

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS.BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS.BOGOTÁ 2016

RODRIGO ALEJANDRO BORDA NIÑO

UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD INGENIERÍA
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL
BOGOTÁ, D.C.
2016

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS.BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

**GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE
PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS.BOGOTÁ 2016**

RODRIGO ALEJANDRO BORDA NIÑO

**NYSSELL YALINIS PINTO MEJIA
ESP. EN GERENCIA DEL MEDIO AMBIENTE Y
PREVENCIÓN DE DESASTRES**

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD INGENIERÍA
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL
BOGOTÁ, D.C.
2016**

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS.BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

TABLA DE CONTENIDO

1.	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS.BOGOTÁ 2016	4
1.1	INTRODUCCIÓN.....	4
1.2	RESUMEN.....	4
1.3	PALABRAS CLAVE	4
2.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
2.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	5
2.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
3.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	6
3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	6
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
4.	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	6
5.	DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
6.	MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
6.1.	MARCO TEÓRICO	7
6.2.	MARCO HISTÓRICO	10
6.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	11
6.4.	MARCO LEGAL.....	13
7.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	17
8.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	17
9.	FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	18
9.1.	FUENTES SECUNDARIAS	18
10.	RESULTADOS.....	18
10.1.	Metodología Detallada para Efectuar el Análisis de Riesgos para Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos	18
10.2.	Lineamientos para prevenir, atender y controlar adecuadamente una emergencia, para proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos.....	26
10.3.	Socializar al interior de la empresa la guía metodológica para el Plan de Gestión de Riesgo en proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos	50
11.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	52
12.	CONCLUSIONES	53
13.	RECOMENDACIONES	54
14.	BIBLIOGRAFÍA	55

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS.BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

1. GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS.BOGOTÁ 2016

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento presenta la Guía Metodológica para el Plan de Gestión del Riesgo en proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos en el marco de los términos de referencia M-M-INA-01 (adoptados por la resolución 0421 de 20 de marzo de 2014), para la elaboración del estudio de impacto ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos (ANLA, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales).

1.2 RESUMEN

La Guía Metodológica plantea los lineamientos para efectuar el análisis de riesgos para Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos, y puntualizar los lineamientos para prevenir, atender y controlar adecuadamente una emergencia, en el desarrollo de Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos. Permite desarrollar los componentes del plan de gestión del riesgo en el marco de los términos de referencia M-M-INA-01 de 2014, a través del desarrollo de los capítulos de *Conocimiento del Riesgo*, que incluye la identificación, priorización y caracterización de los escenarios de riesgo; análisis y evaluación del riesgo; monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes; y comunicación para promover una mayor conciencia del riesgo, *Reducción del Riesgo* que involucra las medidas de prevención y mitigación que se deberán adoptar con el fin de disminuir la amenaza, la exposición y/o la vulnerabilidad de los elementos expuestos al riesgo, y el capítulo *Manejo de la Información*, en donde se establecen los lineamientos relacionados con el manejo de la información que alimenta el Plan de gestión del riesgo y se incluye la información del directorio de la empresa que realiza la perforación exploratoria, incluyendo contratistas, el directorio de los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de los municipios del área de influencia del proyecto de perforación exploratoria, así como el directorio del Consejo Departamental de Gestión del Riesgo.

1.3 PALABRAS CLAVE

Amenaza, evento amenazante, evento incitante, riesgo, vulnerabilidad.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A partir de la ley 99 de 1993, en los artículos del Título VIII, se expresa la obligatoriedad de gestionar licencias ambientales, para establecimientos industriales o que desarrollen cualquier actividad que genere deterioro en los recursos naturales renovables o del ambiente, por consiguiente deben cumplir con el decreto 1076 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015), conocido como “Decreto único reglamentario del sector ambiental y desarrollo sostenible” el cual contiene aspectos de relevancia sobre licenciamiento ambiental, que a su vez dispone la exigencia de los Planes de Manejo Ambiental (PMA).

El PMA, contiene las medidas y actividades obtenidas de la evaluación ambiental orientadas a mitigar, prevenir, corregir o compensar impactos y efectos ambientales además de los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono que se causen por la perforación exploratoria de hidrocarburos (Decreto 1076, 2014).

Los términos de referencia M-M-INA-01 (adoptados por la resolución 0421 de 20 de marzo de 2014), para la elaboración del estudio de impacto ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos (ANLA, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales), en el *Título 11. Planes y Programas*, apartado del Plan de Manejo Ambiental, consideran el Plan de Gestión de Riesgo que está compuesto por el **Conocimiento y la Reducción del riesgo**, con el fin de valorar los riesgos y presentar los lineamientos para prevenir, atender y controlar adecuadamente las emergencias que se puedan presentar durante la Perforación Exploratoria de Hidrocarburos.

Mientras en el 2010, los términos de referencia HI-TER 1-02 (ANLA) eran considerados un capítulo independiente a los planes de manejo ambiental acorde con Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se conceptualizaban como **Análisis de riesgos y plan de contingencia**.

En este sentido, el Decreto 4147 de 2011 evidencia la necesidad de mejorar y actualizar el Sistema nacional para la prevención y atención de desastres, focalizando la visión integral de gestión del riesgo de desastres, puntualizando en el **Conocimiento y la Reducción del riesgo**, el manejo efectivo de desastres asociados a fenómenos naturales y antrópicos no intencionales.

A partir de la Ley 1523 de 2012, se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, así mismo en el Artículo 6, se establecen los objetivos del mismo, donde se resalta la necesidad de desarrollar, mantener y garantizar el proceso de **Conocimiento del Riesgo** y desarrollar y mantener el proceso de **Reducción del Riesgo**.

Con lo anterior se detectó la necesidad de crear una guía metodológica para el desarrollo del **Plan de Gestión del Riesgo** en proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos, que contemple lo requerido en la Ley 1523 de 2012 y que cumpla con los parámetros de

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

licenciamiento ambiental de los términos de referencia de 2014, dado que las empresas consultoras carecen de procedimientos claros para presentar los mismos a la autoridad ambiental.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿El **Conocimiento y la Reducción del Riesgo**, para licenciamiento ambiental de proyectos de Perforación Exploratoria, cuenta con una metodología que permita al proponente y a las empresas consultoras cumplir con la normatividad vigente?

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una Guía Metodológica para el Plan de Gestión del Riesgo en Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1. Plantear una metodología detallada para efectuar el análisis de riesgos para Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos.
- 3.2.2. Definir los lineamientos para prevenir, atender y controlar adecuadamente una emergencia, para Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos.
- 3.2.3. Socializar al interior de la empresa, la guía metodológica para el Plan de Gestión del Riesgo en Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta Guía Metodológica se presenta como un instrumento conceptual para las empresas de consultoría ambiental y una herramienta para los profesionales encargados de elaborar estudios ambientales para el licenciamiento ante las autoridades ambientales y específicamente el numeral **Plan de gestión del riesgo** del **capítulo 11. Planes y programas** de los términos de referencia ANLA para el licenciamiento de proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos. Cabe anotar que si bien es específico, la metodología planteada se puede aplicar a estudios ambientales que sean objeto de licenciamiento ambiental según el decreto 1076 de 2015.

Las empresas consultoras y proponentes al contar con una guía metodológica para el Plan de Gestión del Riesgo en Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos, podrán desarrollar eficientemente el capítulo concerniente en los estudios de impacto ambiental y

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

obtener el licenciamiento ambiental y así evitar o minimizar los efectos, pérdidas de carácter económico, material, ambiental y humano en caso de que el riesgo llegue a materializarse durante el desarrollo de la actividades exploratorias de hidrocarburos.

5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La Guía Metodológica para el Plan de Gestión del Riesgo en Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos, sólo aplica para proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos, sin embargo, puede ser una buena base para diseñar guías en otro tipo de proyectos objeto de licenciamiento ambiental.

La aplicabilidad de esta guía depende en buena parte criterio del consultor que decida aplicarla, así como del evaluador de la autoridad ambiental.

La aplicación de esta guía en el desarrollo de los estudios de impacto ambiental, no garantiza la viabilidad de los proyectos que requieren la licencia, debido a que la factibilidad del mismo depende de las condiciones ambientales y sociales del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Esta guía aplica, mientras esté vigente la Ley 1523 de 2012 y los términos de referencia M-M-INA-01 sean aplicables a los proyectos de perforación exploratoria.

Conceptualmente, la Guía contempla eventos iniciantes y eventos amenazantes tipo, que se puedan presentar en esta clase de proyectos de exploración y las probabilidades de ocurrencia de los escenarios depende del criterio del consultor, su experiencia en el sector de hidrocarburos y de las bases de datos de históricos de ocurrencia de eventos amenazantes que consulte para realizar los cálculos.

6. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

6.1. MARCO TEÓRICO

Los términos de referencia para estudio de impacto ambiental para Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos HI-TER-1-02 de 2010, definen el Plan de Contingencia como un capítulo ajustado a los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Contingencias contra Derrames de Hidrocarburos, sus derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres, establecidos en el Decreto 321 del 17 de febrero de 1999, y que está compuesto por los numerales del Plan de contingencia y el análisis de riesgos.

