. También proveen mantenimiento menor y servicio a los equipos. La señal del campamento es un círculo amarillo que contiene la letra C de color negro.
Entrada	Es el punto apropiado para permitir el acceso de los recursos a la Zona de Atención. Es recomendable que exista una sola entrada para evitar problemas de circulación.
Salida	Es el punto apropiado para permitir la salida de los recursos de la Zona de Atención. Es recomendable que exista una sola salida para evitar problemas de circulación.
Comité de Crisis	Los ejecutivos de la empresa estarán en sus áreas de trabajo o reunidos, si es necesario, gestionando las estrategias para asegurar la continuidad del negocio.

4.7 PLANES DE AYUDA MUTUA

En la atención de las emergencias que se presenten en el Oleoducto Bicentenario de Colombia, puede requerirse la intervención de recursos propios, de entidades externas pertenecientes al Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y eventualmente, de recursos provenientes de Planes de Ayuda Mutua.

El **Anexo No 8** contiene el documento AC-FR-093 Minuta Plan de Ayuda Mutua Zona Oriente Arauca – Tibú, acuerdo entre Oleoducto Bicentenario de Colombia y las empresas Ecopetrol S.A, Sierracol Energy Arauca LLC y Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

S.A.S, que a través de un convenio solidario, definido bajo el cumplimiento del marco de la legislación nacional (Que rige para la atención de las emergencias), determina la organización y formalización de la manera en que las partes, por el ejercicio de la actividad de transporte y almacenamiento de hidrocarburos, se soportarán responsablemente, cuando alguna de ellas, no tenga la capacidad de respuesta o cuando la magnitud del evento, exceda los recursos disponibles y necesarios para atenderla.

4.8 GESTIÓN DE COMUNICACIONES

En el **Anexo No. 15** se establecen los directorios telefónicos y recursos de comunicación disponibles para la atención de emergencias en el oleoducto.

En situaciones de emergencia, el Comandante de Incidentes deberá coordinar con la sección de logística la asignación de sistemas de comunicaciones.

4.9 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

El programa de capacitación y entrenamiento está dirigido a todo el personal involucrado en la administración y ejecución del Plan de Emergencias del Oleoducto Bicentenario. La **tabla 17**, presenta el programa de capacitación y entrenamiento, así como público objetivo.

Tabla 17 Programa de capacitación y entrenamiento

Población Objetivo	Área Temática
Personal Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> Divulgación del Plan de Emergencias
Personal Operativo	<ul style="list-style-type: none"> Divulgación del Plan de Emergencias Práctica operación de equipos de contingencia Práctica Control de Incendios Práctica Control de Derrames

4.10 SIMULACROS

Se propone ejecutar dos (2) simulacros anualmente, uno de escritorio y otro de campo, a fin de evaluar los diferentes procesos de respuesta activados durante una emergencia.

En la **Tabla 18** se presenta el Plan de Simulacros propuesto, un simulacro de escritorio, el cual es apropiado para la práctica de componentes administrativos u operativos del Plan de Emergencia, en los que se requiere el manejo de documentación, formularios y material del seguimiento de una emergencia. En este simulacro se hace énfasis en el entrenamiento del rol y las responsabilidades del personal en el Sistema Comando de Incidentes. Por otro lado, se presenta un simulacro de campo, el cual busca evaluar el desempeño físico y la capacidad de liderazgo de quienes tienen la responsabilidad de atención del incidente.


	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Tabla 18 Planeación de simulacros

Tipo de Simulacro	Temática	Participantes	Frecuencia
Simulacro de Escritorio	Procedimientos de activación del Plan. Diligenciamiento y almacenamiento de documentos de control. Estructura y responsabilidades del SCI. Clasificación de la emergencia. Niveles de activación y reporte. Movilización de recursos.	Personal de Comando Personal Técnico, Operativo y Estratégico con funciones en el Plan de Contingencia. Personal del Administrador del Plan de Contingencia.	1 vez / año
Simulacro de Campo Nivel 2	Estrategias de respuesta. Capacidad de respuesta. Clasificación de emergencias. Manejo de comunicaciones. Niveles de activación y reporte. 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.	Personal de Comando. Personal Técnico, Operativo y Estratégico con funciones en el Plan de Contingencia. Personal administrativo. Personal del Administrador del Plan de Contingencia. Autoridades y entidades Comunidades.	1 vez / año

4.11 SOCIALIZACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS

Para asegurar la efectividad del PEC, se vincula a los pobladores en el área de influencia, autoridades, personal del Oleoducto Bicentenario de Colombia, contratistas mediante un programa de divulgación, para lo cual es importante difundir:


- Componentes del Plan de Emergencias y Contingencias; alcance, contenido y participantes.
- Función de cada participante en la atención de emergencias.
- Formas para vincularse y reducir los niveles de riesgo.
- Líneas de activación, reporte y aviso de emergencias.

Los mecanismos de socialización que se utilizan son medios virtuales, talleres y medios impresos.

4.12 ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS

Los factores que se deben tener en cuenta para realizar actualización del Plan de Emergencias y Contingencias son:

- Cambios en la estructura de respuesta a emergencias de la compañía.
- Emisión o Cambio de Legislación aplicable al PEC.
- Adquisición o cambio de equipos o inventarios.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

- Cambios o modificaciones en la infraestructura de los Consejos Municipales y Departamentales para la Gestión del Riesgo de Desastres y Grupos de Ayuda Mutua.
- Modificación de las condiciones de operación e instalación de nuevas áreas operativas.
- Actualizaciones de la información ambiental.

4.13 EVALUACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIAS

La Evaluación del PEC es un aspecto clave para la verificación de la funcionalidad, es de gran ayuda para que la compañía identifique el estado en el que se encuentra la implementación del Plan y pueda plantear opciones de mejora que contribuyan a su fortalecimiento.

El Plan de Emergencias y Contingencias es evaluado después de cada simulacro o emergencia, con el fin de actualizarlo, complementarlo y adecuarlo.⁷ Una vez la respuesta a la emergencia ha sido activada y las acciones de control están en ejecución, se aplica un proceso de evaluación de la emergencia, que permite disponer del recuento detallado de las acciones que se emprendieron y se están ejecutando, asegurando la documentación de la emergencia.

Después de finalizada una emergencia y con base en los reportes diarios de las operaciones de las bitácoras, se realizará una evaluación de la efectividad del Plan como referencia la atención del derrame. Dicha evaluación permitirá determinar los aspectos más importantes a tener en cuenta para la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias, basado en la experiencia obtenida a raíz de la emergencia.


Para la realización de esta evaluación se analizarán los siguientes aspectos:

- o Causas de la emergencia o del simulacro.
- o Nivel de preparación y acción de los brigadistas y del personal operativo de PEC.
- o Desempeño de los diferentes actores antes, durante y después de la emergencia o simulacro.
- o Efectividad de la respuesta en el sitio.
- o Oportunidad de mejorar la atención local.
- o Soporte de otras dependencias de la empresa durante la emergencia.
- o Identificación de acciones de mitigación y actividades de mantenimiento o reposición.
- o Oportunidades de mejora.

5 COMPONENTE OPERATIVO

En el Componente Operativo se presenta el conjunto de acciones y decisiones reactivas, para afrontar una emergencia, según sean sus características, teniendo en cuenta los recursos disponibles y los eventos identificados en el análisis del riesgo como de potencial ocurrencia.

⁷ Plan Nacional Contra Derrames De Hidrocarburos, Derivados Y Sustancias Nocivas. PNC. Decreto 321 de 1.999
Página 58 de 93

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

El procedimiento general para la respuesta ante la ocurrencia de una emergencia se relaciona en la **Tabla 19**, cuyo desglose se observa en el presente apartado del documento.

Tabla 19 Procedimiento general para respuesta a emergencias


No.	Actividad	Descripción adicional
1.	Aviso Inicial de la Emergencia	Aviso Inmediato de la situación de la emergencia
2.	Línea de aviso y confirmación de la emergencia	Flujo de comunicaciones para el aviso y confirmación de la existencia de la emergencia.
3.	Determinar tipo y grado de la emergencia	Grado mayor, medio, menor Si es derrame active PEC 1ª y 2ª respuesta.
4.	Orden de Evacuación	Si se requiere, aplican las instrucciones de evacuación para el personal que no es responsable por la atención de emergencia en el área afectada.
5.	Activación del PEC	Instrucción de la movilización de los recursos humanos y equipos para la atención de la emergencia.
6.	Reporte a autoridades	Se requiere para dar conocer oficialmente a las entidades correspondientes y a las dependencias internas, la existencia de una emergencia, mediante un relato escrito y de carácter obligatorio.
7.	Ejecución acciones de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> - Líneas de acción - PON - MEDEVAC - Listado puntos de control de derrame (PCD) - Control y evaluación de las acciones de respuesta - Procedimiento de recibo, administración y devolución de equipos de apoyo - Terminación de operaciones - Informe de investigación de la emergencia
8.	Evaluación e informe	Los Planes de Emergencia y Contingencias deberán evaluarse después de cada simulacro o emergencia, con el fin de actualizarlo, complementarlo y adecuarlo. ⁸

5.1 PROCESOS OPERATIVOS INICIALES

5.1.1 Línea de aviso y confirmación de la emergencia

En la **Figura 16** se presenta la línea de aviso y comunicación para la atención de emergencias en el Oleoducto Bicentenario, alineados con el Procedimiento de atención de alertas del Sistema de Detección de Intrusos (SDI) de ODL-Bicentenario para la operación normal de bombeo Araguañey- Banadía y operación Bidireccional bombeo OCLC – Banadía- Araguañey.

⁸ Plan Nacional Contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas. Decreto 321 de 1.999.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Si la notificación de emergencia se da a través de una llamada, la persona que reciba el aviso de la situación de emergencia debe solicitar al anunciante la siguiente información mínima:

- ¿Dónde ocurrió?
- Descripción breve de la situación
- Número de personas afectadas, si las hay

Cualquier persona que detecte alguna situación de emergencia, deberá dar aviso inmediato al encargado del área afectada, al Command Center de Oleoducto Bicentenario de Colombia, o a alguna dependencia de Oleoducto Bicentenario de Colombia que conozca.

Los siguientes criterios o alarmas son los que se deben considerar para activar el protocolo de comunicaciones, acorde al protocolo para atender alarmas operacionales detectadas en el Oleoducto Bicentenario (versión 4):

1. Evidencia de explosión detectada en cualquier zona del Bicentenario, de acuerdo con el análisis del Operador del Command Center.
2. Evidencia de alerta con característica de excavaciones mecánicas detectada en cualquier zona del Bicentenario, de acuerdo con el análisis del Operador del Command Center.
3. Evidencias de alerta con características de excavaciones manuales detectada en cualquier zona del Bicentenario, de acuerdo con el análisis del Operador del Command Center.
4. Evidencia de alerta por intrusos en las casetas de Bicentenario que por medio de registro en el CCTV se evidencian intrusos violando la protección o encerramiento (malla perimetral).

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Línea de aviso Operación Bidireccional- Bombeo OCLC – Banadía- Araguaney

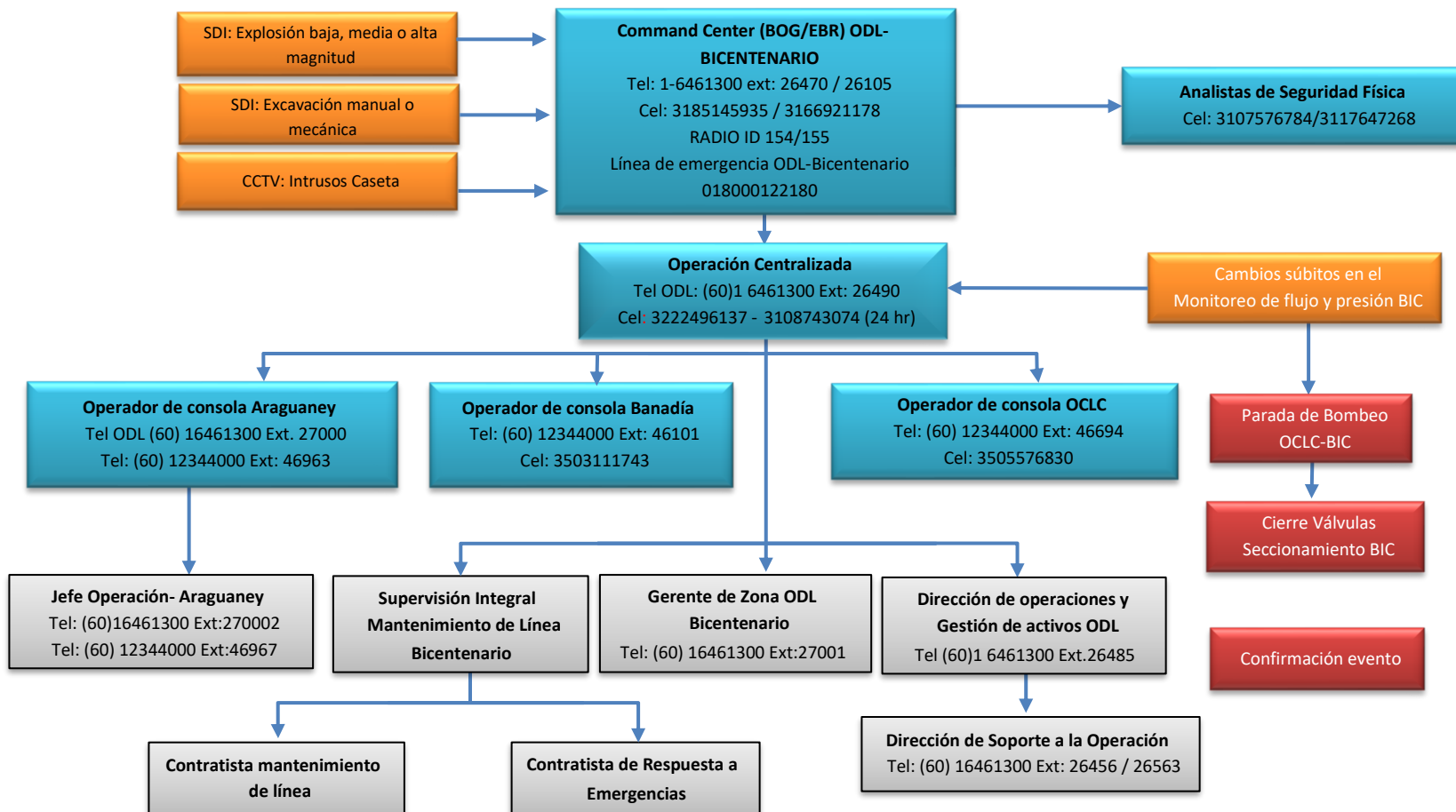


Figura 16.1 Línea de aviso y Confirmación de la Emergencia - Bombeo OCLC – Banadía- Araguaney (Bidireccionalidad)