En este documento del Plan de Contingencia se encuentra el análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para las actividades que el proponente solicita autorizar, incluidos el aprovechamiento de los recursos naturales.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

El propósito del capítulo del Plan de Contingencia es brindar todas las herramientas de manera que el personal relacionado con el desarrollo de las actividades del proyecto pueda responder en forma rápida y segura ante situaciones de emergencia, y así asegurar una respuesta efectiva para evitar lesiones al personal vinculado al proyecto, los habitantes de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, así como prevenir y atender daños al ambiente y a las propiedades de la empresa que llevara a cabo la perforación exploratoria.

La metodología utilizada para el desarrollo del capítulo del Plan de contingencia de los HI-TER-1-02 de 2010 se describe a continuación:

▪ **Análisis de riesgos**

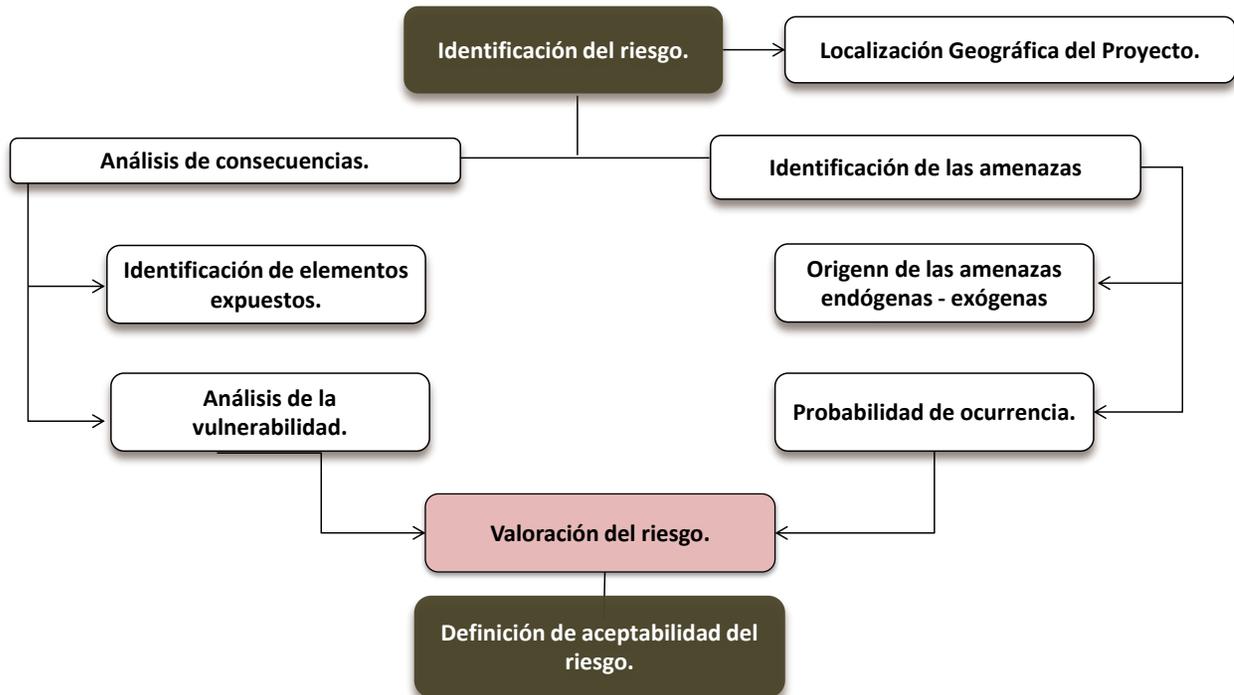
La metodología aplicada al análisis de riesgos corresponde a una adaptación de los métodos diseñados en el “Plan Maestro De Contingencias de La Vicepresidencia de Exploración y Producción” denominada “Análisis Preliminar de Riesgos”, la cual permite determinar, a partir de los escenarios identificados, aquellos que requieren de un plan general o detallado que proporcionan una directriz y los elementos definitivos para la atención de una emergencia en el momento que se materialice una amenaza. Ver Figura 1.

A partir del compendio de información, se realiza un listado de riesgos asociados a las actividades desarrolladas en el proyecto de perforación exploratoria, para cada amenaza detectada se determinan las causas, consecuencias medidas de prevención y corrección siguiendo los siguientes pasos:

- Identificación de los eventos amenazantes o iniciantes de origen natural para cada etapa de las actividades desarrolladas en el proyecto de perforación exploratoria.
- Caracterización de los elementos en riesgo ya sean aquellos que corresponden al ambiente o los inherentes a la actividad petrolera.
- Identificación de los orígenes y magnitudes de las amenazas (fenómeno natural), que potencialmente pueden generar daño a un elemento o conjunto de elementos en riesgo así como de las frecuencias con que pueden desarrollarse.
- A partir de los eventos amenazantes se identifican los escenarios de probable ocurrencia y su magnitud. Se construye una matriz que cruce los eventos amenazantes y los elementos en riesgo de manera que se establezca su interacción.
- Se realiza un análisis vulnerabilidad para cada elemento que ha sido identificado en la matriz, de manera que se puedan determinar las actividades que puedan influir en el grado de vulnerabilidad del elemento.
- A partir de la vulnerabilidad y la probabilidad se calcula o valora el riesgo para cada escenario identificado.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Figura 1. Metodología aplicada al análisis de riesgos.



Fuente: Adaptado del Plan Maestro de Contingencias de la Vicepresidencia de Exploración y Producción. Ecopetrol 2012.

▪ Plan de contingencia

- Revisión documental de los planes de contingencia anteriores
- Revisión de la pertinencia de los puntos de control de derrames establecidos en los planes de contingencia
- Revisión de las fichas de puntos de control de derrames:
 - Estrategias de respuesta e instalación del punto de control.
 - Tiempos de respuesta.
 - Diagrama del punto de control.
 - Velocidades del cauce a lo largo del año
 - Equipos disponibles para la atención de contingencias.
- Revisión del estado del cumplimiento legal en el tema de contingencias, soportes legales y administrativos.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

La revisión se enmarca en el Decreto 321 de 1999 “Adopción del Plan Nacional de Contingencia Contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales o Lacustres”.

Una vez realizada la descripción de los hallazgos y la revisión del Plan de Contingencia, se generan recomendaciones para el componente legal, los puntos control y las medidas de acción que se implementaran respecto al Plan de Contingencia.

6.2. MARCO HISTÓRICO

La particularidad del pensamiento reciente, sobre la gestión de riesgos, es la consideración de que los desastres son naturales o que la preocupación de las instancias creadas solo debe centrarse en los desastres causados por fenómenos naturales. (Centro Humboldt , 2004).

A finales de los años 80’s se ven los desastres como fenómenos naturales o agresiones externas que son difíciles de controlar y de irremediable ocurrencia, esta concepción cambia al iniciarse la década de los 90’s en el marco de la declaración de las naciones unidas de la década internacional para la reducción de los desastres naturales (DIRDN), donde se plantea que a reducción de desastres y el manejo de los riesgos sea elementos esenciales de las políticas gubernamentales haciendo énfasis en el estudio de los fenómenos físicos y amenazas existentes y fortalecer la capacidad de respuesta de los organismos de respuesta a emergencias, habilitar a las sociedades para resistir los peligros naturales, incrementar la conciencia pública sobre los peligros naturales y desastres tecnológicos y estimular a formación de sociedades multidisciplinarias e intersectoriales y ampliar las redes de reducción el riesgo mediante la ampliación del conocimiento científico de la causa de los desastres y sus efectos (Naciones Unidas , 2001).

Actualmente se reconoce que los desastres son el resultado dela combinación de la vulnerabilidad social, institucional y ambiental existente y el desencadenamiento de un fenómeno natural. En Colombia la ley 1523 de 2012 reconoce en el concepto de la gestión del riesgo desde la perspectiva de la mitigación y la prevención y crea la unidad nacional para la gestión del riesgo de desastres

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

6.3. MARCO CONCEPTUAL

9.1.1 Definiciones¹

- **Amenaza.**

Una amenaza es una característica inherente de un material, una condición o una actividad, que tiene el potencial de causar daños a las personas, a la infraestructura o al medio ambiente.

Cuando una amenaza se materializa, se desencadenan eventos amenazantes que podrían afectar a personas, bienes, el medio ambiente y a la operación misma. El objetivo principal de la evaluación de la amenaza es seleccionar y caracterizar los eventos iniciantes y amenazantes en los escenarios identificados y las causas de falla que los originan.

La estimación de la frecuencia de ocurrencia de los eventos amenazantes se determina de forma semicuantitativa con base en los eventos esperados o registrados durante la vida útil de los proyectos de perforación exploratoria.

- Amenaza exógena: Esta clasificación contempla amenazas asociadas a eventos o fenómenos naturales tales como sismicidad, inundaciones, remoción en masa, incendios forestales, así como la afectación sobre la infraestructura del proyecto por situaciones de orden público.
- Amenaza endógena: Durante las etapas que se van a desarrollar durante el proyecto, se realizaran actividades que por su naturaleza podrían conllevar a consecuencias como accidentes e incidentes, incendio, explosión, derrame, descargas eléctricas, de posible repercusión o afectación al personal, el ambiente, pérdidas materiales, imagen de la empresa y continuidad de la operación.

- **Gestión del riesgo**

Según la ley 1523 de 2012 la gestión del riesgo de desastres, es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

- **Vulnerabilidad.**

Es la susceptibilidad de un elemento o conjunto de elementos a sufrir daño o fallas ante la presencia de un fenómeno que, por su magnitud, es potencialmente destructivo o desestabilizador. La identificación de las categorías de consecuencias o factores de vulnerabilidad, dentro de un análisis de riesgo, permiten determinar los efectos negativos que sobre el sistema puedan tener los siniestros que llegaran a presentar.

¹ ECOPETROL S.A. 2008. Directriz-Guía para la Construcción de Planes de Contingencia en la Vicepresidencia de Transporte de Ecopetrol. Versión 1.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Para efectos del análisis de riesgo se plantean los siguientes factores de vulnerabilidad:

- **Víctimas:** Se refiere al número y clase de afectados (empleados directos, contratistas, auxiliares, mano de obra no calificada, población aledaña, etc.). Aquí se considera también el tipo y gravedad de las lesiones (vida y salud humana).
- **Ambiente:** Evalúa los impactos sobre el aire, flora, fauna, drenajes naturales y suelos, como consecuencia de una emergencia, considerando sus implicaciones en el desarrollo de las actividades socioeconómicas derivadas del recurso (ganadería, usos del agua o del suelo, y demás).
- **Pérdidas Materiales:** Las pérdidas están representadas en equipos, productos, costo de las operaciones de control de la emergencia, multas, indemnizaciones, y atención médica, entre otros.
- **Imagen de la Empresa:** Califica el nivel de deterioro de la imagen de la empresa como consecuencia de la emergencia.
- **Continuidad de la Operación.** Determina los efectos de la emergencia sobre el desarrollo normal de las actividades asociadas al Proyecto y otras actividades relacionadas.
- **Riesgo.**

Se entiende como riesgo la magnitud probable o esperada de daños sobre los sistemas de operaciones generadas en un espacio de trabajo o desarrollo de actividades y en un período de tiempo dado, ocasionados por el desencadenamiento de un fenómeno peligroso. El riesgo (R) es función de la probabilidad de ocurrencia de un evento amenazante (P) y de la gravedad de las consecuencias de dicho evento sobre los factores de vulnerabilidad (G):

$$R = P \times G$$

9.1.2 Conceptualización de la ley 1523 de 2012

Ley 1523 de 2012 - Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones, establece el nuevo modelo del SNPAD, con el propósito de fortalecer los instrumentos de coordinación con las entidades territoriales, y proteger los derechos de la primera línea de acción de gestión del riesgo, es decir las personas afectadas.

De la misma manera se plantea el paradigma de en la atención de calamidades y desastres, como el riesgo mal manejado y como resultado de problemas no remediados, que a través de la gestión del riesgo es predecible y resistible, y que ante los eventos iniciantes el sistema operara mediante las actividades de control y prevención, y de desarrollarse los eventos amenazantes se antepondrán las barreras de mitigación, con el fin de minimizar las consecuencias.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

De esta manera el Sistema Nacional Para la Prevención y Atención de Desastres pasa de centrarse en la atención de emergencias a ser un sistema centrado en reducir la vulnerabilidad ante las amenazas, aplicando la premisa de anticiparse a la ocurrencia de desastres y fortalecer los mecanismos de respuesta institucionales.

6.4. MARCO LEGAL

Tabla 1. Marco Legal

NORMAS GENERALES			
FUENTE	AÑO	ARTÍCULO No	CONTENIDO
Constitución Política Nacional	1991	8	Obligación del Estado y las personas a proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.
		78	Control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad.
		79	Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.
		80	Manejo y aprovechamiento de los recursos naturales. Prohibición de introducir al territorio nacional residuos nucleares y desechos tóxicos.
		81	Todas las personas están obligadas a cumplir la Constitución y las leyes.
		95	Declaración del estado de emergencia.
Ley 23	1973		Se conceden facultades extraordinarias al Presidente para expedir el Código de Recursos Naturales y Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.
Ley 09	1979	Título VIII, artículos 492, 493, 501, 505	Código Sanitario Nacional. Uso y manejo de plaguicidas.
Ley 39	1987		Disposiciones sobre la distribución del petróleo y sus derivados.
Ley 99	1993		Creación del Ministerio del Medio Ambiente y del Sistema Nacional Ambiental (SINA). Artículo 5#24. Regulación, conservación y manejo del medio marino.
Ley 253	1995		Aprobación del Convenio de Basilea sobre el control de movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (Basilea-1989).
Ley 257	1996		Convenio internacional sobre la constitución de un fondo internacional de indemnización por daños causados por la contaminación de hidrocarburos.
Ley 430	1998		Normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Ley 491	1999		Crear los seguros ecológicos como un mecanismo que permita cubrir los perjuicios económicos, como consecuencia de daños al ambiente y a los recursos naturales.
Ley 1333 Congreso de la República	2009		“Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones”.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

NORMAS GENERALES			
FUENTE	AÑO	ARTÍCULO No	CONTENIDO
Ley 1523 de Abril 24	2012		Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Creación del Sistema Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastre. Todas las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles de gran magnitud o que desarrollen actividades industriales o de cualquier naturaleza que sean peligrosas o de alto riesgo, así como las que específicamente determine la Oficina Nacional para la Atención de Desastres, deberán realizar análisis de vulnerabilidad, que contemplen y determinen las probabilidades de la presentación de desastres en sus áreas de jurisdicción o de influencia, o que puedan ocurrir con ocasión o a causa de sus actividades, y las capacidades y disponibilidades en todos los órdenes para atenderlos.
Ley 1575	2012		Por medio del cual se establece la ley general de Bomberos en Colombia; establece y organiza el sistema y servicio de bomberos.
Decreto 2811 Presidencia de la República	1974	8-31	Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente.
Decreto 1547 (Decreto Presidencial)	1984		Creación del Fondo Nacional de Calamidades.
Decreto 842	1987		Referente a la integración del Comité Nacional de Emergencias creado en el artículo 492 de la Ley 9/79.
Decreto 283 Ministerio de Minas y Energía	1990		Reglamentación del almacenamiento, manejo, transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte por carro tanques de petróleo crudo.
Decreto 300 Ministerio de Minas y Energía	1993		Obligaciones para los distribuidores mayoristas, minoristas y transportadores de combustibles blancos derivados del Petróleo.
Decreto 2190 Ministerio del Interior	1995		Ordena la elaboración y desarrollo del Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales o Lacustres.
Decreto 2150 Ministerio de Justicia	1995	134	El Gobierno Nacional determinará los casos en los cuales bastará la presentación de un plan de manejo ambiental para iniciar actividades. En este caso fijará los requisitos y contenidos de dichos planes de manejo ambiental. Sentencia C 433 de 1996 Corte Constitucional
Decreto 93 Ministerio del Interior	1998		Adopción del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
Decreto 321 Ministerio del Interior	1999		Adopción del Plan Nacional de Contingencia Contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres.
Decreto 2053 Ministerio de Relaciones Exteriores	1999		"Por el cual se promulga el Convenio No 174 sobre la <i>Prevención de Accidentes Industriales Mayores</i> , adoptado en la 80 reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo en Ginebra el 22 de junio de 1993".
Decreto 1728 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.	2002		Reglamentación del título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

NORMAS GENERALES			
FUENTE	AÑO	ARTÍCULO No	CONTENIDO
Decreto 1180 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.	2003		Reglamentación del título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
Decreto 1220 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.	2005		Reglamentación del título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
Decreto 4741 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.	2005		“Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos y desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral”.
Decreto 505 Ministerio de Interior y de Justicia	2009		“Por el cual se declara la existencia de una situación de desastre municipal”.
Decreto 2820 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.	2010		“Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales”.
		41	Se establece como tiempo límite 24 horas para que, en caso de una contingencia ambiental, se ejecuten acciones para cesar dicha contingencia y para informar a la Autoridad Ambiental competente.
Decreto 3930 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.	2010		“Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI – Parte III – Libro II del Decreto – Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones”.
Decreto 23 Ministerio del Interior y de Justicia	2010		“Por el cual se declara la existencia de una situación de desastre departamental y municipal”.
Decreto 4702 de 2010 Ministerio del Interior y justicia	2010		Modificatorio del decreto 919 del 89 en asuntos del Fondo Nacional de Calamidades. Agilizándolos mecanismos de giro de los recursos del Fondo Nacional de Calamidades a fin de que los mismos lleguen oportunamente a los beneficiarios de las ayudas humanitarias y de emergencia.
Decreto 4147 de Noviembre 3 Presidencia de la Republica	2011		Crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura
Decreto 3678 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.	2010		“Por el cual se establecen los criterios para la imposición de las sanciones consignadas en el Artículo 40 de la Ley 1333 del 21 de Julio de 2009 y se toman otras determinaciones”.
Resolución 2309 Ministerio de Salud	1986		Manejo de Residuos Sólidos Especiales. Disposición Final de Residuos Especiales.
Directiva Presidencial 33	1991		Componente de emergencias en planes de desarrollo regional y local.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

NORMAS GENERALES			
FUENTE	AÑO	ARTÍCULO No	CONTENIDO
Resolución 1705 Ministerio de Transporte	1991		Registro Transporte de Combustible.
Resolución 189	1994		Regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos sólidos peligrosos.
Resolución 0222 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.	2000		“Por la cual se define el Plan de Manejo Ambiental como Instrumento Administrativo para la Prevención y el Control de los Factores de Deterioro Ambiental en Algunas Actividades en el Sector de Hidrocarburos”.
Resolución 304 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.	2001		Por la cual se adoptan medidas para la importación de sustancias agotadoras de la capa de ozono.
Resolución 1402 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.	2006		“Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de Diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos”.
Resolución 809 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.	2006		Por la cual se deroga la Resolución 189 del 15 de julio de 1994.
Resolución 1503 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.	2010		“Por el cual se adopta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones”.
Resolución 2086 Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	2010		“Por el cual se adopta la metodología para la tasación de multas consagradas en el numeral 1° del Artículo 40 de la Ley 1333 del 21 de Julio de 2009 y se toman otras determinaciones”.
Resolución 1401	2012		Por la cual se señala el criterio para definir la autoridad ambiental competente para aprobar el plan de contingencia de transporte de hidrocarburos o sustancias nocivas de que trata el inciso 2 del artículo 3 del decreto 4728 de 2010

Fuente: Basado en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (El autor, 2016).