Fuente: PEC Oleoducto Bicentenario, 2022.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Alerta: Bombeo Araguaey-Banadía

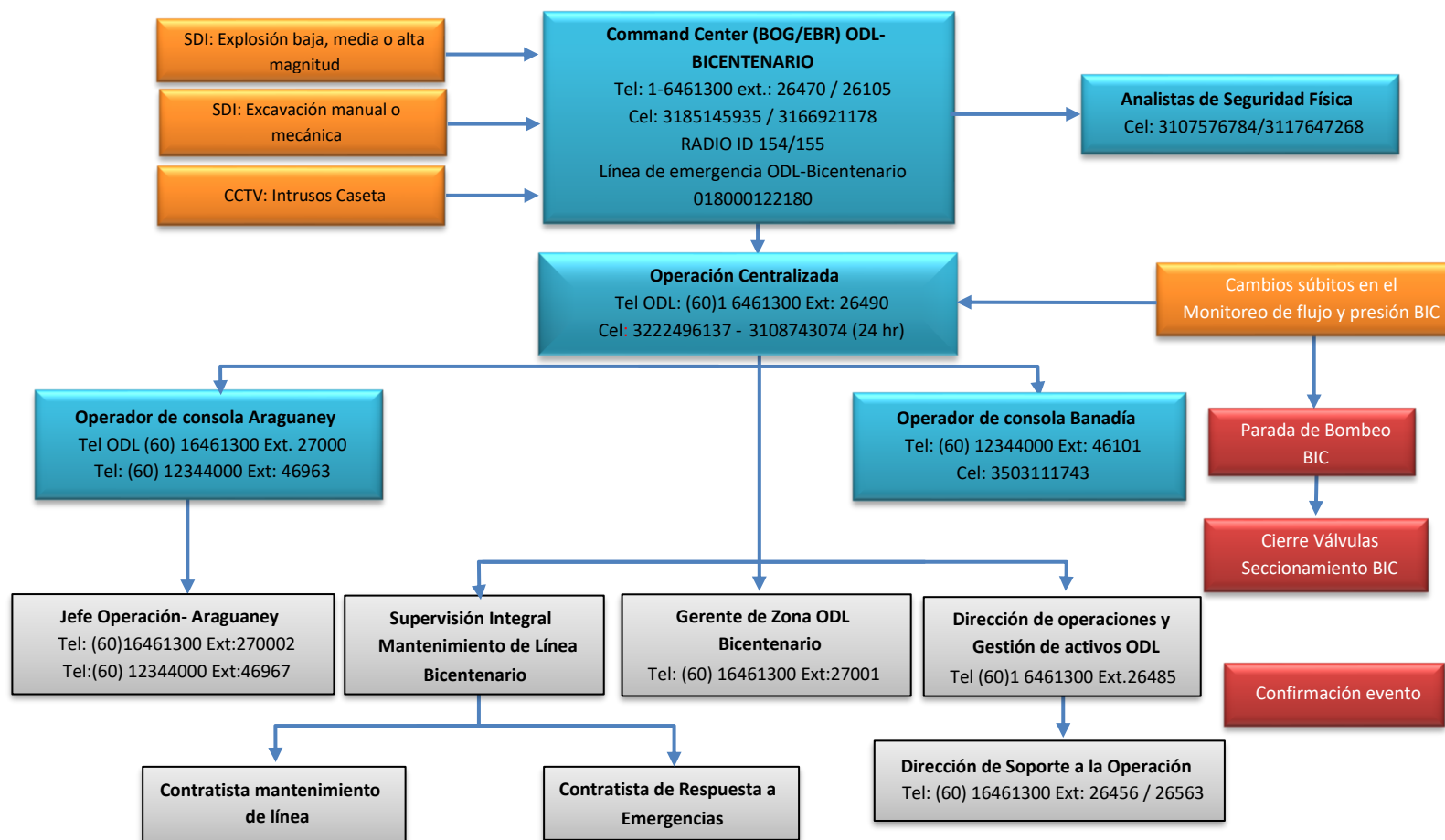



Figura 16.2 Línea de aviso y Confirmación de la Emergencia –Bombeo Araguaey-Banadía

Fuente: PEC Oleoducto Bicentenario, 2022.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

5.1.2 Confirmación de la emergencia

El responsable o encargado del área afectada, al recibir el aviso deberá realizar una inspección visual de la situación por sus propios medios o delegación, en el sitio del evento para verificar los hechos, valorar la magnitud y dimensionar las acciones requeridas para el manejo de la emergencia.

5.1.3 Activación del PEC

Se entenderá por activación al llamado o flujo de información por medio verbal, telefónico o vía radio, que se hace al personal que cumplirá alguna función dentro de la respuesta a la emergencia en el Oleoducto Bicentenario de Colombia.

Una vez activado el personal que participará en la atención de la emergencia, deberá reportarse al comandante de incidentes y acudir al lugar indicado, de acuerdo con las instrucciones que se impartan. En la **Figura 17** se presenta la línea de activación para todos los grados de emergencia.

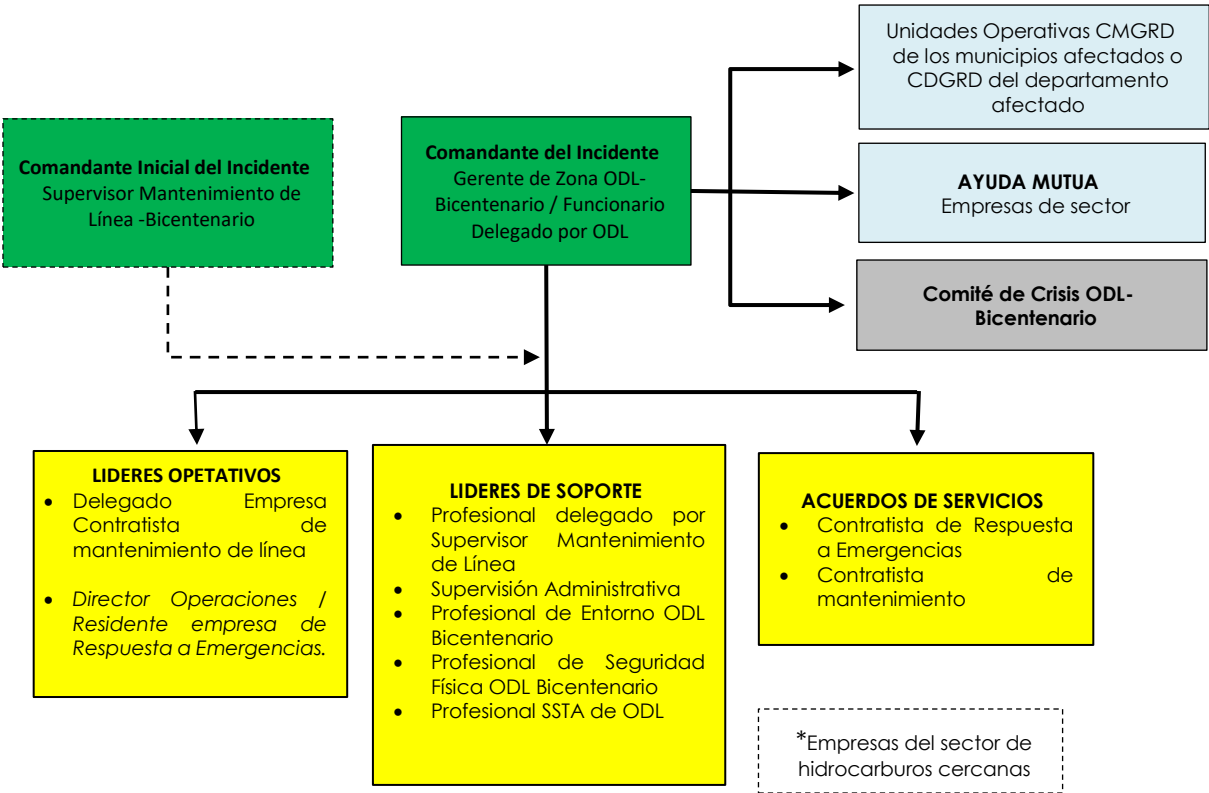



Figura 17 Línea de Activación Oleoducto Bicentenario de Colombia

Fuente: PEC Oleoducto Bicentenario, 2020.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

5.2 REPORTE A AUTORIDADES

5.2.1 Reporte a Autoridad Ambiental

En cumplimiento del artículo 2.2.2.3.9.3 del Decreto 1076 de 2015, Oleoducto Bicentenario de Colombia, deberá informar a la autoridad ambiental competente, cuando en el sistema se presenten incendios, derrames, escapes, parámetros de emisión y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos o cualquier otra contingencia ambiental.

Para realizar el reporte a la autoridad ambiental competente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 1767 de 2016, adopta el Formato Único para el reporte de las contingencias ambientales, el cual se deberá diligenciar a través de la ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea – VITAL (<http://vital.anla.gov.co/ventanillasilpa/>). El reporte deberá llevarse a cabo dentro de las 24 horas siguientes al conocimiento de la contingencia ambiental. Pasados 20 días de la ocurrencia del evento, se debe diligenciar a través de VITAL, lo relacionado con los avances parciales en la atención de la contingencia hasta su finalización. Adicionalmente, dentro de la Plataforma – VITAL se encuentra consignado el instructivo de diligenciamiento del Formato Único en donde se encuentra la información solicitada en cada campo y los pasos a seguir para su elaboración. La clave de acceso a Vital la tendrá la Coordinación HSE de ODL S.A, o al funcionario a quien este último delegue.

5.2.2 Reporte de derrames a otras entidades

Para el Reporte Inicial del Derrame a las autoridades definidas en el Decreto 321 de 1999 (PNC), la Ley 1523 del 2012 y a sus equivalentes hoy día, se utilizará el Formato Reporte Inicial de Derrame de Hidrocarburos (Ver **Anexo No. 9**). Este reporte debe ser preparado y enviado dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia del evento.

Es necesario realizar un informe final de la atención del derrame, el cual debe ser remitido a las autoridades respectivas utilizando el Formato Reporte Final de Derrame de Hidrocarburos (Ver **Anexo No. 9**), en un plazo no mayor a veinte (20) días contados a partir de la ocurrencia de la emergencia. En caso de que a los 20 días del incidente no se hayan terminado las actividades de atención de la emergencia, se enviarán informes sucesivos cada 20 días.

Nota: Para la Autoridad Ambiental Competente, no se hace necesario enviar y radicar estos formatos, ya que el reporte se hace por la plataforma VITAL, como se indicó en el numeral anterior.

5.2.3 Líneas de Reporte

En la **Figura 18**, se presenta la línea de reporte de emergencias para todos los grados de emergencia del Oleoducto Bicentenario.

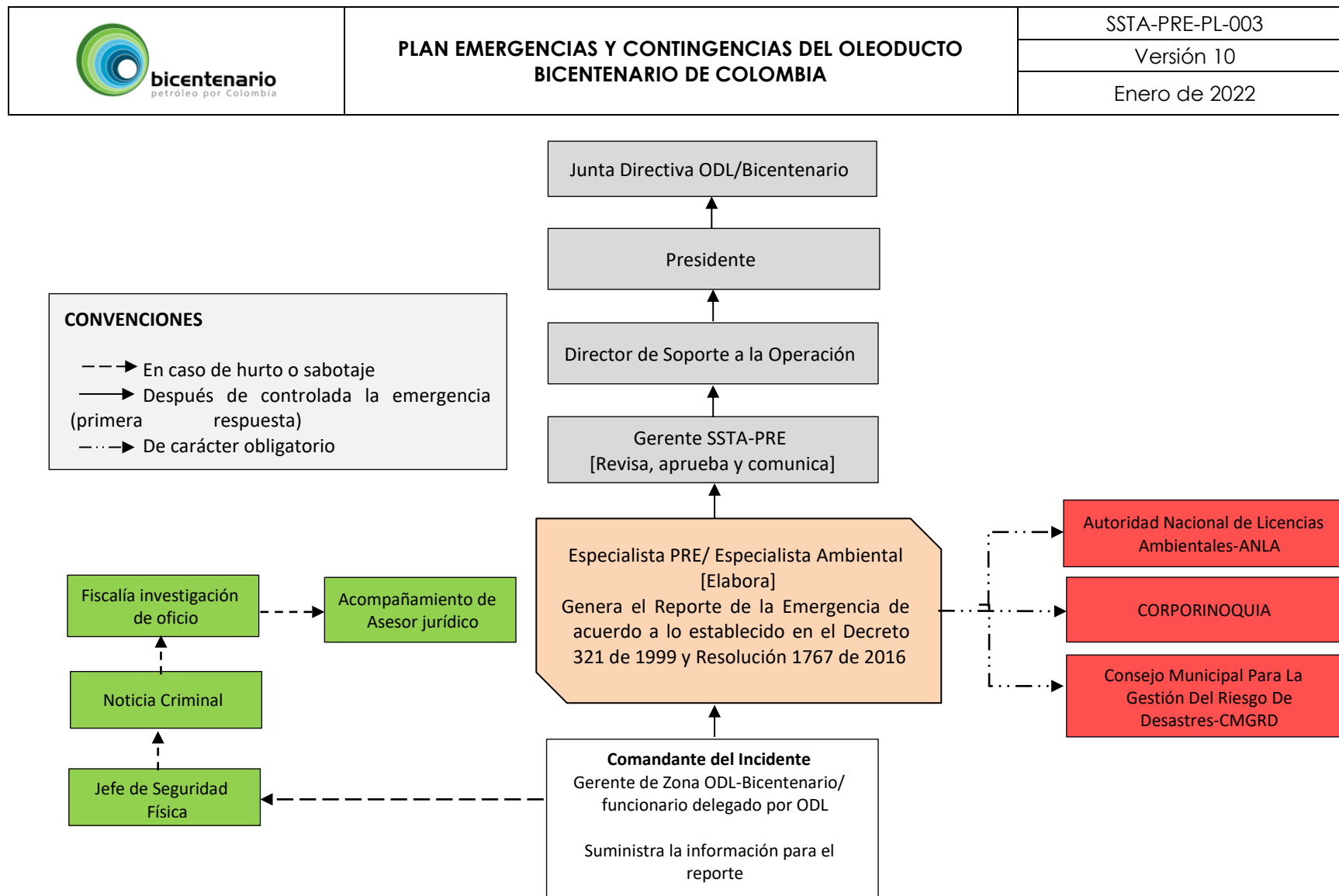


Figura 18 Línea de Reporte Emergencia para Nivel Menor, Medio y Mayor del Oleoducto Bicentenario