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

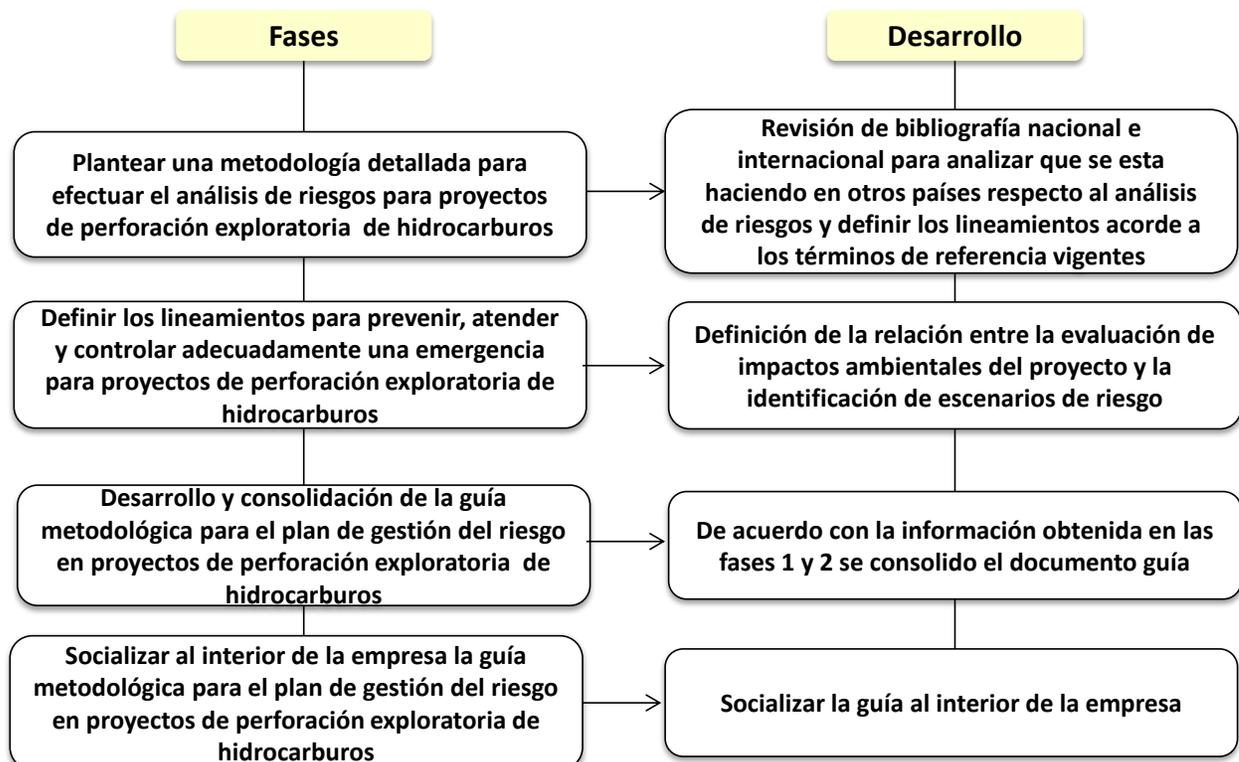
7. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolla de manera descriptiva, dado que la “guía metodológica para el plan de gestión del riesgo en proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos” busca dar respuesta a los cambios normativos para el licenciamiento ambiental, mediante la creación de procesos.

A su vez este proyecto es una investigación de tipo documental, puesto que es una guía metodológica que se convierte en un documento de referencia para consultores ambientales, la academia y las autoridades ambientales.

8. DISEÑO METODOLÓGICO.

La “guía metodológica para el plan de gestión del riesgo en proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos” se desarrollo en cuatro fases, las cuales se relacionan a continuación:



Fuente: (El autor, 2016)

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS.BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

9. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

9.1. FUENTES SECUNDARIAS

Como información secundaria se conto con la experiencia en consultoría para hidrocarburos y los documentos desarrollados para estudios de impacto ambiental para perforación exploratoria de hidrocarburos, realizados con los términos de referencia HI-TER 1-02 (ANLA,2010), así como la legislación ambiental vigente y análisis de información de estudios desarrollados en Colombia y otros países.

10.RESULTADOS

La Guía Metodológica para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo contenido en el *Título 11. Planes y Programas*, en el marco de los solicitado en los términos de referencia M-M-INA-01 para la elaboración del estudio de impacto ambiental en proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos (adoptados por la resolución 0421 de 20 de marzo de 2014), se presenta a continuación.

10.1. Metodología Detallada para Efectuar el Análisis de Riesgos para Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos

10.1.1 Plan De Gestión Del Riesgo

En este capítulo se deben presentar los componentes del Plan de gestión del riesgo para cada una de las actividades previstas en el Área de Perforación Exploratoria, el plan aborda el proceso de conocimiento, reducción y manejo del riesgo.

El Plan de gestión del Riesgo se debe ajustar a lo dispuesto en el Plan Nacional de Contingencias contra Derrames de Hidrocarburos, sus derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres, establecidos en el Decreto 321 del 17 de febrero de 1999, en la ley 1523 de 2012, la Norma NTC 4532 y a los lineamientos establecidos por la empresa que solicita la licencia exploratoria.

La estructura de Plan de gestión del riesgo se debe basar en los Términos de referencia M-M-INA-01 para La Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

Este documento debe contener el análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para las actividades que se tienen contempladas para el desarrollo de la perforación exploratoria.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

10.1.2 Conocimiento del riesgo.

El proceso de conocimiento del riesgo hace parte de la gestión del mismo e incluye la identificación, priorización y caracterización de los escenarios de riesgo; análisis y evaluación del riesgo; monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes; y comunicación para promover una mayor conciencia del riesgo.

10.1.2.1 Identificación, priorización y caracterización de escenarios de riesgo.

- **Metodología.**

La metodología utilizada para el análisis de riesgos sugerida es una adaptación de la metodología descrita en el documento *Uso de La Matriz de Valoración De Riesgos – RAM (Risk Assesment Matrix)* de Ecopetrol. Esta matriz es una herramienta que permite evaluar los riesgos y clasificarlos, permitiendo determinar el nivel de planeación para atender una emergencia según la aceptabilidad de riesgo. Esta planeación puede ser de orden general o detallado y determina el nivel de respuesta y de recursos.

- **Identificación de elementos vulnerables.**

La identificación de los elementos vulnerables en el APE se debe presentar y analizar en el **Capítulo 5. Caracterización del Área de Influencia del proyecto** contenido en el estudio de impacto ambiental.

- **Identificación de los factores de vulnerabilidad.**

Para efectos del análisis de riesgo del estudio se deben plantear los siguientes factores de vulnerabilidad:

- **Víctimas:** Se refiere al número y clase de afectados (empleados directos, contratistas, auxiliares, mano de obra no calificada, población aledaña, etc.). Aquí se considera también el tipo y gravedad de las lesiones (vida y salud humana).
- **Ambiente:** Evalúa los impactos sobre el aire, flora, fauna, drenajes naturales y suelos, como consecuencia de una emergencia, considerando sus implicaciones en el desarrollo de las actividades socioeconómicas derivadas del recurso (ganadería, usos del agua o del suelo, y demás).
- **Pérdidas Materiales:** Las pérdidas están representadas en equipos, productos, costo de las operaciones de control de la emergencia, multas, indemnizaciones, y atención médica, entre otros.
- **Imagen de la Empresa:** Califica el nivel de deterioro de la imagen de la empresa como consecuencia de la emergencia.
- **Continuidad de la Operación.** Determina los efectos de la emergencia sobre el desarrollo normal de las actividades asociadas al Proyecto y otras actividades relacionadas.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

- **Actividades que implican riesgo.**

Para efecto del proyecto, en general se deben identificar las actividades que poseen un riesgo potencial en el APE.

- **Eventos iniciantes.**

- Eventos iniciantes de tipo operacional o tecnológico.

Un evento iniciante de tipo operacional se puede presentar durante el desarrollo de las diferentes actividades en el APE, dichos eventos son aquellos que potencialmente pueden ocasionar daños al personal, el ambiente, pérdidas materiales, cambio en la imagen de la empresa y afectar continuidad de la operación. Se pueden presentar eventos iniciantes de tipo tecnológico, como se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Identificación de eventos iniciantes y sus causas.

EVENTO INICIANTE	CAUSA
Fallas en operación de Maquinaria/ herramientas/ equipos/ vehículos	Daños por terceros (robo de elementos, trabajos civiles). Errores de operación. Acciones humanas. Falla mecánica (defecto de los equipos/maquinaria, defecto de los materiales). Falta de mantenimiento.
Acciones inseguras/ fallas de seguridad industrial	Error humano Incumplimiento de protocolos durante la ejecución de actividades industriales Ejecución de actividades en zonas de riesgo sin personal experto Interpretación errónea de instrumentos y equipos Fallas operacionales durante la atención de contingencias
Fallas de equipos y materiales	Errores de diseño Eventos naturales

Fuente: Geoestudios Ingeniería, 2013

- **Eventos iniciantes de tipo natural y sociopolítico.**

En el desarrollo de las actividades para el APE se pueden presentar elementos perturbadores como son los fenómenos naturales y sociales que pueden generar emergencias.

Los principales eventos iniciantes están ligados al potencial de sismicidad, inundaciones, deslizamientos o remoción en masa y problemas de orden público, como se muestra en la

Tabla 3.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Tabla 3. Eventos iniciantes de tipo natural y sociopolítico

EVENTO INICIANTE	DESCRIPCIÓN
Potencial de sismicidad	<p>Los valores de aceleración A_a se relacionan con los movimientos sísmicos del terreno, causados por sismos relativamente cercanos en el rango de períodos de vibración de las edificaciones, comprendido entre 0.1 y 0.5 s, lo cual corresponde en general a edificaciones entre uno y cinco pisos de altura, mientras que el parámetro A_v caracteriza los movimientos sísmicos de sismos fuertes, ocurridos a distancias moderadas a, través de períodos de vibración de aproximadamente 1s (NSR, 2010).</p>
Inundaciones	<p>Se pueden distinguir dos tipos de inundaciones: (1) desbordamiento de ríos causadas por la excesiva escorrentía como consecuencia de fuertes precipitaciones, y (2) inundaciones originadas en el mar, o inundaciones costeras, causadas por olas ciclónicas exacerbadas por la escorrentía de las cuencas superiores.</p> <p>Amenaza de Categoría Alta: área conformada por depósitos aluviales que conforman el plano de inundación actual de los ríos, Quebradas y demás cuerpos hídricos de la región presentes en el área de estudio.</p> <p>Amenaza de Categoría Moderada: representada a zonas de relieve plano y por consiguiente de baja pendiente, propicias a inundarse en eventos de alta pluviosidad y/o grandes avenidas con largos periodos de retorno.</p> <p>Amenaza de Categoría Baja: corresponde a las geoformas de relieve colinado a ligeramente ondulado con pendientes moderadas a fuertemente inclinadas.</p>
Deslizamientos o Remoción en masa	<p>De acuerdo al Mapa de Amenazas por remoción en Masa en Colombia presentado por el Servicio Geológico Colombiano (SGC), se debe clasificar el área de estudio teniendo en cuenta las siguientes categorías:</p> <p>Muy Alta: Asociado a formaciones de litología variada afectada tectónicamente de manera apreciable y en consecuencia presenta gran fracturamiento y cizallamiento.</p> <p>Alta: Rocas muy cizalladas; alto gradiente topográfico. Pertenecen a zonas de alto desarrollo antrópico.</p> <p>Media: Zonas con relieve moderado a alto, rocas de dureza moderada o rocas duras muy fracturadas.</p> <p>Baja: zonas de relieve bajo a moderado asociado a altiplanos y áreas de paisajes llanos con baja a nula pendiente</p>
Incendios forestales	<p>La amenaza por incendios forestales se da por la combinación de diversos factores, dentro de los cuales se encuentran, las quemadas agrícolas, la negligencia de las personas (fogatas, uso de pólvora, colillas de cigarrillo) y accidentes por caída o roce de líneas eléctricas sobre la vegetación. La amenaza se define como el peligro latente que representa la posible manifestación de un fenómeno particular (en este caso un incendio de la cobertura vegetal), de origen natural, socio-natural o antrópico, en un territorio particular, que puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios, y el ambiente.</p> <p>El análisis de amenaza de incendio se puede realizar con base en la Propuesta Metodológica para la Realización de Mapas de Riesgo por Incendio de la Cobertura Vegetal, del año 2008 y el Protocolo para la Realización de mapas de Zonificación de Riesgos a Incendios de la Cobertura Vegetal del año 2011, ambos documentos del Instituto de Estudios Ambientales (IDEAM) y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Sostenible (MADS), de la República de Colombia. La metodología mencionada permite elaborar mapas de riesgo, y se constituye en una herramienta para la gestión integral de la amenaza por incendios forestales en el marco de la Ley 1523 de 2012 por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres.</p>

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Problemas de Orden Público	<p>La presencia de grupos armados al margen de la ley y la delincuencia común en el área de influencia del Proyecto constituyen un riesgo para el desarrollo de las actividades del proyecto, en donde se pueden presentar desde atentados a la infraestructura y personal, hasta robos y atracos.</p> <p>El número de actos terroristas sobre la infraestructura en el territorio nacional, para un periodo determinado, pueden ser extractados de la publicación del Ministerio de Defensa Nacional "Logros de la Política Integral de Seguridad y Defensa para la Prosperidad – PISDP".</p> <p>De igual manera se pueden utilizar los datos de actos delictivos relacionados con la actividad exploratoria de hidrocarburos, reportados en la Revista de criminalidad de la Policía Nacional de Colombia, para el departamento donde se desarrolle el proyecto.</p>
-----------------------------------	--

Fuente: (El autor, 2016)

- **Eventos amenazantes.**

Un evento amenazante se refiere a los eventos resultantes de los eventos iniciantes como fenómenos naturales, tecnológicos y sociopolíticos, que pueden causar víctimas, pérdidas económicas, suspensión de operaciones y daño ambiental. (Geoestudios Ingeniería , 2013). En la Tabla 4 y Tabla 5 se describen los eventos amenazantes de origen operacional y sociopolítico respectivamente.

Tabla 4. Eventos amenazantes de origen operacional.

EVENTO AMENAZANTE OPERACIONAL	DESCRIPCIÓN
Reventón de pozo o "blowout"	Un reventón de pozo o "blowout" es un escape sin control de crudo, gas o agua de un pozo debido a la liberación de presiones extremas en un yacimiento o a la falla en los sistemas de contención del mismo. (glosario de términos petroleros 2005)
Derrames (diesel, crudo)	<p>Un derrame de crudo es un vertido que se produce debido a un accidente o práctica inadecuada que contamina el medio ambiente y especialmente los cuerpos de agua con productos petroleros.</p> <p>Estos derrames afectan la vegetación y la fauna de la zona contaminada.</p> <p>El tiempo de exposición de estos elementos depende de la capacidad de reacción para controlar la fuente. Puede controlarse por medio de la dispersión química, contención mecánica y adsorción.</p> <p>Las actividades petroleras requieren considerar la posibilidad de derrame de hidrocarburos con la consecuente afectación del medio ambiente. Como posibles fuentes generadoras de este factor se tiene el derrame en áreas de pozos, roturas menores, parciales y/o totales de: tanques y zonas de despacho, así como al derrame, operación de cargaderos de crudo y transporte de crudo en carro tanque desde cada plataforma o facilidad.</p>
Escape y dispersión de nube de gas	Una fuga de gas se puede producir como consecuencia de una falla operacional, desgaste o daño de válvulas de seguridad o tuberías de transporte. Al producirse una fuga, esta se genera bajo condiciones de alta presión, liberando el gas por la zona de falla de la tubería, válvula de seguridad o elemento
Explosión de nube de gas o "VCE"	Este evento es originado por la expansión violenta de gases, que se produce a partir de una reacción química, o por ignición o calentamiento de algunos materiales, se manifiesta en forma de liberación de energía y da lugar a la aparición de efectos acústicos, térmicos y mecánicos.
Explosión de los vapores en expansión de un líquido en	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion (BLEVE) por su sigla en inglés. Es el estallido producido por el calentamiento externo de un recipiente que

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

EVENTO AMENAZANTE OPERACIONAL	DESCRIPCIÓN
ebullición o BLEVE	<p>contiene líquido a presión, al perder (el recipiente) su resistencia mecánica el material de la pared y su estanqueidad.</p> <p>Este tipo de estallido es particularmente violento, pues al estar el líquido interior muy sobrecalentado, se produce su ebullición a partir de la nucleación homogénea e instantánea de una gran parte del mismo.</p> <p>Estas explosiones se pueden producir particularmente en los tanques de almacenamiento o combustibles</p>
Incendios (llamarada o incendio de chorro)	<p>Los incendios operacionales que se pudieran presentar son las llamaradas y los incendios de chorros y pueden ocurrir debido a la ignición de nubes de gas formadas con anterioridad o la ignición de emisión de gas a alta presión procedente de grietas o roturas de líneas de flujo, fugas en bridas, válvulas u otros equipos o elementos averiados.</p> <p>Las llamaradas ocurren cuando la masa de gas inflamable se ha dispersado y hace ignición retardada en un sitio alejado del punto de descarga sin crear sobrepresiones. La magnitud del evento depende de la cantidad de gas liberado.</p>
Incendio de piscina	<p>Ocurren comúnmente donde existe almacenamiento o manipulación de fluidos inflamables y se dan como consecuencia de un derrame, fuga o escape de líquidos inflamables. El derrame ocasiona un charco o piscina de líquido cuya extensión dependerá de la geometría y naturaleza del suelo. Por evaporación se generan gases inflamables que en contacto con una fuente de ignición generan un incendio en la superficie de la piscina de producto.</p>

Fuente: Geoestudios Ingeniería, 2013

Tabla 5. Eventos amenazantes de origen sociopolítico.