Fuente: PEC Oleoducto Bicentenario, 2022.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

5.3 EJECUCIÓN ACCIONES DE RESPUESTA

Con el fin de proporcionar una guía a los responsables para la atención y control de situaciones de emergencia que puedan materializarse en el Oleoducto Bicentenario de Colombia, en el **Anexo No. 11**, se presentan las principales líneas de acción que, a manera de diagrama de flujo, permiten visualizar una serie ordenada de pasos con las principales actividades y consideraciones para el manejo y control de una emergencia por escapes, derrames, incendios, explosiones, y acciones terroristas.

5.3.1 Líneas de Acción

Aquí se presentan flujogramas que ilustran las acciones a realizar para atender y controlar los eventos ocurridos, bajo las políticas corporativas de ODL – Bicentenario, alineados con las acciones del Plan Nacional de Contingencia.

La **Figura 19**, presenta la línea general de acción para la atención de emergencias.

En la **Figura 20**, se presenta la línea de acciones iniciales de respuesta.

En la **Figura 21**, se presenta la línea de acciones finales de respuesta.

A partir de esta línea de acción general, se desarrollan procedimientos específicos de respuesta, según sea el caso, apuntando a establecer las acciones propias para los eventos de emergencia identificados.

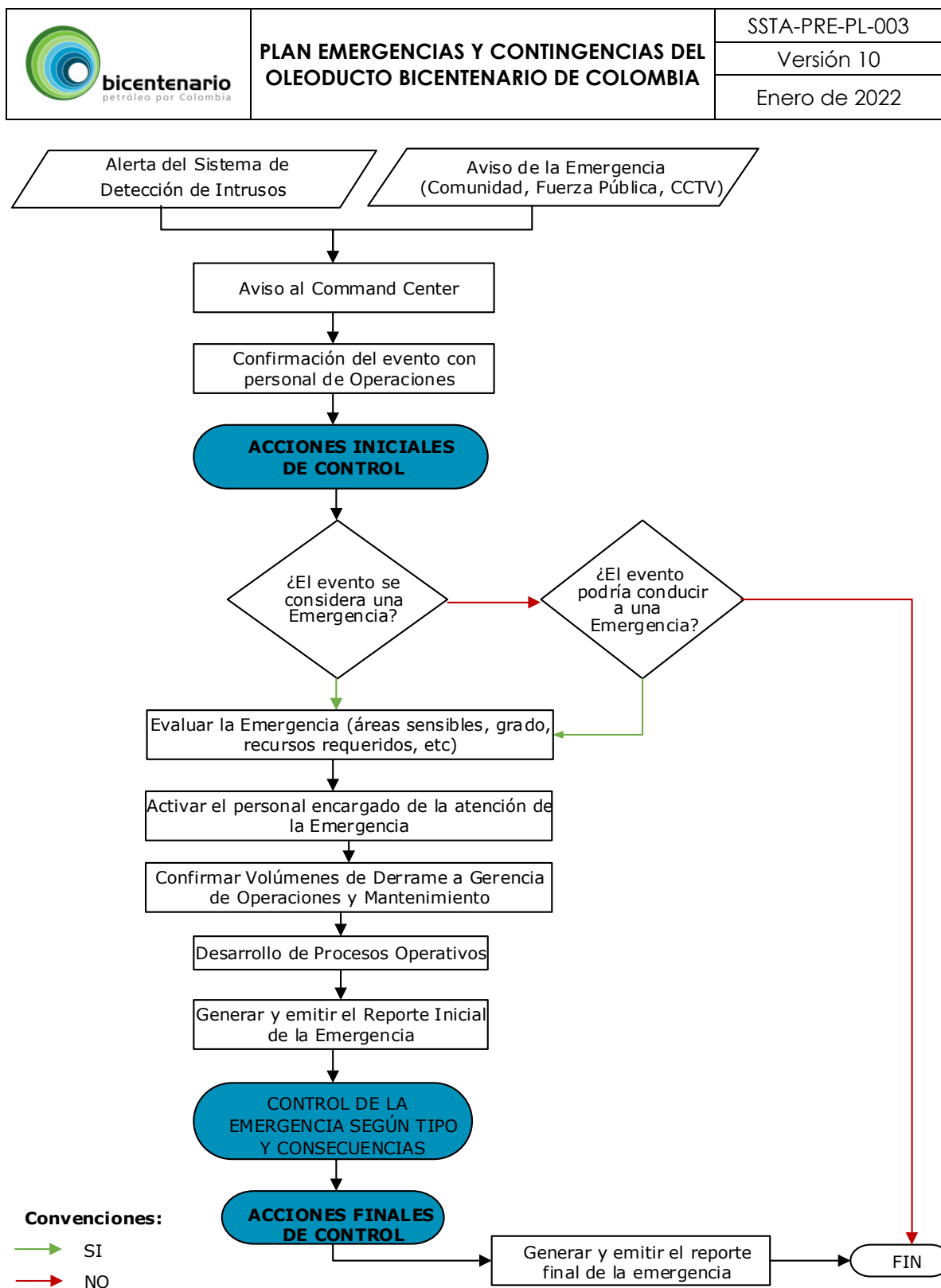


Figura 19 Línea General de Acción

Fuente: PCD Oleoducto Bicentenario, 2016.

	PLAN EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

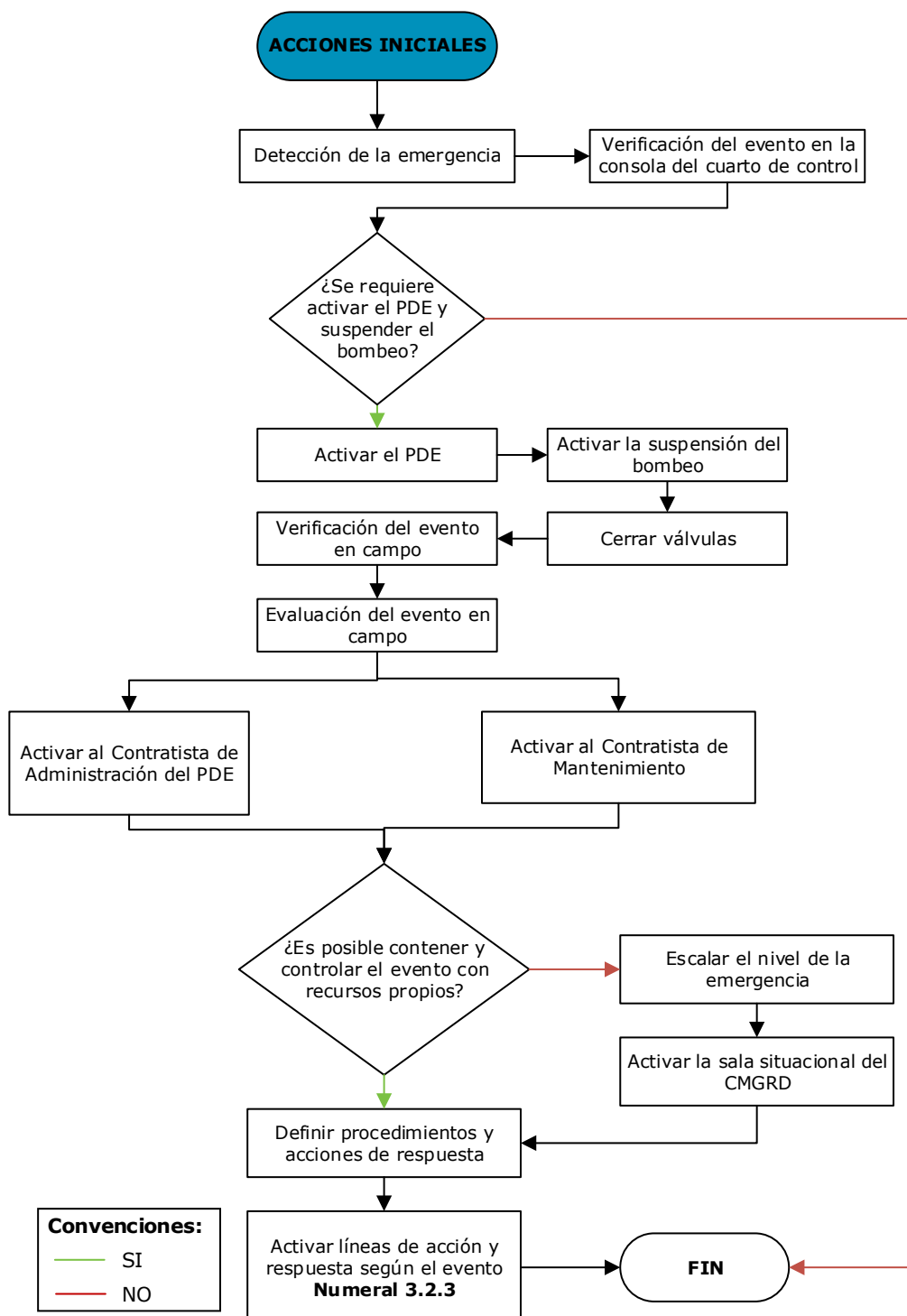


Figura 20 Línea de Acciones Iniciales de Respuesta

Fuente: PDC Oleoducto Bicentenario, 2016.

	PLAN EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

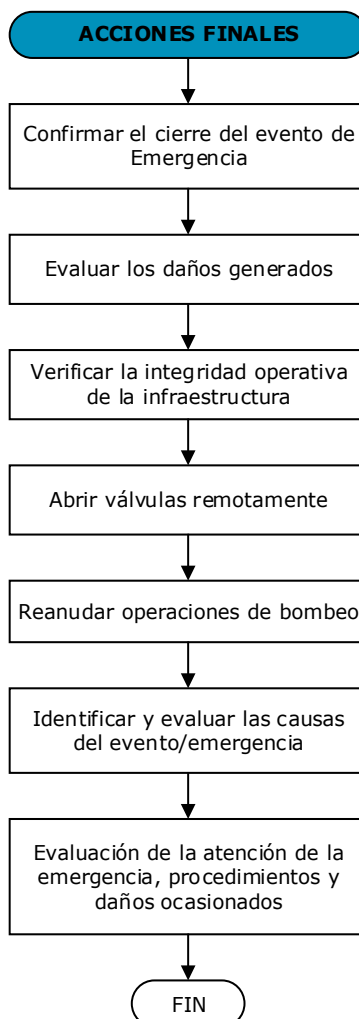


Figura 21 Línea de Acciones Finales de Respuesta

Fuente: PDC Oleoducto Bicentenario, 2016.

5.3.2 Procedimientos Operativos Normalizados (PON)

Los Procedimientos Operativos Normalizados son documentos que contienen acciones específicas de respuesta a emergencias por incendio, que permiten a los organismos y personas que intervienen en la atención de una emergencia actuar de forma coordinada, facilitando las comunicaciones y organizando los recursos disponibles en las estaciones.

Se elaboraron para los escenarios de eventos amenazantes identificados en el análisis del riesgo, los cuales pueden ser consultados en el **Anexo No. 7** donde se muestran Procedimientos Operativos Normalizados (PON) de diferentes escenarios en las Estaciones que componen el Sistema Oleoducto Bicentenario de Colombia.

	PLAN EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

5.3.3 Evacuación

Si se requiere, el encargado del área afectada deberá ordenar la evacuación para el personal que esté en peligro y no haga parte para la atención de la emergencia, y que no tengan establecida o no deban cumplir ninguna función en la respuesta a la emergencia. (Trabajadores, comunidad, transeúntes, visitantes etc.).

Las áreas operativas, estaciones del oleoducto, cuentan con rutas de evacuación propias de cada instalación.

5.3.3.1 Rutas De Evacuación

Las instalaciones operativas y administrativas con las que cuenta el Oleoducto Bicentenario de Colombia cuentan con sistemas de evacuación definidos (Rutas, puntos de encuentro, salidas de emergencia). Dichos sistemas de evacuación son divulgados al personal del Oleoducto Bicentenario de Colombia, contratistas visitantes mediante publicaciones, inducción HSE, medios electrónicos de difusión.

5.3.4 Procedimiento para la Atención de Emergencias Médicas (MEDEVAC)

Este define las estrategias y acciones de respuesta en materia de emergencias médicas, que deberán aplicarse por parte del personal que labora en sus instalaciones, con el fin de brindar un soporte básico a la vida y la salud de los afectados en caso de registrarse alguna eventualidad que comprometa al personal de ODL-Bicentenario y contratistas.