EVENTO AMENAZANTE	DESCRIPCIÓN
Secuestro de personal	<p>Los eventos amenazantes de origen sociopolítico están asociados a la presencia de grupos armados al margen de la ley en el APE y delincuencia común.</p>
Atentados terroristas	
Destrucción o hurto de maquinaria y equipos	

Fuente: (El autor, 2016)

- **Frecuencia de ocurrencia de los eventos Amenazantes.**

La frecuencia de ocurrencia de los eventos amenazantes o probabilidad de la ocurrencia se estima de forma semi-cuantitativa, por niveles, como se presenta en la **Tabla 6**.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Tabla 6. Calificación de frecuencia de eventos.

NIVEL	DEFINICIÓN	ÍNDICE DE FRECUENCIA
Frecuente	Ocurre en promedio más de una vez por año.	6
Probable	Puede ocurrir una vez durante el tiempo del proyecto	5
Improbable	Puede ocurrir ocasionalmente durante el tiempo del proyecto	4
Incierto	Incierto que ocurra una vez durante el tiempo del proyecto	3
Raro	Muy incierto que ocurra durante el tiempo del proyecto	2
Extraordinario	Un evento que nunca ha ocurrido pero que puede ocurrir con una desvaneciente pequeña probabilidad.	1

Fuente: Ajustado de la Matriz Valoración de Riesgos-RAM. ECP-DRI-I-007. Ecopetrol S.A., 2008.

- **Gravedad Estimada**

La gravedad de las consecuencias de un evento se evalúa sobre los factores de vulnerabilidad, y se califica dentro de una escala que establece cuatro niveles. Los niveles corresponden a: Gravedad Nivel-1 o Insignificante, Gravedad Nivel-2 o Marginal, Gravedad Nivel-3 o Crítica y Gravedad Nivel-4 o Catastrófica. Los criterios de calificación para los factores de vulnerabilidad se presentan en la **Tabla 7**.

Cada uno de estos factores de vulnerabilidad tendrá un peso dentro del valor total de la vulnerabilidad, así, 25% víctimas, 25% daño ambiental, 20% pérdidas materiales, 15% imagen de la Empresa y 15% continuidad de la operación. Esto, siguiendo los lineamientos del Decreto 321 de 1999, por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres, el cual en su premisa básica No 7, establece que:

“Mientras dure la emergencia, las actividades contempladas en este Plan para preservar la vida humana y minimizar los daños ambientales, tendrán prioridad sobre las demás actividades de la Empresa responsable de coordinar el combate del evento”.

Tabla 7. Calificación de la gravedad.

FACTOR DE VULNERABILIDAD		GRAVEDAD	
		CALIFICACIÓN	DENOMINACION
Victimas	No hay lesiones, o no se requiere atención hospitalaria	1	Insignificante
	Lesiones leves que requieren primeros auxilios	2	Marginal
	Lesiones con necesidad de hospitalización	3	Crítica
	Muertos	4	Catastrófica
Ambiente	No hay daños ambientales (sin contaminación)	1	Insignificante
	Daños ambientales en el área de operaciones y remediables con efectos localizados y remediables	2	Marginal
	Daños ambientales en las áreas aledañas al área de operaciones, efectos dispersos con limitada remediación	3	Crítica
	Daños ambientales con consecuencias sobre la comunidad del área de influencia. Daños	4	Catastrófica

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

	ambientales permanentes		
Pérdidas Materiales	Menos de 1 SMLVM	1	Insignificante
	Entre 1 y 20 SMLVM	2	Marginal
	Entre 20 y 500 SMLVM	3	Crítica
	Más de 500 SMLVM	4	Catastrófica
Imagen de la Empresa	Conocimiento interno de la empresa	1	Insignificante
	Conocimiento municipal	2	Marginal
	Conocimiento regional	3	Crítica
	Conocimiento nacional	4	Catastrófica
Continuidad de la Operación	Suspensión menor a 2 horas	1	Insignificante
	Suspensión de 2 a 6 horas	2	Marginal
	Suspensión de 6 a 48 horas	3	Crítica
	Suspensión indefinida	4	Catastrófica

Fuente: Ajustado de la Matriz Valoración de Riesgos–RAM. ECP-DRI-I-007. Ecopetrol S.A., 2008.

- **Calculo del Riesgo.**

Una vez obtenidas la frecuencia de los eventos amenazantes y la gravedad de las consecuencias por factor de vulnerabilidad se calcula el riesgo para cada escenario.

Para una fácil comprensión, estos valores numéricos se transforman en grupos que representan escalas con diferentes niveles de aceptabilidad. La construcción de la matriz permite visualizar los riesgos para determinar la aceptabilidad de cada uno, y establecer el nivel de planeación requerido para su prevención y atención, como se muestra en la **Tabla 8**.

Tabla 8 Matriz de niveles de aceptabilidad del riesgo y niveles de planeación.

PROBABILIDAD	VALOR	NIVEL DE ACEPTABILIDAD			
		Frecuente	6	6	12
Probable	5	5	10	15	20
Improbable	4	4	8	12	16
Incierto	3	3	6	9	12
Raro	2	2	4	6	8
Extraordinario	1	1	2	3	4
Gravedad		1 Insignificante	2 Marginal	3 Crítico	4 Catastrófico

ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	INACEPTABLE	TOLERABLE	ACEPTABLE
NIVELES DE PLANEACIÓN DE LAS CONTINGENCIAS	PLAN DETALLADO	PLAN GENERAL	NO PLAN

Fuente: Ajustado de la Matriz Valoración de Riesgos–RAM. ECP-DRI-I-007. Ecopetrol S.A., 2008.

En cuanto a la aceptabilidad de los riesgos, los escenarios se clasifican como²:

Aceptable: Un escenario situado en esta región de la matriz significa que la combinación de probabilidad-gravedad no representa una amenaza significativa, por lo que no amerita la inversión inmediata de recursos y no requiere una acción específica para gestionar el factor de

² Adaptado de Matriz Valoración de Riesgos–RAM. ECP-DRI-I-007. Ecopetrol S.A., 2008

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

vulnerabilidad considerado en el escenario, cuantitativamente representa riesgos con valores menores o iguales a cuatro puntos.

Tolerable: Un escenario situado en esta región de la matriz significa que, aunque deben desarrollarse actividades para la gestión sobre el riesgo, éstas tienen una prioridad de segundo nivel. Cuantitativamente representa riesgos con valores entre cinco y diez puntos.

Inaceptable: Un escenario situado en esta región de la matriz significa que siempre se requiere el desarrollo de acciones prioritarias e inmediatas para su gestión, debido al alto impacto que tendrían sobre el sistema. Cuantitativamente representa valores de riesgo entre doce y veinticuatro puntos.

De otra parte, la aceptabilidad del riesgo está directamente relacionada con los niveles de planeación para contingencias requeridos, así:

No Plan: Un escenario situado en esta región de la matriz significa que la combinación de probabilidad-gravedad no representa una amenaza significativa, por lo que no amerita la inversión de recursos especiales de preparación.

Plan General: Un escenario situado en esta región de la matriz significa que, aunque debe diseñarse una respuesta para dichos casos, ésta debe ser sólo de carácter general.

Plan Detallado: Un escenario situado en esta región de la matriz significa que se requiere siempre diseñar una respuesta detallada a las contingencias y que amerita realizar inversiones particulares para cada uno de estos escenarios.

Teniendo en cuenta el análisis de riesgos, es preciso formular planes de emergencia generales y detallados para los eventos antes enunciados, de acuerdo con los factores de vulnerabilidad y generando estrategias detalladas de control y prevención, que permitirán planear las acciones para la atención de contingencias y establecer las pautas para la ejecución de simulacros, capacitación de las brigadas en la atención de emergencias, y establecimiento de las estrategias de apoyo con los grupos de bomberos de los municipios adyacentes, Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) de los municipios del área de influencia y comunidades.

10.2. Lineamientos para prevenir, atender y controlar adecuadamente una emergencia, para proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos

10.2.1 Reducción del riesgo.

El plan de reducción del riesgo debe involucrar las medidas de prevención y mitigación que se deben adoptar con el fin de disminuir la amenaza, la exposición y/o la vulnerabilidad de los elementos expuestos al riesgo, con el fin de evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de que el riesgo llegara a materializarse.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Este plan se plantea en función de las diferentes actividades y etapas del proyecto. El plan de reducción del riesgo incluye estrategias y herramientas para lograr la reducción tanto de las amenazas identificadas como de la vulnerabilidad asociada a los diferentes elementos expuestos.

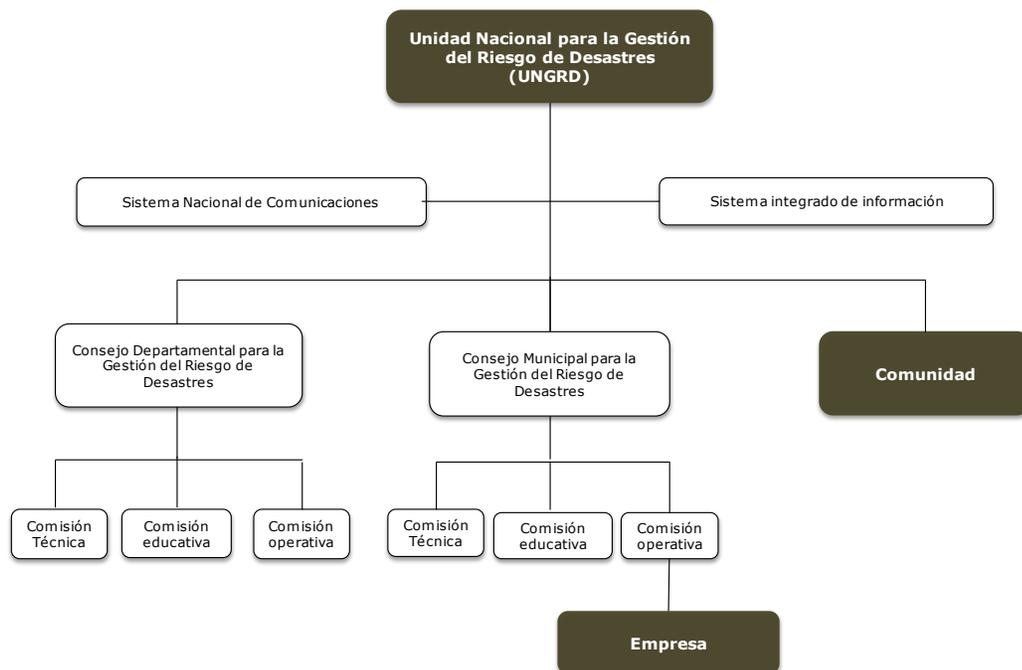
10.2.1.1 Estrategias para la respuesta.

- **Organización y asignación de responsabilidades.**

De acuerdo con las necesidades, el equipo de respuesta del Plan de gestión del riesgo debe contar con un organigrama bien definido para la atención de la emergencia.

En la **Figura 2** se presenta la organización general para el control de emergencias según el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Ley 1523 de 2012).

Figura 2. Organización general para el control de emergencia.



Fuente: Adaptado de Ley 1523 de 2012

- **Niveles de emergencia.**

La clasificación de las emergencias es necesaria para la planeación y ejecución de los mecanismos de prevención, atención y control de emergencias. Esta clasificación se prioriza de acuerdo con la afectación sobre las personas o zonas ambientales.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

El Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres - SNPAD, establece en el Decreto 321 de 1999 tres niveles de emergencia, los cuales se clasifican de acuerdo con los recursos del SNGRD requeridos para la atención del evento.

De acuerdo con las indicaciones del Decreto 321 de 1999 se establecieron tres niveles de atención de emergencias:

Tabla 9 Niveles de atención de emergencias.

Nivel	Definición
Nivel I - menor / área de influencia puntual	Pueden ser atendidas y controladas en campo por el personal de la locación; la respuesta inicial es suficiente para el control de la emergencia.
Nivel II - medio / área de influencia local	No pueden ser atendidas exclusivamente por el personal de la locación, es decir que se necesitan de recursos adicionales (trasladar al sitio las brigadas, equipos de contención y recuperación, equipos contra incendios, personal médico para evacuación, etc.), apoyo de entidades nacionales como el consejo municipal para la gestión del riesgo de desastre CMGRD del municipio o municipios del área de influencia de la emergencia
Nivel III - mayor / área de influencia regional	Emergencias de magnitud mayor o de mayor afectación que pueden generarse sobre la vía y que puede afectar cuerpos de agua y vegetación de la zona, que debido a su magnitud y ubicación necesitan de más recursos para su atención y control, como los recursos de las entidades que componen el CMGRD y CDGRD del área de influencia de la emergencia.

Fuente: Plan Nacional Contra Derrames De Hidrocarburos, Derivados Y Sustancias Nocivas. 1999.

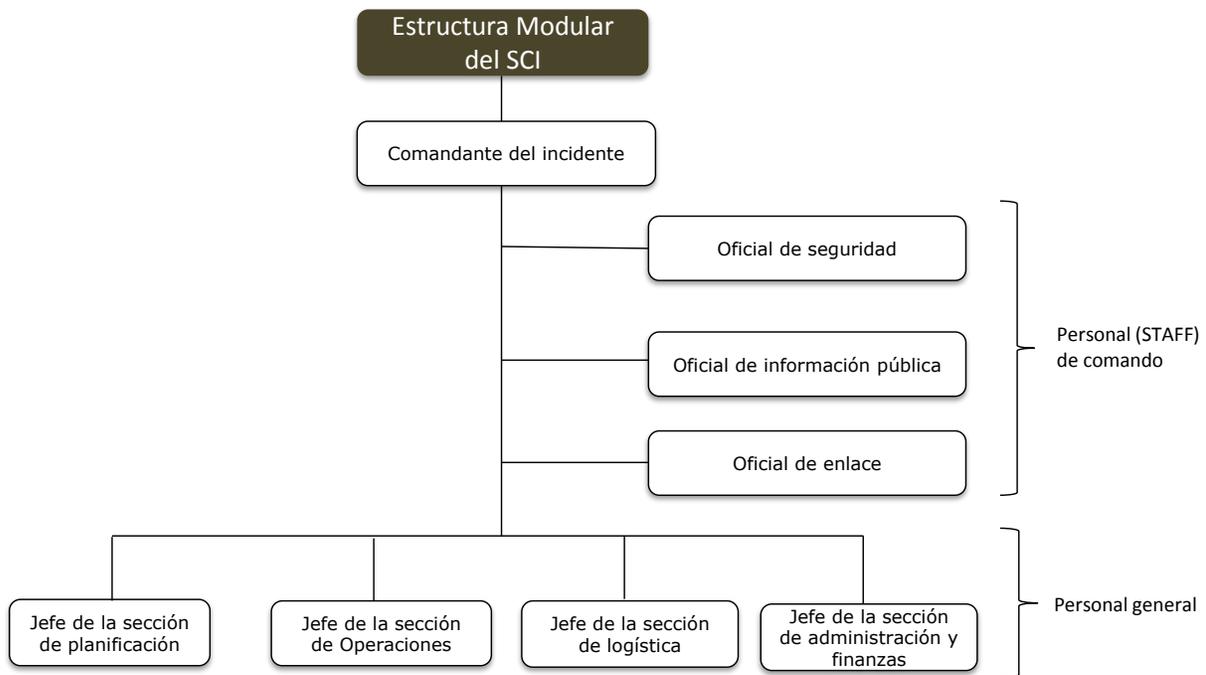
10.2.1.2 Organización de la respuesta – modelo sistema comando de incidentes SCI

El modelo recomendado para diseñar la organización de la respuesta, ante la ocurrencia de un incidente durante las actividades de la perforación exploratoria, es el sistema comando de incidentes (SCI), modelo de la OFDA-USAID, que permite la definición de roles, responsabilidades y recursos para la atención de emergencias, mediante la adopción de un modelo de manejo de emergencias con una estructura flexible, expandible y reducible, que proporciona un marco en el cual el personal involucrado puede intervenir efectivamente, garantizando la seguridad del personal involucrado y el uso eficiente de recursos (Oficina de Asistencia para Desastres Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos USAID/OFDA).

Los objetivos del SCI apuntan a garantizar la seguridad del personal encargado de la respuesta, atender el incidente a cabalidad y el uso eficiente de recursos. La Figura 3 muestra la estructura general del Modelo Sistema Comando de Incidentes.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Figura 3. Estructura general del Modelo Sistema Comando de Incidentes



Fuente: Adaptado del curso SCI USAID/ OFDA.

- **Estructura del SCI**

La estructura de este sistema, está basada en los siguientes principios:

- **Terminología común**

Se propone a todas las instituciones involucradas el uso de una terminología estándar y coherente, se establecen: Nombres comunes para recursos, Instalaciones con denominación común. Así como las funciones y niveles del sistema organizacional.

- **Alcance de Control**

El alcance de control se define como el número de individuos que una persona puede tener a cargo. El número de subordinados puede ser de 1 a 7, lo óptimo es 5 personas.

- **Organización modular**

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS.BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

La estructura del SCI es modular y debe ser desarrollada según el tipo de incidente, su magnitud y su complejidad. Para cada incidente, la organización estructural se va ajustando según las necesidades.