La **Figura 22** ilustra las actividades que deberán llevarse a cabo en caso de una emergencia médica, al igual que los responsables de las mismas.

En el **Anexo No. 10**, se puede consultar el Procedimiento para la Atención Médica MEDEVAC y Evacuación del Personal Afectado y Lesionado en el Sitio de Trabajo, aplicable al Sistema Oleoducto Bicentenario de Colombia.

	PLAN EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

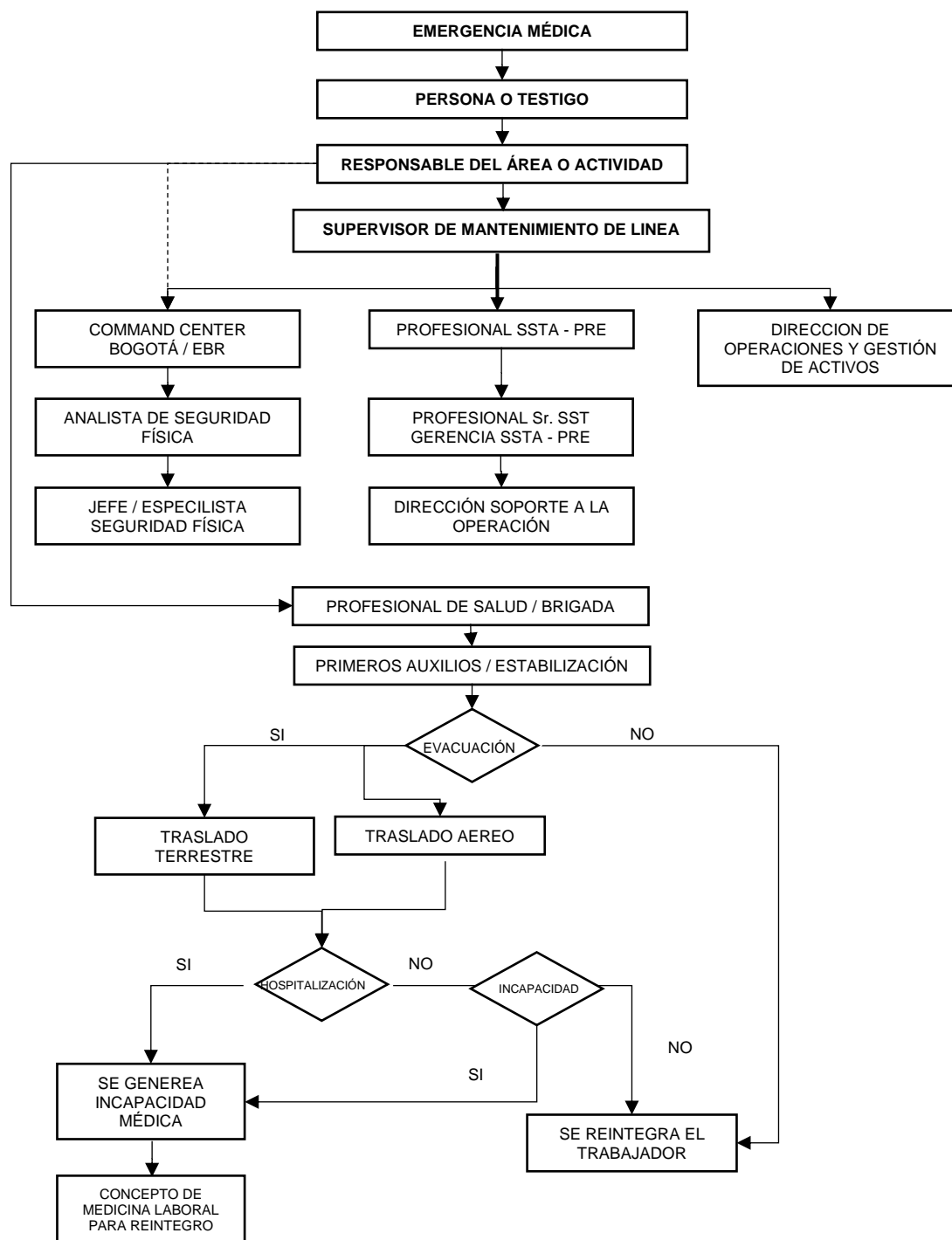


Figura 22 Esquema del MEDEVAC del Oleoducto Bicentenario de Colombia

Fuente: Procedimiento para la Atención Médica y Evacuación del Personal Afectado o Lesionado en el Sitio de Trabajo. Anexo No.10 del presente plan.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

5.3.5 Puntos de Control de Derrame de Hidrocarburos

En la **Tabla 20** y la **Tabla 21** se presentan los puntos de control internos de la Estación Arguaney y la Estación Banadia, para el control de derrames que puedan presentarse en las mismas relacionado con la operación del Oleoducto Bicentenario.

Tabla 20 Puntos de Control Internos Estación Arguaney

Código	Nombre	Coordenadas		Cobertura
		Norte	Este	
PCI-01	Caja De Drenaje Suroccidental	1.090.827,26	1.197.509,70	Cubre los drenajes de aguas lluvias de las áreas de la Piscina de Estabilización, Separador API y las unidades de bombeo.
PCI-02	Piscina de Estabilización	1.090.931,69	1.197.581,89	Toda la Estación Arguaney.
PCI-03	Caja Drenaje Descargadero	1.090.750,00	1.197.348,00	Cubre los drenajes provenientes del Descargadero de la Estación Arguaney.
PCI-04	Caja de Drenaje Suroriental	1.197.784,72	1.090.925,10	Cubre los drenajes de aguas lluvias de los tanques de crudo y del Sistema Contra incendios, las oficinas principales y las de mantenimiento.

Nota: Coordenadas Planas en Sistema Magna Sirgas Origen Bogotá.

Fuente: PDC Oleoducto Bicentenario, 2016.

Tabla 21 Puntos de Control Internos Estación Banadia

Código	Nombre	Coordenadas		Cobertura
		Norte	Este	
PCI-01	Piscina de Estabilización 1	1.259.611,00	1.250.580,00	Toda la Estación Banadía
PCI-02	Piscina de Estabilización 2	1.259.611,00	1.250.580,00	
PCI-03	Skimmer 1	1.259.615,12	1.250.700,75	
PCI-04	Skimmer 2	1.259.576,53	1.250.730,43	

Nota: Coordenadas Planas en Sistema Magna Sirgas Origen Bogotá.

Fuente: PDC Oleoducto Bicentenario, 2016.

En la **Tabla 22**, se presenta la información de los Puntos de Control de Derrames para el Oleoducto Bicentenario de Colombia.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Las fichas de puntos de control de derrames hacen parte del **Anexo No. 12** del presente Plan de Emergencias y en las mismas se presenta toda la información relevante para la activación de cada Punto de Control.

Tabla 22 Puntos de control de derrame del Oleoducto Bicentenario de Colombia

No. Punto de Control	Latitud (N)	Longitud (W)	Nombre Corriente ⁹	Nombre Cuenca ¹⁰	Cuenca Receptora ¹¹	Caudal Max ¹²	Caudal Med ¹³	Caudal Min ¹⁴	Tiempo Min ¹⁵	Tiempo Med ¹⁶	Tiempo Max ¹⁷	Vol Min ¹⁸ (Ara-Ban)	Vol Min ¹⁹ (Ban-Ara)	Vol Med ²⁰ (Ara-Ban)	Vol Med ²¹ (Ban-Ara)	Vol Max ²² (Ara-Ban)	Vol Max ²³ (Ban-Ara)
						m³/s	m³/s	m³/s	hh:mm	hh:mm	hh:mm	bls	bls	bls	bls	bls	bls
PCe-OBC-01	05°17'30,2"	72°07'54,4"	Río Cravo sur	Cravo Sur	Río Meta	276.5	87.62	1.18	6:27	16:55	56:52	16.993,2	20.517,2	17.705,4	21.305,9	18.073,1	21.704,4
PCe-OBC-02	05°11'16,96"	72°03'17,47"	Río Cravo sur	Cravo Sur	Río Meta	590.1	186.98	2.53	10:29	27:23	91:55	16.293,9	19.767,1	17.310,1	20.886,6	17.885,7	21.503,7
PCe-OBC-03	05°00'00,00"	71°52'48,4"	Río Cravo sur	Cravo Sur	Río Meta	177.1	59.66	3.44	21:25	50:28	132:26	15.557,5	18.979,2	16.671,1	20.205,3	17.425,6	21.015,2
PCe-OBC-04	04°51'45,6"	71°43'35,0"	Río Cravo sur	Cravo Sur	Río Meta	193.3	65.11	3.75	27:49	71:53	172:03	14.861,1	18.237,1	16.136,7	19.637,8	17.183,6	20.759,3
PCe-OBC-05	05°23'44,65"	72°7'45,21"	Río Cumay	Río Tocarí	Río Cravo Sur	11.1	3.91	0.43	4:25	11:19	23:15	15.199,5	22.637,6	15.377,1	22.868,1	15.530,9	23.066,7
PCe-OBC-06	05°21'40,1"	72°06'16,7"	Río Tocarí	Río Cravo Sur	Río Meta	282.1	99.38	11.04	4:16	10:54	22:26	30.167,3	27.983,5	30.464,8	28.273,5	30.750,1	28.550,9
PCe-OBC-07	05°18'04,60"	72°4'55,80"	Río Tocarí	Río Cravo Sur	Río Meta	293.4	100.6	11.12	6:58	15:27	37:20	29.734,1	27.555,2	30.247,3	28.059,7	30.605,4	28.409,9
PCe-OBC-08	05°28'05,5"	71°59'09,6"	Caño Macuco	Caño Guanapalo	Río Meta	24.26	5.36	0.02	5:37	16:04	70:24	10.143,7	10.042,7	10.549,2	10.457,6	10.737,1	10.647,2
PCe-OBC-09	05°23'05,8"	71°55'09,9"	Caño Pirichigua	Caño Guanapalo	Río Meta	55.26	12.21	0.05	8:48	25:08	110:26	10.021,7	9.865,77	10.685,8	10.545,3	10.978,3	10.840,2

⁹ Nombre del cuerpo de agua sobre el que se ubica el punto de control.

¹⁰ Nombre de la cuenca o microcuenca donde se encuentra el cuerpo de agua donde se ubica el punto de control

¹¹ Nombre de la cuenca sobre la cual es afluente el cuerpo de agua en el que se ubica el punto de control.

¹² Caudal Máximo en el punto de control.

¹³ Caudal Medio en el punto de control.

¹⁴ Caudal Mínimo en el punto de control.

¹⁵ Tiempo Mínimo de viaje de la mancha.

¹⁶ Tiempo Medio de viaje de la mancha.

¹⁷ Tiempo Máximo de viaje de la mancha.

¹⁸ Volumen remanente en el punto de control para caudal mínimo sentido Araguaey - Banadía.

¹⁹ Volumen remanente en el punto de control para caudal mínimo sentido Banadía - Araguaey.

²⁰ Volumen remanente en el punto de control para caudal medio sentido Araguaey - Banadía.

²¹ Volumen remanente en el punto de control para caudal medio Banadía - Araguaey.

²² Volumen remanente en el punto de control para caudal máximo Araguaey - Banadía.

²³ Volumen remanente en el punto de control para caudal máximo Banadía - Araguaey.



PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA

SSTA-PRE-PL-003

Versión 10

Enero de 2022

No. Punto de Control	Latitud (N)	Longitud (W)	Nombre Corriente ⁹	Nombre Cuenca ¹⁰	Cuenca Receptora ¹¹	Caudal Max ¹²	Caudal Med ¹³	Caudal Min ¹⁴	Tiempo Min ¹⁵	Tiempo Med ¹⁶	Tiempo Max ¹⁷	Vol Min ¹⁸ (Ara-Ban)	Vol Min ¹⁹ (Ban-Ara)	Vol Med ²⁰ (Ara-Ban)	Vol Med ²¹ (Ban-Ara)	Vol Max ²² (Ara-Ban)	Vol Max ²³ (Ban-Ara)
						m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	hh:mm	hh:mm	hh:mm	bls	bls	bls	bls	bls	bls
PCe-OBC-10	05°29'26,8"	71°57'38,7"	Caño Romero	Caño Guanapalo	Rio Meta	33.75	7.46	0.03	5:17	15:05	66:06	11.761,3	10.876,1	12.198,2	11.308,2	12.394,1	11.500,1
PCe-OBC-11	5°24'13,04"	71°49'0,65"	Rio Guanapalo	Rio Guanapalo	Rio Meta	103,3	22.83	0.09	4:05	11:41	51:13	20.919,4	11.148,4	21.488,2	11.566,2	21.713,9	11.732,6
PCe-OBC-12	05°30'26,00"	71°56'59,2"	Caño Guanapalo	Rio Guanapalo	Rio Meta	120,1	26.52	0.11	10:08	28:55	127:07	19.906,6	9.243,47	21.007,3	10.091,1	21.442,1	10.424,7
PCe-OBC-13	05°34'41,3"	71°55'46,4"	Rio Curama	Rio Pauto	Rio Meta	57.31	12.66	0.05	3:04	8:46	38:21	13.312,0	12.236,1	13.641,4	12.557,3	13.780,1	12.691,5
PCe-OBC-14	5°33'47,88"	71°55'15,54"	Rio Curama	Rio Pauto	Rio Meta	60.51	13.37	0.05	4:03	11:33	50:31	13.166,2	12.091,6	13.568,5	12.485,8	13.738,8	12.651,4
PCe-OBC-15	05°32'03,4"	71°54'04,5"	Rio Pauto	Rio Pauto	Rio Meta	400,5	88.49	0.38	3:44	10:39	46:32	29.896,8	22.996,7	30.619,1	23.627,7	30.924,5	23.895,2
PCe-OBC-16	5°26'35,84"	71°49'2,18"	Rio Pauto	Rio Pauto	Rio Meta	415,1	91.72	0.39	9:41	27:37	120:38	27.846,1	21.035,4	29.236,9	22.298,3	29.848,7	22.853,1
PCe-OBC-17	05°32'43,9"	71°50'18,7"	Caño Curimina	Rio Guachiría	Rio Meta	30.46	6.73	0.02	6:39	19:00	83:44	9.213,36	14.617,1	9.691,2	15.228,7	9.911,1	15.495,8
PCe-OBC-18	05°34'05,5"	71°43'04,5"	Caño Carupana	Rio Guachiría	Rio Meta	96.13	21.24	0.09	10:04	28:43	125:28	8.664,47	14.008,3	9.458,5	14.968,8	9.787,2	15.356,3
PCe-OBC-19	05°42'33,40"	71°50'38,80"	Rio Guachiría	Rio Guachiría	Rio Meta	47.36	10.46	0.04	3:32	10:03	44:29	3.862,00	25.669,8	4.219,8	26.385,6	4.371,6	26.668,3
PCe-OBC-20	05°40'09,0"	71°48'15,6"	Rio Guachiría	Rio Guachiría	Rio Meta	101,7	44.3	0.12	13:57	39:01	184:51	2.341,03	17.179,2	3.534,7	18.926,1	3.981,6	19.555,7
PCe-OBC-21	05°32'55,7"	71°35'13,9"	Rio Guachiría	Rio Guachiría	Rio Meta	251,9	55.67	0.23	4:27	12:41	55:45	3.607,64	25.333,1	4.116,4	26.242,7	4.331,8	26.605,2
PCe-OBC-22	05°28'45,00"	71°21'10,0"	Rio Guachiría	Rio Guachiría	Rio Meta	405,4	89.58	0.38	17:37	50:15	220:05	1.512,70	22.462,1	3.129,2	24.893,8	3.889,8	25.951,3
PCe-OBC-23	05°42'45,9"	71°46'28,9"	Caño Canaure	Rio Guachiría	Rio Meta	29.96	6.62	0.02	6:33	18:41	82:05	5.246,30	32.930,8	5.640,1	33.940,2	5.827,4	34.355,3
PCe-OBC-24	05°49'00,4"	71°45'58,1"	Rio Muese	Rio Ariporo	Rio Casanare	85.66	8.80	0.01	4:28	15:12	82:40	8.754,59	21.678,2	9.200,6	22.447,1	9.400,9	22.756,3
PCe-OBC-25	05°51'01,0"	71°47'55,5"	Caño San Luis	Rio Ariporo	Rio Casanare	28.18	2.90	0.005	2:53	9:52	53:33	6.287,58	8.142,9	6.599,8	8.500,2	6.739,1	8.653,2
PCe-OBC-26	05°54'29,92"	71°48'01,21"	Rio Ariporo	Rio Casanare	Rio Meta	68.61	34.61	0.02	4:02	9:31	63:18	5.352,84	38.001,1	5.719,4	39.106,3	5.815,7	39.364,6
PCe-OBC-27	5°50'35,14"	71°44'43,65"	Rio Ariporo	Rio Casanare	Rio Meta	78.55	39.63	0.02	5:51	13:47	91:38	5.116,08	37.518,1	5.620,6	38.912,7	5.756,3	39.243,7
PCe-OBC-28	5°49'32,44"	71°40'32,40"	Rio Ariporo	Rio Casanare	Rio Meta	90.67	45.74	0.03	11:44	27:39	184:35	9.551,81	36.803,5	10.648,7	39.005,9	10.944,4	39.541,3
PCe-OBC-29	05°51'52,2"	71°36'13,2"	Rio Ariporo	Rio Casanare	Rio Meta	106,6	53.80	0.03	11:01	25:59	172:24	9.612,70	46.967,9	10.676,1	49.476,7	10.966,8	50.084,2
PCe-OBC-30	05°53'43,5"	71°30'44,4"	Rio Ariporo	Rio Casanare	Rio Meta	110,4	55.70	0.04	15:58	37:38	248:19	8.957,93	45.835,1	10.401,4	49.016,9	10.803,4	49.800,6
PCe-OBC-31	5°55'45,27"	71°23'22,91"	Rio Ariporo	Rio Casanare	Rio Meta	149,3	75.34	0.05	16:24	38:36	255:38	13.283,16	48.497,7	15.018,7	51.943,6	15.503,6	52.799,6
PCe-OBC-32	06°02'12,5"	71°15'32,3"	Rio Ariporo	Rio Casanare	Rio Meta	221,8	111,9	0.08	22:06	52:00	346:05	12.289,43	47.038,1	14.631,7	51.384,2	15.316,3	52.500,6
PCe-OBC-33	05°54'17,56"	71°44'23,98"	Caño Flor Amarillo	Rio Ariporo	Rio Casanare	29.45	3.03	0.005	5:54	20:06	108:06	10.126,19	50.536,4	10.626,3	52.166,9	10.863,5	52.793,7



PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA

SSTA-PRE-PL-003

Versión 10

Enero de 2022


No. Punto de Control	Latitud (N)	Longitud (W)	Nombre Corriente ⁹	Nombre Cuenca ¹⁰	Cuenca Receptora ¹¹	Caudal Max ¹²	Caudal Med ¹³	Caudal Min ¹⁴	Tiempo Min ¹⁵	Tiempo Med ¹⁶	Tiempo Max ¹⁷	Vol Min ¹⁸ (Ara-Ban)	Vol Min ¹⁹ (Ban-Ara)	Vol Med ²⁰ (Ara-Ban)	Vol Med ²¹ (Ban-Ara)	Vol Max ²² (Ara-Ban)	Vol Max ²³ (Ban-Ara)
						m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	hh:mm	hh:mm	hh:mm	bls	bls	bls	bls	bls	bls
PCe-OBC-34	05°57'33.7"	71°46'46.0"	Río Aricaporo	Río Ariporo	Río Casanare	60.65	6.23	0.01	1:55	6:31	35:10	6.421,76	12.824,3	6.610,1	13.115,1	6.695,5	13.235,2
PCe-OBC-35	5°57'25.98"	71°44'10.51"	Río Aricaporo	Río Ariporo	Río Casanare	68.23	7.01	0.01	4:40	15:55	86:39	6.042,65	12.340,2	6.421,4	12.883,1	6.600,9	13.117,5
PCe-OBC-36	05°59'50"	71°43'30.5"	Caño Caibao	Río Ariporo	Río Casanare	31.81	3.27	0.005	3:36	12:16	67:04	11.699,81	25.033,1	12.093,2	25.727,4	12.267,6	26.002,8
PCe-OBC-37	06°02'44.9"	71°43'30.2"	Río Chire	Río Ariporo	Río Casanare	181.2	18.63	0.03	2:57	10:02	54:28	17.543,28	25.470,1	18.101,1	26.166,8	18.280,9	26.432,1
PCe-OBC-38	06°08'34.6"	71°39'03.6"	Caño la Osa	Río Casanare	Río Meta	54.31	5.58	0.009	3:28	11:48	64:33	23.863,94	22.918,3	24.510,3	23.569,5	24.771,7	23.828,2
PCe-OBC-39	06°12'19.3"	71°28'39.5"	Río Casanare	Río Casanare	Río Meta	477.4	310.6	34.18	5:24	11:48	24:43	29.295,26	22.845,1	29.631,1	23.143,5	29.917,2	23.400,9
PCe-OBC-40	06°13'33.8"	71°32'12.2"	Río Casanare	Río Casanare	Río Meta	479.1	311.7	34.30	7:21	16:03	33:37:53	29.569,84	23.096,1	29.818,8	23.313,7	30.026,5	23.498,1
PCe-OBC-41	06°16'46.0"	71°05'27.5"	Río Casanare	Río Casanare	Río Meta	569.5	428.9	35.19	15:29	16:19	109:55	26.629,51	20.259,4	28.646,3	22.138,1	28.673,9	22.162,9
PCe-OBC-42	06°22'02.0"	71°39'12.0"	Río Chaparral	Río Tame	Río Cravo Norte	2.35	0.79	0.01	2:17	3:36	26:34	18.526,56	7.814,07	18.892,8	8.030,9	18.939,7	8.059,6
PCe-OBC-43	06°24'00.57"	71°39'29.04"	Río Tame	Río Cravo Norte	Río Casanare	45.81	15.84	0.27	1:31	2:09	14:33	12.326,10	6.844,68	12.545,6	7.009,1	12.569,6	7.027,4
PCe-OBC-44	06°24'56.03"	71°37'29.6"	Caño Chicanoa	Río Tame	Río Cravo Norte	10.71	16.46	1.17	2:12	2:28	9:48	18.780,06	9.034,92	18.979,1	9.168,3	18.990,5	9.175,9
PCe-OBC-45	06°27'58.87"	71°35'35.81"	Quebrada La Guata	Río Cravo Norte	Río Casanare	4.62	7.10	0.50	5:36	6:16	24:19	2.945,97	25.890,2	3.127,4	26.325,6	3.139,5	26.351,9
PCe-OBC-46	06°32'54.80"	71°39'39.55"	Río Cravo Norte	Río Casanare	Río Meta	21.55	7.13	0.12	6:08	9:57	52:38	14.400,74	10.062,5	14.985,1	10.577,9	15.094,4	10.675,2
PCe-OBC-47	06°30'05.2"	71°33'04.5"	Río Cravo Norte	Río Casanare	Río Meta	25.17	8.33	0.14	1:09	1:41	9:52	15.106,5	10.699,3	15.296,6	10.855,3	15.321,8	10.876,4
PCe-OBC-48	06°33'52.10"	71°40'10.06"	Río Cuiloto	Río Casanare	Río Meta	5.62	1.86	0.03	0:33	0:53	5:48	16.405,3	10.515,4	16.538,8	10.611,6	16.557,7	10.625,7
PCe-OBC-49	06°34'04.1"	71°20'32.0"	Río Cuiloto	Río Casanare	Río Meta	19.20	6.35	0.11	15:11	24:40	139:21	14.453,7	8.770,74	15.713,2	9.884,9	15.942,9	10.089,4
PCe-OBC-50	06°39'04.4"	71°41'07.9"	Río Tamacay	Río Ele	Río Cravo Norte	21.55	7.13	0.12	0:51	1:23	7:20	20.850,2	27.037,8	21.056,2	27.289,1	21.092,3	27.332,3
PCe-OBC-51	06°39'52.63"	71°41'35.77"	Río Ele	Río Cravo Norte	Río Casanare	50.93	16.85	0.29	0:13	0:21	1:50	9.407,2	25.155,1	9.452,4	25.253,2	9.460,5	25.270,5
PCe-OBC-52	06°42'18.45"	71°20'47.90"	Río Ele	Río Cravo Norte	Río Casanare	62.37	20.64	0.36	13:37	20:6	120:04	21.594,2	27.434,1	23.110,3	29.172,2	23.347,3	29.434,1
PCe-OBC-53	06°41'10.84"	71°40'09.38"	Caño Nuevo Horizonte	Río Lipa	Río Cravo Norte	3.61	1.19	0.02	1:08	1:51	10:26	10.224,9	11.890,9	10.358,1	12.040,1	10.379,4	12.063,5
PCe-OBC-54	06°42'12.62"	71°38'54.13"	Caño La Coloradita	Río Lipa	Río Cravo Norte	3.61	1.19	0.02	1:50	2:58	16:45	10.138,4	11.796,6	10.320,6	11.999,4	10.349,4	12.031,4
PCe-OBC-55	06°44'14.61"	71°41'14.15"	Río Caranal	Río Caranal	Río Arauca	5.43	1.79	0.03	0:52	1:25	7:34	9.024,6	9.848,34	9.141,5	9.972,5	9.161,6	9.993,5
PCe-OBC-56	06°47'27.50"	71°43'21.00"	Caño Negro	Caño Las Dantas	Río Arauca	3.12	1.03	0.01	1:04	1:44	9:48	8.997,5	11.014,1	9.131,6	11.166,6	9.152,6	11.190,2

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA										SSTA-PRE-PL-003					
											Versión 10					
											Enero de 2022					

No. Punto de Control	Latitud (N)	Longitud (W)	Nombre Corriente ⁹	Nombre Cuenca ¹⁰	Cuenca Receptora ¹¹	Caudal Max ¹²	Caudal Med ¹³	Caudal Min ¹⁴	Tiempo Min ¹⁵	Tiempo Med ¹⁶	Tiempo Max ¹⁷	Vol Min ¹⁸ (Ara-Ban)	Vol Min ¹⁹ (Ban-Ara)	Vol Med ²⁰ (Ara-Ban)	Vol Med ²¹ (Ban-Ara)	Vol Max ²² (Ara-Ban)	Vol Max ²³ (Ban-Ara)
						m³/s	m³/s	m³/s	hh:mm	hh:mm	hh:mm	bls	bls	bls	bls	bls	bls
PCe-OBC-57	06°48'21.24"	71°43'27.56"	Caño Macarena	Caño Salibon	Rio Arauca	1.56	0.51	0.009	1:41	2:45	21:15	10.158,5	11.334,4	10.364,5	11.560,2	10.393,5	11.591,3
PCe-OBC-58	06°48'58.39"	71°44'05.51"	Caño Salibon	Caño las Dantas	Rio Arauca	3.43	1.13	0.02	1:12	1:57	13:39	23.522,1	13.453,9	23.809,9	13.642,5	23.848,6	13.668,1
PCe-OBC-59	06°52'06.13"	71°44'1.96"	Caño La Colorada	Rio Arauca	Rio Orinoco	4.82	1.59	0.02	4:24	7:09	39:02	19.306,8	12.416,7	19.925,4	12.940,8	20.028,7	13.027,5
PCe-OBC-60	06°58'16.18"	71°37'27.29"	Caño La Colorada	Rio Arauca	Rio Orinoco	14.74	4.87	0.08	9:12	14:58	78:33	18.535,8	11.706,6	19.583,9	12.632,5	19.777,1	12.802,5
PCe-OBC-61	06°59'58.77"	71°45'30.41"	Río Banadia	Rio Arauca	Rio Orinoco	44.89	17.65	3.11	2:38	4:06	13:27	19.741,6	12.784,7	20.043,1	13.039,9	20.123,3	13.108,3
PCe-OBC-62	07°00' 57.8"	71°29'12.7"	Río Arauca	Rio Arauca	Rio Orinoco	859.2	337.8	59.62	5:27	8:41	32:16	30.400,6	21.147,1	31.150,3	21.795,6	31.308,3	21.929,9

Nota: Coordenadas Geográficas en Sistema WGS-84.

Fuente: PEC Oleoducto Bicentenario, 2020

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

5.3.5.1.1 Inspección de Puntos de Control de Derrames PCD

Oleoducto Bicentenario de Colombia cuenta con un plan para inspección periódica y aseguramiento de la operatividad para los Puntos de Control de Derrame definidos para el Oleoducto, con alcance para la protección de bocatomas y cultivos. La inspección debe identificar como mínimo las condiciones de accesibilidad, estado de la vía, tipo y tamaño de la cobertura vegetal existente, estado de la señalización y morfología del cauce, entre otras.

Para cada Punto de Control de Derrame se elaboró una ficha que contiene información específica del lugar, el acceso, las características de la corriente, las estrategias a seguir, el personal y los equipos requeridos al momento de atender una emergencia en ese Punto.

En el **Anexo No. 13** se puede consultar las fichas para las bocatomas.

En el **Anexo No. 14** se encuentran las fichas de cultivos localizados dentro del área de influencia y las estrategias que indican cómo actuar en caso de un derrame.

5.3.5.1.2 Control y evaluación de la ejecución de las acciones de respuesta


El Comandante de Incidentes debe realizar evaluaciones continuas sobre la efectividad de las acciones de manejo y control adelantadas. Con base en dichas evaluaciones se irán ajustando las actividades en ejecución a las condiciones y características que presenten las áreas afectadas, con el propósito de lograr una mayor eficacia y eficiencia en las operaciones.

El control y evaluación de las operaciones, se realiza a través de los Formatos del Sistema Comando de Incidentes, relacionados en la **Tabla 23**.

Tabla 23 Formatos de Control y evaluación de las acciones de respuesta según el Modelo del Sistema Comando de Incidentes (Anexo No. 6)

Formato	Objetivo	Responsable
SCI 201*: Resumen del Incidente	Plasmar el resumen del incidente.	Comandante de Incidentes
SCI 202*: Plan de acción del Incidente (PAI)	Establecer el PAI (objetivos específicos para el manejo de la emergencia).	Jefe de Sección Planificación
SCI 214*: Registro Individual de Actividades.	Organizar de manera cronológica los eventos y acciones individuales que suceden durante la atención de una emergencia.	Cada miembro de la organización del Sistema
* Formatos mínimos requeridos para la ejecución de simulacros en ODL – Bicentenario.		

Fuente: SCI OFDA

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

5.3.6 Procedimientos de recibo, administración y devolución de equipos de Apoyo

El Comandante de Incidentes con ayuda de los Jefes de Sección determina la necesidad de buscar en calidad de préstamo equipos adicionales y se registra en los formatos del **Anexo No. 18**.

5.3.7 Terminación de Operaciones y Post – Emergencias

Las actividades posteriores a la emergencia deben hacer parte del PAI de la misma. El comandante de Incidentes debe considerar acciones de cierre de operaciones, recuperación, restablecimiento y reacondicionamiento de las áreas después de ocurrida la emergencia.

5.3.7.1 Remoción de Materiales, Equipos y Elementos

Después de la emergencia se hace necesaria la remoción de los materiales, equipos y elementos, que han resultado deteriorados, total o parcialmente por la misma, buscando con ello:

- Salvar aquellos que no han sufrido consecuencias o que habiéndolas sufrido puedan recuperarse parcial o totalmente.
- Disminuir el riesgo latente ocasionado por situaciones de inestabilidad y desorden del área afectada.
- Facilitar la readecuación de las áreas afectadas y la reiniciación de actividades en la misma, así como la valoración cualitativa y cuantitativa de las pérdidas sufridas.

5.3.7.2 Remoción de Escombros

La remoción de escombros debe realizarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:


Deben evitarse lesiones o daños adicionales a equipos e instalaciones.

Cerciorarse que con la remoción de este material no se están reduciendo las pruebas necesarias para la investigación.

Hacerse en el tiempo y condiciones permitidas por los contratos y pólizas de seguros vigentes.

Para efectuar la remoción de escombros se procederá de la siguiente forma:

- ✓ No inicie labores hasta tener el consentimiento de las autoridades y compañía aseguradora.
- ✓ Inspeccionar el área tratando de clasificar y cuantificar la magnitud de actividades como: demolición de estructuras, reparación de materiales, equipos e instalaciones,

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

generación de residuos, recolección y reacondicionamiento de las áreas.

- ✓ Determine la necesidad de recursos humanos indispensables para ejecutar las actividades previstas dotadas con los respectivos EPP.
- ✓ Verifique que los servicios de agua, energía y gas, estén suspendidos en el área, sólo permita la iluminación.
- ✓ Si los riesgos a la estabilidad son inminentes, efectúe primero las labores de demolición.
- ✓ Busque primero los objetos, equipos o elementos de mayor valor económico y/o estratégico para la compañía; clasifique y seleccione las áreas y el estado de los elementos encontrados.
- ✓ Evalúe el tiempo previsto para ejecutar las acciones con recursos internos contra el costo de contratarlas externamente.

5.3.7.3 Reintegro del personal del área de la emergencia y reinicio de operaciones


Los principales aspectos que deben ser considerados en el reingreso del personal a las instalaciones son:

- Sustitución o remplazo del personal inhabilitado o incapacitado para continuar con sus labores. Ayudas especiales a lesionados.
- Otros aspectos logísticos especiales (transporte, alojamiento, alimentación), dependiendo de las jornadas de trabajo.

5.3.7.4 Cierre de operaciones de limpieza

De acuerdo con la legislación nacional (Decreto 321/99), el criterio para la finalización de las operaciones de limpieza será la reglamentación sanitaria vigente con respecto a los usos del agua y del suelo, relacionada con la información existente en el marco normativo y línea base ambiental. Para aquellos sitios, en los cuales no esté determinada la línea base ambiental, el criterio para el cierre de las operaciones de limpieza será la concertación entre las autoridades ambientales competentes, las comunidades y las empresas que apoyaron la atención y respuesta de emergencias.

Tabla 24 Criterios para el restablecimiento de las operaciones

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Consideraciones	Criterio
Disponibilidad de recursos financieros.	<ul style="list-style-type: none"> Costos de reposición. Tiempo para obtener el recurso. Financiación.
Establecimiento de las Condiciones Normales de Operación.	<ul style="list-style-type: none"> Elementos críticos que se afectaron. Grado de desarrollo tecnológico de la instalación. Nivel de importancia dentro del sistema operativo.
Tiempo Máximo de Suspensión de las Operaciones.	<ul style="list-style-type: none"> Impacto que causa la suspensión del servicio (suspensión y/o discontinuidad del negocio). Afectación financiera que ponga en peligro la rentabilidad de la instalación.

Fuente: Decreto 321 de 1999. Plan Nacional de Contingencia.

De acuerdo al artículo 5 numeral 8 del Decreto 321 de 1999 la responsabilidad por daños ambientales provocados por el derrame, será definida por las autoridades ambientales competentes, de acuerdo a los procedimientos fijados por las normas vigentes. En casos de derrames de hidrocarburos, derivados o sustancias nocivas que puedan afectar cuerpos de agua, el responsable de la instalación, operación, dueño de la sustancia o actividad de donde se originó el derrame, lo será así mismo integralmente de la atención del derrame. Ahora bien, se deben identificar las causas generadoras del derrame para identificar la responsabilidad administrativa ambiental del mismo. Por lo tanto, con relación a las primeras, el derrame se origina como consecuencia de una falla relacionada con actividades de operación o mantenimiento de una instalación; en cuanto a los no operacionales, el derrame se origina como consecuencia de acciones de sabotaje, hurto, atentado o cualquier otra acción o acto doloso, hechos de terceros o de la naturaleza, ajenas a la operación y mantenimiento normal de Bicentenario.

5.3.8 Informe de investigación de la emergencia

Para el informe de investigación de la emergencia se aplicará el procedimiento y formatos establecidos por ODL Bicentenario.


6 COMPONENTE INFORMÁTICO

6.1 GENERALIDADES DEL COMPONENTE INFORMÁTICO

El Componente Informático suministra información de soporte para ejecutar las operaciones de respuesta ante la ocurrencia de emergencias o incidentes en el Oleoducto Bicentenario de Colombia y contribuye a optimizar las operaciones de atención de la emergencia, considerando información de referencia básica y especializada, incluida en bases de datos actualizadas.

6.2 DIRECTORIOS

En el **Anexo No. 15** se presenta el directorio de contacto de personal interno y entidades que conforman el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo en los Departamentos del Casanare y Arauca.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

6.3 EQUIPOS E INSUMOS

En el **Anexo No. 16** se relaciona el inventario para la atención de emergencias de la compañía y de los grupos de apoyo externo de los municipios del área de influencia del Oleoducto Bicentenario de Colombia.

6.4 MATERIAL CARTOGRAFICO

El conjunto cartográfico está compuesto por planos en formato digital e impreso que contienen la información necesaria para conocer la conformación topográfica y geográfica de la zona involucrada en la emergencia, zonificación ambiental, presentación de distancias de potencial afectación, localización de infraestructura, identificación de rutas de derrame y áreas de potencial afectación ambiental, económica y social, entre otros aspectos. La cartografía resulta determinante en la planeación y desarrollo de operaciones de respuesta, así como en la fase de prevención y preparación de la estructura de atención de la emergencia.

En el **Anexo No. 4** se presenta el material cartográfico digital e impreso y que sirve de soporte para el PEC del Oleoducto Bicentenario de Colombia, el contenido de cada plano se presenta en la **Tabla 25**.

Tabla 25 Material Cartográfico y de Consulta

Código	Nombre del Plano	Escala
VAR-PDE-BICE-001 – 1/4	Localización General	1: 100.000
VAR-PDE-BICE-001 – 2/4	Localización General	1: 100.000
VAR-PDE-BICE-001 – 3/4	Localización General	1: 100.000
VAR-PDE-BICE-001 – 4/4	Localización General	1: 100.000
PDE-BICE-002 -1/4	Puntos de Control de Derrames	1: 100.000
PDE-BICE-002 -2/4	Puntos de Control de Derrames	1: 100.000
PDE-BICE-002 -3/4	Puntos de Control de Derrames	1: 100.000
PDE-BICE-002 -4/4	Puntos de Control de Derrames	1: 100.000
VAR-PDE-BICE-005 – 1/4	Áreas Ambientalmente Sensibles y Elementos Vulnerables	1: 100.000
VAR-PDE-BICE-005 – 2/4	Áreas Ambientalmente Sensibles y Elementos Vulnerables	1: 100.000
VAR-PDE-BICE-005 – 3/4	Áreas Ambientalmente Sensibles y Elementos Vulnerables	1: 100.000
VAR-PDE-BICE-005 – 4/4	Áreas Ambientalmente Sensibles y Elementos Vulnerables	1: 100.000

Fuente: PEC Oleoducto Bicentenario, 2020.

7 VERSIONES

El control de versiones y cambios del presente documento y sus anexos se ajusta a lo establecido por el GG-P-001 Procedimiento para elaboración y control de documentos.




	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

TABLA DE VERSIONES Y CAMBIOS


Versión	Fecha	Cambios
0	10/05/2012	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración del Plan De Contingencia del Sistema Oleoducto Bicentenario de Colombia - Línea Arguaney-Banadía para las etapas de Operación y Mantenimiento. Se genera el numeral Preliminares en donde se incluyen los objetivos y alcance del Plan, además del marco regulatorio aplicable, en el cual se llevó a cabo la consulta, verificación y documentación de la normativa vigente a nivel nacional. Se llevó a cabo la documentación del Componente Estratégico, el cual corresponde a los capítulos de Descripción de la Actividad, Análisis del Riesgo, Estrategias del Plan, Personal y Equipos. Para este numeral se realiza la descripción detallada de cada una de las facilidades que componen el sistema y la descripción de los diferentes procesos que se llevan a cabo. Adicionalmente, se implementa una metodología cuantitativa para el análisis de riesgos. Elaboración del componente informático, se documentó la información solicitada formalmente de equipos y directorios telefónicos a las diferentes entidades que componen el SNGRD ubicados en el AI del proyecto y se generaron las diferentes salidas gráficas referentes a Áreas De Afectación, Elementos Vulnerables Sitios Claves, rutas de evacuación y sitios preestablecidos. Se genera el capítulo de Procedimientos de Respuesta, en donde se formularon líneas de acción específicas para eventos como atención médica, derrame en planta, derrames (en suelo, cuerpos de agua lóticos y lentos, morichales y esteros, zurales, sabanas inundables), derrame de productos químicos, derrame de crudo liviano, incendio, nube de gases, llamarada, y atentado terrorista. Además de líneas de acción de acciones generales. <p>Adicionalmente, se generan los siguientes anexos que acompañan el PDC.</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo N° 1 Formatos de Reporte. Anexo N° 2 Formato SCI. Anexo N° 3 Cartografía. Anexo N° 4 Fichas de Sitios de Captación de Agua. Anexo N° 5 Fichas de Áreas Ambientales Sensibles. Anexo N° 6 Fichas de Puntos de Control Interno. Anexo N° 7 Ficha de Áreas de Control. Anexo N° 8 Fichas de Puntos de Control Externo. Anexo N° 9 Fichas de Procedimientos Operativos Normalizados. Anexo N° 10 Fichas de Registros de Información de las Entidades del SNGRD. Anexo N° 11 Áreas adyacentes del Oleoducto Bicentenario de Colombia. Anexo N° 12 Equipos e Insumos para la Atención de Emergencias. Anexo N° 13 Estudio Hidroclimatológico. Anexo N° 14 Fichas de Seguridad de Productos Químicos. Anexo N° 15 Análisis del Riesgo.
1	01/10/2012	<ul style="list-style-type: none"> Actualización del Plan De Contingencia del Sistema Oleoducto Bicentenario de Colombia - Línea Arguaney-Banadía para las etapas de Operación y Mantenimiento. En dicho documento se tuvo en cuenta la infraestructura correspondiente a los procesos de

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Versión	Fecha	Cambios
		<p>almacenamiento, bombeo, recibo y despacho de crudo, control de presión, medición, regulación de presión y la Tubería de Transporte Fase I de 230 Km.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se lleva a cabo la actualización del alcance y objetivos del Plan. Actualización del Componente Estratégico. Adecuando la descripción detallada de los procesos al estado actual del sistema. Adicionalmente, se implementa una metodología cuantitativa para el análisis de riesgos. Actualización del componente informático, se solicitó y documento la información relacionada con recursos para la atención de emergencias y directorios telefónicos de entidades de socorro en la zona de influencia del oleoducto y se generó las diferentes salidas cartográficas que apoyan el Plan. Actualización de los Procedimientos de Respuesta, para los cuales se tuvo en cuenta los resultados del análisis de riesgos para los eventos más críticos y probables que se puedan generar a lo largo del oleoducto. Actualización de los anexos que acompañan el Plan de Contingencia.
2	15/12/2014	<p>Actualización del Plan De Contingencia del Sistema Oleoducto Bicentenario de Colombia - Línea Arguaney-Banadía Operación y Mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> Formulación de un plan de divulgación y capacitación del PDC que involucre personal de Bicentenario y consejos de apoyo como CMGRD's y CRGRD's. Inclusión de nueva normativa legal vigente a nivel nacional e internacional relacionada con el Plan de Contingencia y prevención y atención de las emergencias dentro del numeral del Marco Jurídico. Adicionalmente, se incluyó el marco institucional de la compañía. Inclusión de Sitios Claves para el Control del Derrame en las estaciones Arguaney y Banadía y a lo largo del Oleoducto. Planteamiento de las recomendaciones para el acuerdo e implementación de un plan de ayuda mutua. Inclusión de áreas de servicio y distribución y movilización del personal. Actualización de las estructuras del sistema de comando de incidentes con su respectiva definición de roles y responsabilidades en el SCI. Actualización de líneas de acción específicas para cada tipo de evento. Actualización de líneas de reporte, aviso y notificación de la emergencia. Actualización de recursos internos y externas para la atención de la emergencia. <p>Adicionalmente se modificaron los siguientes anexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo No 7 Fichas de áreas de control Anexo No 8 Ficha puntos de control Anexo No 9 Procedimientos Operativos Normalizados Anexo No 10 y 12 Fichas Información SNGRD y Equipos e Insumos OBC – Actualización de los directorios telefónicos e inventarios de recursos de los CMGRD de Yopal, Arauquita, Cravo Norte, Fortul,

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Versión	Fecha	Cambios
		<p>Hato Corozal, Nunchía, Paz de Ariporo, Puerto Rondón, Orocué, San Luis de Palenque, Saravena, Tame, Trinidad y de los CDGRD de Casanare y Arauca. Adicionalmente, se actualizaron los inventarios internos de la compañía además de los recursos con los que cuenta para la atención de las emergencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo No 11 Áreas adyacentes del OBC Anexo No 13 Estudio Hidroclimatológico Anexo No 15 Análisis del Riesgo- Se involucra la evaluación de la amenaza y la estimación de consecuencias, empleando procedimientos de valoración cuantitativa y cualitativa de los sucesos no deseados que pueden conducir a un peligro, así como la valoración de sus consecuencias y la frecuencia con que estos sucesos pueden presentarse.
3	30/11/2015	<p>Actualización del Plan De Contingencia del Sistema Oleoducto Bicentenario de Colombia - Línea Arguaney-Banadía Operación y Mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> Modificación de la estructura del documento Actualización del Marco regulatorio en donde se hace referencia a normativa legal nacional vigente aplicable al Plan. Inclusión del numeral de definición del área de influencia la cual se establece según la Licencia Ambiental mediante Resolución 0793 del 2 de mayo de 2011. Actualización de los procesos iniciales teniendo en cuenta la estructura actual de la compañía y las competencias, entrenamiento y experiencia del personal. Actualización de Líneas de acciones generales y específicas para cada tipo de evento. Para lo cual se tuvo en cuenta parámetros según los eventos amenazantes más probables obtenidos mediante el Análisis del Riesgo. Actualización de los puntos de control internos aplicable a las estaciones Arguaney y Banadía y puntos de control externos aplicables al oleoducto. Actualización del numeral de gestión de comunicaciones. Inclusión del numeral de finalización y criterios para el cierre. Actualización de la clasificación de la emergencia la cual se definió a partir de la Aproximación al Nivel de la Emergencia y Determinación del Nivel de la Emergencia. Actualización del numeral de Organización para la respuesta Actualización del Análisis de riesgos, implementando lineamientos metodológicos semicuantitativos contemplando los posibles riesgos tecnológicos derivados de las actividades de operación, reparación y mantenimiento asociadas a la infraestructura. Actualización del numeral relacionado a los temas de capacitación, entrenamiento de personal y socialización y divulgación del plan. Inclusión de numeral sobre aspectos relevantes para la actualización del Plan Actualización del componente informático (Directorios telefónicos, recursos internos y externos para la atención de la emergencia y productos cartográficos). <p>Adicionalmente se modificaron los siguientes anexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> A1 - Estudio de Sensibilidad Ambiental

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Versión	Fecha	Cambios
		<ul style="list-style-type: none"> A2 - Cruces con Cuerpos de Agua A3 - Diagramas Unifilares A7 - Fichas de Control – Se llevó a cabo la verificación de la operatividad de los puntos de control establecidos a lo largo del ducto. A9 - Fichas del SNGRD- Actualización de los directorios telefónicos e inventarios de recursos de los CMGRD de Yopal, Arauquita, Cravo Norte, Fortul, Hato Corozal, Nunchía, Paz de Ariporo, Puerto Rondón, Orocué, San Luis de Palenque, Saravena, Tame, Trinidad y CDGRD de Arauca y Casanare. Adicionalmente, se incluye información relacionada con los municipios de Arauca y Pore A10 - Fichas de Seguridad A12 - Base de Datos Servicios y Suministros A13 – Cartografía – Se generan salidas gráficas de la localización general del proyecto, puntos de control de derrames e infraestructura de las estaciones Banadía y Arguaney. A escalas de 1:100.000 y 1: 750. A14 - Procedimientos Operativos Normalizados A15 - Volúmenes de Derrame – Actualización de los volúmenes de derrame a través del oleoducto teniendo en cuenta los drenajes con válvulas y sin válvulas de accionamiento y protección. A16 - Formatos SCI A17 - Análisis de Riesgos
4	12/12/2016	<ul style="list-style-type: none"> Actualización del Plan De Contingencia del Sistema Oleoducto Bicentenario de Colombia en el cual se tuvo en cuenta la tubería de Transporte Bidireccional (sentido Arguaney-Banadía, sentido Banadía-Arguaney) (Oleoducto Bicentenario - 230Km), además de la infraestructura correspondiente a los procesos de almacenamiento, bombeo, filtración, recibo y despacho del crudo transportado por el Oleoducto Bicentenario en las estaciones Arguaney, Municipio de El Yopal, Departamento de Casanare, y Banadía, Municipio de Saravena, Departamento de Arauca. Actualización del marco regulatorio del Plan en donde se incluyeron los decretos: 1072 ,1073 y 1076 de 2015 Actualización de la descripción de la actividad en donde se describe el nuevo sistema de bi-direccionamiento del oleoducto y el proceso de filtración. Se actualizo el numeral de definición del área de influencia, la cual se estableció a partir de aspectos como el espacio físico ocupado por la infraestructura petrolera, el espacio geográfico que puede verse afectado por eventos amenazantes y la capacidad de respuesta que tenga la instalación. Actualización de la descripción de la actividad en donde se tuvo en cuenta en bi-direccionamiento del ducto y los nuevos procesos de filtrado. Para la actualización del análisis de riesgos se siguieron los lineamientos metodológicos para análisis de riesgo semicuantitativo y contempla todos los posibles riesgos tecnológicos derivados de las actividades de operación, reparación y mantenimiento. Actualización de parámetros relacionados con la clasificación de la emergencia.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Versión	Fecha	Cambios
		<ul style="list-style-type: none"> Actualización de las estructuras de organización para la respuesta, teniendo en cuenta la distribución actual de la compañía que ejecuta las labores de mantenimiento y operación del Oleoducto. Actualización de los numerales de capacitación, entrenamiento y simulacros, además de los numerales de socialización y divulgación del Plan. Se actualizo el numeral de Procesos Iniciales, haciendo referencia a la adopción del Formato único para el reporte de las contingencias según la Resolución 1767 de 2016 y la implementación de La ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea – VITAL. Actualización de líneas de acciones generales y específicas teniendo en cuenta los eventos amenazantes más probables obtenidos mediante el Análisis del Riesgo. Actualización del numeral de gestión de comunicaciones y finalización y criterios para cierre. Allí se tuvieron en cuenta los mecanismos de comunicación implementados actualmente en la compañía y los recursos utilizados para su desarrollo. <p>Adicionalmente se modificaron los siguientes anexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> A1-Estudio de Sensibilidad Ambiental A2-Fichas de Control – Se verifico la operatividad de los puntos de control, se reubicaron tres (03) puntos de control PCE 40 y PCE 41 río Casanare y PCE 62 Río Arauca. Adicionalmente, se actualizó la información de las fichas relacionadas a los puntos PCE 42 Río Chaparral, PCE 43 Río Tame, PCE 44 Caño Chicanoa, PCE 45 Quebrada la Guata. A3-Informático- Actualización de los recursos externos de los municipios del Casanare y Arauca que se encuentran dentro del AII y AID del proyecto. Adicionalmente, se documentaron los inventarios de recursos para la atención de emergencias y directorios telefónicos de la compañía. A4-Fichas de Seguridad – Se incluye la Ficha MSDS del Crudo Caño Limón. A5-Cartografía – Actualización del material cartográfico (mapas de localización general, puntos de control de derrames y áreas ambientalmente sensibles y elementos vulnerables) a una escala de 1:100.000.
5	Julio de 2017	<ul style="list-style-type: none"> Actualización del nombre del documento por Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante Emergencias del Oleoducto Bicentenario de Colombia. Se unifica la estructura del documento, Componente Operativo, Estratégico e Informático contenido en un solo archivo. Cambio código del documento. Cambio de estructura del Plan, ajuste de tablas, figuras y contenido general del Plan. Se alinea el documento de acuerdo con el Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante Emergencias del Oleoducto de los Llanos Orientales. Se ajusta el numeral 2 Alcance. En cuanto al numeral de descripción de la estructura del PDE se lleva a cabo la actualización del aparte incluyendo la figura que resume

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Versión	Fecha	Cambios
		<p>el contenido de cada uno de los componentes y demás documentos que conforman el PDC.</p> <ul style="list-style-type: none"> Actualización del marco legal en donde se incluye un párrafo aclaratorio de la normativa nacional legal vigente aplicable al Plan de Contingencia. En el marco institucional se hizo la descripción general de la misión, visión, principios y valores, líneas de acción de la compañía y la Política de Gestión Integral direccionando cada uno de los ítems a la página web de la compañía. Se incluye el numeral de hidrología e hidrografía en el que se muestran los cruces de cuerpos de agua con el oleoducto. Síntesis de caracterización del Sistema Actualización de los criterios de clasificación de emergencias con potencial de ocurrencia. Se actualizó el numeral de organización para la respuesta de acuerdo al modelo Sistema Comando de Incidentes en donde se incluye la estructura aplicable al Oleoducto Bicentenario en sus 3 grados de emergencia. Actualización del numeral de gestión de comunicaciones en donde se incluyeron los directorios telefónicos y recursos de comunicación, además de la matriz de comunicaciones establecida por la organización y el formato de coordinación de logística para la asignación de sistemas de comunicaciones durante la emergencia. Se actualiza el numeral 4.9 Programa de Capacitación y Entrenamiento Se actualiza el numeral 4.10 Simulacros Se actualiza el numeral 4.11 Socialización y Divulgación del PDE Se actualiza el numeral 4.12 Actualización del PDE Se actualiza el numeral 4.13 Evaluación del Plan de Emergencia Inclusión del capítulo 4.6.3 Esquema Básico de Respuesta Inclusión del capítulo 5.3 Ejecución de Acciones de Respuesta Re-numeración y ajuste del PDE. Dentro del componente operativo se incluye el procedimiento general para la respuesta a emergencias y actualización del numeral de capacitación, entrenamiento y simulacros. Inclusión del capítulo 5.3.3 Evacuación Inclusión del capítulo 5.3.4 Procedimiento para la atención de emergencias médicas (MEDEVAC) Cambio de la plantilla de los puntos de control internos de la Estación Arguaney y la Estación Banadía para el control de derrames que puedan presentarse en las mismas relacionado con la operación del oleoducto. Además, se lleva a cabo la actualización de los puntos de control externos para el departamento Arauca, correspondientes a las rutas de derrame del oleoducto. Inclusión del capítulo 5.3.8 Informe de investigación de la emergencia. Inclusión del capítulo Manual Operativo. Se actualiza el numeral de terminación de operaciones y post-emergencias en el que se tiene en cuenta la remoción de materiales y escombros, el reintegro del personal y el reinicio de operaciones y el cierre de las operaciones de limpieza.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Versión	Fecha	Cambios
		<p>Adicionalmente se actualizaron los siguientes anexos que acompañan el Plan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo No. 1 Estudio Hidroclimatológico – En el cual se incluye el análisis de meteorización del crudo para la determinación de los volúmenes remanentes en los puntos de control de derrame • Anexo No. 2 Estudio de Sensibilidad Ambiental – Se realizó la estructuración del documento. • Anexo No. 18 Acuerdo de Ayuda Mutua – Se actualiza el PAM propuesto para el Oleoducto Bicentenario de Colombia. • Anexo 6 Líneas de Acción Específicas – Se generan los flujogramas de acciones propias para los eventos de emergencia más representativos identificados en los resultados del análisis de riesgos. • Anexo No. 16 Fichas de Bocatomas – Se presenta el listado de bocatomas actualizado. • Anexo No. 17 Fichas de Cultivos – Se presenta el listado actualizados de las fichas de cultivos localizados dentro del área de influencia y las estrategias que indican cómo actuar en caso de un derrame. • Anexo 8 Cartografía - Se cambian rótulos de las salidas gráficas. • Generación de Anexo No 4 Estructura y Formatos del Sistema Comando de Incidentes • Generación de Anexo No 6 Líneas de Acción • Generación de Anexo No 7 MEDEVAC • Generación de Anexo No 12 Guía para la organización, desarrollo y evaluación de simulacros • Generación de Anexo No 14 Formatos de Préstamo de Recursos Externos • Inclusión de contenido de la sección Contingencias.
6	Diciembre de 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización del Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante Emergencias del Oleoducto Bicentenario de Colombia, actualización Ítem 5.2.1 Hidrología e Hidrografía: Tabla cruces con cuerpo de aguas. • Actualización Ítem 5.6.2 Desarrollo de la Organización de la Respuesta. Figura 13. Esquema de Organización para la Respuesta del Oleoducto Bicentenario. • Modificación del orden de la estructura de los anexos (cambio de nomenclatura), se alinea de acuerdo con el Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante Emergencias del Oleoducto de los Llanos Orientales. <p>Adicionalmente se actualizaron los siguientes anexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo No 01 Caracterización ambiental y social del área. • Anexo No 03 Estudio Hidroclimatológico: Se incluye cruces de cuerpos de agua (canales de riego, drenajes) con el Oleoducto, información recopilada mediante recorridos de línea, año 2017. • Anexo No 06 Estructuras y formatos del SCI: Se actualizan los formatos SCI. • Anexo No 15 Directorios: Actualización de los directorios telefónicos Externos (Arauca y Casanare) y directorios telefónicos Internos. • Anexo No 16 Inventarios: Actualización de inventario de Recursos internos y Externos. Se actualizaron los inventarios internos de la

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Versión	Fecha	Cambios
		compañía de acuerdo a los recursos con los que se cuenta para la atención de las emergencias en bases de Respuesta de Paz de Ariporo y Tame.
7	Diciembre de 2018	<p>Actualización del Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante Emergencias del Oleoducto Bicentenario de Colombia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Migración de código documental de proceso de HSE a SSTA-PRE. • Actualización Ítem 5.6.2 Desarrollo de la Organización de la Respuesta. Figura 13. Esquema de Organización para la Respuesta del Oleoducto Bicentenario, se incluye Gerente de Zona ODL Bicentenario dentro de la estructura de Respuesta y se actualizan los cargos actuales de las compañías. • Actualización Ítem 6.1.1 Líneas de aviso y confirmación de la emergencia: Figura 15. Se actualiza las líneas de aviso y comunicación para la atención de emergencias, alineados con el Procedimiento de atención de alertas del Sistema de Detección de Intrusos (SDI) de ODL-Bicentenario para la operación normal de bombeo Arguaney- Banadía y operación Bidireccional bombeo OCLC – Banadía- Arguaney. • Actualización Ítem 6.1.3 Activación PDE. Figura 16, Líneas de activación Oleoducto Bicentenario de Colombia, teniendo en cuenta los cargos actuales de las compañías. • Actualización Ítem 6.2.3 Líneas de Reporte. Figura 17, se actualizan líneas de reporte teniendo en cuenta los cargos actuales de las compañías. • Actualización Ítem 6.3.4 Procedimiento para la atención de emergencias médicas. Se actualiza figura 21 Esquema del Medevac del Oleoducto Bicentenario acorde al Anexo No 10. <p>Actualización de los siguientes anexos que acompañan el Plan de Emergencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo No 5. Análisis de Riesgos. Ajuste valoración del riesgo de bajo a medio (tabla 7 y 8) por explotación minera en los ríos Pauto (PK 043 +264), Ariporo (PK 084 + 179) y Tamacay (PK 189 + 130), con incidencia en el Oleoducto Bicentenario. • Anexo No 10. Procedimiento para atención de Emergencias Médicas MEDEVAC. • Anexo No 12. Fichas de Puntos de Control: Actualización de las Fichas de Puntos de Control, descripción de accesos, tiempos de respuesta, equipos para la respuesta.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022


Versión	Fecha	Cambios
		<ul style="list-style-type: none"> Anexo No 13. Fichas de Bocatomas: Actualización números de emergencia ODL Bicentenario en las Fichas de Bocatomas. Anexo No 14. Fichas de Cultivos: Actualización números de emergencia ODL Bicentenario en las Fichas de Cultivos Anexo No 15. Directorios: Actualización de los directorios telefónicos Externos (Arauca y Casanare) y directorios telefónicos Internos. Anexo No 16. Inventarios: Actualización de inventario de Recursos internos. Se actualizaron los inventarios internos de la compañía de acuerdo a los recursos con los que se cuenta para la atención de las emergencias en base de Respuesta de Paz de Ariporo, incluye equipos distribuidos en bases Militares Arauquita y Puerto Rondón.
8	Diciembre de 2019	<p>Actualización del Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante Emergencias del Oleoducto Bicentenario de Colombia:</p> <ul style="list-style-type: none"> Actualización Ítem 5.2.1 Hidrología e hidrografía: Tabla 2, se relacionan los cruces de los drenajes con el Oleoducto Bicentenario, incluyendo canales de riego, cuerpos de agua ubicados cerca al DDV (Abrevaderos, Jagüey, etc.). Actualización Ítem 5.6.2 Desarrollo de la Organización de la Respuesta. Figura 13. Esquema de Organización para la Respuesta del Oleoducto Bicentenario, se actualizan los cargos actuales de las compañías. Actualización Ítem 6.1.1 Líneas de aviso y confirmación de la emergencia: Figura 15. Se actualiza las líneas de aviso y comunicación para la atención de emergencias, alineados con el Protocolo de comunicaciones para atender alarmas operacionales detectadas en el Oleoducto Bicentenario- TPO-I-002; Versión 3. Actualización Ítem 6.1.3 Activación PDE. Figura 16, Líneas de activación Oleoducto Bicentenario, teniendo en cuenta los cargos actuales de las compañías. Actualización Ítem 6.2.3 Líneas de Reporte. Figura 17, se actualizan líneas de reporte teniendo en cuenta los cargos actuales de las compañías. Actualización Ítem 6.3.4 Procedimiento para la atención de emergencias médicas. Se actualizan cargos en la figura 21 Esquema del Medevac del Oleoducto Bicentenario. <p>Actualización de los siguientes anexos que acompañan el Plan de Emergencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo No 3. Estudio Hidroclimatológico: Ítem 3.3 Red de Drenajes. Se actualiza la tabla 3.2 cruces de los drenajes con el oleoducto; Se incluyen nuevos canales de riego con incidencia directa sobre el Oleoducto Bicentenario. Anexo No 4. Cartografía: Se actualiza cartografía.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

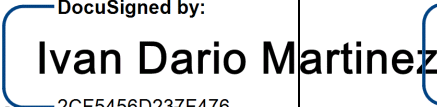
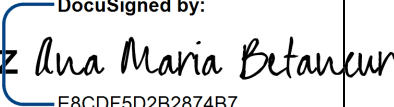
Versión	Fecha	Cambios
		<ul style="list-style-type: none"> Anexo No 5. Análisis de Riesgos. Ajuste valoración del riesgo de bajo a medio (tabla 7 y 8) por construcción de vivienda cerca al DDV (PK 69+380 y PK 172) del Oleoducto Bicentenario. Anexo No 7. Procedimientos Operativos Normalizados. Actualización planos del escenario, ubicación de recursos y actualización números de emergencias. Anexo No 12. Fichas de Puntos de Control: Actualización de las Fichas de Puntos de Control. Anexo No 15. Directorios: Actualización de los directorios telefónicos Externos (Arauca y Casanare) y directorios telefónicos Internos. Anexo No 16. Inventarios: Actualización de inventario de Recursos internos. Se actualizaron los inventarios internos de la compañía de acuerdo con los recursos con los que se cuenta para la atención de las emergencias en base de Respuesta de Paz de Ariporo.
9	Diciembre de 2020	<p>Actualización del nombre del documento por Plan de Emergencias y Contingencias del Oleoducto Bicentenario de Colombia.</p> <p>Actualización de los siguientes Ítem del documento principal:</p> <ul style="list-style-type: none"> Actualización Ítem 4.1 Marco Legal: Se actualiza el Marco Jurídico Normativo incluyendo el Decreto 2157 del 20 de diciembre de 2017. Actualización Marco Estratégico, Gobierno Corporativo y Visión Estratégica. Actualización Ítem 4.2.1 Hidrología e hidrografía: Tabla 2, se relacionan los cruces de los drenajes con el Oleoducto Bicentenario, incluyendo canales de riego, cuerpos de agua ubicados cerca al DDV (Abrevaderos, Jagüey, canales de riego etc.). Actualización Ítem 4.6.2 Desarrollo de la Organización de la Respuesta. Se incluye Figura 14. Esquema de Organización Comité de Crisis. Actualización Ítem 4.7 Planes de ayuda Mutua. Actualización Ítem 5.1.1 Líneas de aviso y confirmación de la emergencia: Figura 16.1 y 16.2 Se actualiza las líneas de aviso y comunicación para la atención de emergencias, para atender alarmas operacionales detectadas en el Oleoducto Bicentenario en operación normal (Araguaney-Banadía) y operación Bidireccional (OCLC-Araguaney). <p>Actualización de los siguientes anexos del Plan de Emergencias y Contingencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo No 3. Estudio Hidroclimatológico: Ítem 3.3 Red de Drenajes. Se actualiza la tabla 3.2 cruces de los drenajes con el oleoducto: Se incluyen nuevos canales de riego con incidencia directa sobre el Oleoducto Bicentenario.

 bicentenario petróleo por Colombia	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Versión	Fecha	Cambios
		<ul style="list-style-type: none"> Anexo No 11. Líneas de Acción: Se incluye línea de acción por eventos Naturales Sismo e Incendios Forestales Anexo No 12. Fichas de Puntos de Control: Actualización de las Fichas de Puntos de Control. Anexo No 13. Fichas de Bocatomas: Actualización de las Fichas de Bocatomas. Anexo No 14. Fichas Cultivos: Actualización números de emergencias ODL-Bicentenario. Anexo No 15. Directorios: Actualización de los directorios telefónicos Externos (Arauca y Casanare) y directorios telefónicos Internos. Anexo No 16. Inventarios: Actualización de inventario de Recursos internos. Se actualizaron los inventarios internos de la compañía de acuerdo con los recursos con los que se cuenta para la atención de las emergencias en base de Respuesta de Paz de Ariporo. Anexo No 19. Se incluye el Glosario como un anexo del PEC.
10	Enero de 2022	<p>Actualización del Plan de Emergencias y Contingencias del Oleoducto Bicentenario de Colombia. Actualización de los siguientes ítem del documento principal:</p> <ul style="list-style-type: none"> Actualización ítem 4.7 Se suprime la mención de "formato modelo PAM" y se incluye el Anexo No. 8 documento AC-FR-093 Minuta Plan Ayuda Mutua Zona Oriente Arauca - Tibú Actualización ítem 5.1.1 Líneas de aviso y confirmación de la emergencia: Figura 16.1 y 16.2 Se actualiza las líneas de aviso y comunicación para la atención de emergencias, para atender alarmas operacionales detectadas en el Oleoducto Bicentenario en operación normal (Araguaney-Banadía) y operación Bidireccional (OCLC-Araguaney). Actualización ítem 5.2.3 Líneas de Reporte. Figura 18, se actualiza la línea de reporte Emergencia para Nivel Menor, Medio y Mayor del Oleoducto Bicentenario <p>Actualización de los siguientes anexos del Plan de Emergencias y Contingencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo No 8. Acuerdos de ayuda mutua. Se incluye el documento AC-FR-093-Plan de Ayuda Mutua zona Oriente (Arauca-Tibú) acuerdo firmado entre CENIT, ECOPETROL, SIERRACOL ENERGY Y OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA. Anexo No 10. Procedimiento MEDEVAC Oleoducto Bicentenario: Se actualiza el documento SSTA-PRE-P-022, versión 2.

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DEL OLEODUCTO BICENTENARIO DE COLOMBIA	SSTA-PRE-PL-003
		Versión 10
		Enero de 2022

Versión	Fecha	Cambios
		<ul style="list-style-type: none"> Anexo No 13. Fichas de Bocatomas: Actualización números de emergencias ODL-Bicentenario. Anexo No 15. Directorios: Actualización de los directorios telefónicos Externos (Arauca y Casanare) y directorios telefónicos Internos. Anexo No 16. Inventarios: Actualización de inventario de Recursos internos. Se actualizaron los inventarios internos de la compañía de acuerdo con los recursos con los que se cuenta para la atención de las emergencias en base de Respuesta de Paz de Ariporo.

Revisó	Aprobó
DocuSigned by:  2CF5456D237F476... Iván Dario Martínez Gerente SSTA-PRE 07/02/2022	DocuSigned by:  E8CDE5D2B2874B7... Ana Maria Betancur H. Directora Soporte a la Operación 07/02/2022