- **Comunicaciones integradas**

La organización del SCI tiene previsto un plan de comunicaciones con procedimientos operativos estandarizados, lenguaje claro, frecuencias comunes y la misma terminología.

Consolidación de planes en un Plan de Acción del Incidente (PAI)

Los Planes de Acción para un Incidente describen objetivos de respuesta, objetivos operacionales y actividades de apoyo. El Comandante del Incidente es quien toma la decisión de tener un Plan de Acción para un Incidente por escrito, dependiendo de la duración y complejidad del incidente.

- **Unidad de Comando**

Responde al principio administrativo de la unidad de mando. Cada persona dentro de la organización responde e informa solamente a la persona designada. Ninguna persona debe tener más de un jefe.

- **Comando Unificado**

El Comando Unificado también responde al principio administrativo de la unidad de mando. Es una función prevista en el SCI para que todas las instituciones competentes en la atención de un incidente, desarrollen conjuntamente objetivos y estrategias comunes que contemplen adecuadamente las políticas y necesidades de todos los integrantes.

Ninguna institución pierde su autoridad, sus responsabilidades ni su obligación de rendir cuentas.

- **Instalaciones designadas para un incidente**

En incidentes cuyas características obligan a disponer un lugar de asiento para el Comando del Incidente y se requiere la participación de múltiples instituciones, aparece la necesidad de fijar instalaciones para las diversas funciones que habrán de desarrollarse. Es importante que dichas instalaciones sean de fácil localización y tengan nomenclatura y señalización estándar bien conocida por todos.

- **Manejo integral de los recursos**

Es una manera de organizar el total de los recursos a través de todas las organizaciones involucradas en un incidente.

Teniendo en cuenta, que en todo incidente o evento es necesario ejecutar ciertas actividades y acciones administrativas este sistema proporciona un marco de referencia estandarizado basado en los siguientes sectores funcionales:

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS.BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

- Comando (Manejo del incidente)
- Operaciones (Ejecución de las acciones de respuesta)
- Planificación (Recolección y análisis de información sobre el incidente y la planificación de actividades de respuesta)
- Logística (provisión de instalaciones, servicios y materiales necesarios para atender el incidente)
- Administración/Finanzas (Control contable del incidente, justificar, controlar y registrar todos los gastos, documentar y gestionar reembolsos)
- Seguridad (vigilancia y evaluación de situaciones peligrosas e inseguras)
- Información pública (Relaciones con medios y organizaciones relativas a las comunicaciones)
- Enlace (Contacto con representantes de instituciones gubernamentales y operativas)

- **Roles y responsabilidades en el SCI**

Existen responsabilidades comunes para todas las personas que están encargadas de la aplicación del sistema comando de incidentes, estas deben ser tenidas en cuenta en el momento de la respuesta a una emergencia:

- Estar presto a recibir instrucciones sobre su asignación, personas de contacto, tiempos y formas de desplazamiento.
- Presentarse en el sitio asignado para reportarse, este sitio puede ser el Puesto de Mando o los puntos de encuentro de recursos en el área de atención de la emergencia.
- Todos aquellos representantes de entidades externas que lleguen a participar en la atención de la emergencia deben reportarse con el Oficial de Enlace (o Funcionario de Enlace), antes de ser ubicados en el área que les corresponde.
- Estar atentos a recibir las instrucciones y resúmenes de su superior jerárquico en la emergencia.
- Transmitir la información recibida en las sesiones de resumen a sus subalternos en la estructura de organización.
- Llenar los formatos que le sean asignados como de su responsabilidad para entregarlos en la Unidad de Documentación.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

- Atender las órdenes de desmovilización cuando le sea solicitada.
 - Instruir a sus subalternos acerca de las órdenes de desmovilización
- Este sistema de atención o respuesta a una emergencia (SCI) es muy detallado en las responsabilidades que deben ser asumidas, según la función que se deba asumir, las cuales se muestran a continuación en la Tabla 10.

Tabla 10. Roles y responsabilidades en el SCI

Cargo	Responsabilidad General	Responsabilidad Específica
Comandante de Incidente (Ci)	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar las labores de dirección y comando integral de la atención de la emergencia. - Cuando se establece el Comando Unificado, se comparte actividades con los funcionarios de entidades del SNGRD, según el nivel de emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Asumir un liderazgo general para la respuesta al incidente. - Evaluar la situación de emergencia o recibir el informe de evaluación del Comandante de Incidente previo. - Determinar los objetivos estratégicos de la atención de la emergencia y establecer las prioridades de acción. - Establecer las etapas de acción que apunten al logro de los objetivos trazados, determinando las expectativas de resultados sin perder de vista las limitaciones que puedan existir. - Asegurarse que los objetivos de atención del incidente no riñen con las prioridades del PDC y que cumplen con las directrices del Plan Nacional de Contingencia. - Establecer el Puesto de Mando (o Puesto de Comando), para delegar la autoridad a otros que integran los grupos de personal de comando y personal general. - Revisar, aprobar y autorizar la implementación del Plan de Acción del Incidente. - Recibir instrucciones generales de administradores / funcionarios de su propia compañía o de las agencias representadas en el Comando Unificado. - Garantizar la seguridad en el incidente, asegurando que todas las medidas de control de riesgos están implementadas en el sitio del incidente. - Garantizar la seguridad física de las personas y equipos que participan en la atención del incidente. - Proporcionar servicios de información a los interesados internos y externos, a través del Oficial de Información (Funcionario de Información). - Establecer y mantener un enlace con otras agencias que participen en el incidente a través del Oficial de Enlace (Funcionario de Enlace). - Asegurar que existen los fondos suficientes para la ejecución del plan de acción establecido. - Aprobar la adquisición de recursos adicionales para la emergencia o su liberación cuando ya no se requieren. - Aprobar la vinculación de personas en entrenamiento, voluntarios y personal auxiliar cuando sea conveniente. - Coordinar las acciones de investigación del incidente. - Ordenar los procedimientos de desmovilización cuando sea necesario. - Buscar el acompañamiento del soporte jurídico que requiera. - Aprobar la liberación de información de prensa. - Determinar el cierre de la fase de atención del incidente y comunicarlo al resto de la estructura de respuesta
Oficial de Información Pública	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener un reporte rápido del comandante del incidente - Asesorar al Comandante de Incidente sobre la distribución de información y las relaciones con los medios de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener información breve del comandante de incidente. - Establecer contacto con la institución jurisdiccional para coordinar las actividades de información pública. - Establecer un centro único de información siempre que sea posible. - Hacer los arreglos para proporcionar espacio de trabajo, materiales, equipos de comunicación y personal. - Preparar un resumen inicial de información después de llegar al incidente. - Respetar las limitaciones para la emisión de información que imponga el comandante del incidente.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Cargo	Responsabilidad General	Responsabilidad Especifica
		<ul style="list-style-type: none"> - Obtener aprobación del comandante del incidente para la emisión de información. - Emitir noticias a los medios de prensa y enviarlas al puesto de comando y otras instancias relevantes. - Participar en las reuniones para actualizar las notas de prensa. - Responder a las solicitudes especiales de información.
Oficial de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener un reporte rápido del comandante del incidente - Monitorear y evaluar las condiciones de seguridad y asegurarse de que se implementen las acciones necesarias para corregir las deficiencias de seguridad del personal que interviene en la atención de la emergencia y del público en general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar situaciones peligrosas asociadas al incidente - Garantizar la seguridad de todo el personal del incidente. - Detener cualquier actividad u operación que no cumpla con los estándares de seguridad establecidos en el Plan de Seguridad y Salud que haya establecido como parte del Plan de Acción del Incidente. - Asesorar al Comandante de Incidentes acerca de temas relativos a la seguridad en el incidente. - Trabaja con la Sección de Operaciones para garantizar la seguridad del personal en el campo. - Determinar las necesidades de equipos de protección personal (EPP) para quienes estén trabajando en la atención de la emergencia. Determina el tipo y calidad del EPP. - Realizar la investigación de los accidentes / incidentes que ocurran dentro del área de atención de la emergencia. - Participar en las reuniones de seguimiento y planificación, aportando información dirigida a la identificación de riesgos para las personas y mecanismos de control. - Revisar el Plan de Acción del Incidente para detectar posibles problemas de seguridad. - Coordinar las actividades de los asistentes que está en autonomía de nombrar según necesidades. - Realizar sesiones periódicas de instrucción en campo sobre aspectos de seguridad al personal involucrado en la atención del evento. - Promover el registro de la información a su cargo en la bitácora de la emergencia. - Revisar y aprobar el Plan Médico.
Oficial de Enlace	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener un reporte rápido del comandante del incidente - Establecer los contactos de interacción entre la Empresa y las entidades del SNGRD y entidades ambientales que sean necesarias involucrar para la atención de emergencias de los niveles medio, mayor y nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Asistir al Comandante de Incidente sirviendo como punto de contacto para representantes de agencias que colaboran en el apoyo de la operación. - Proporcionar informes a las agencias de apoyo y responder preguntas de éstas, con base en las instrucciones y lineamientos que previamente se han acordado con el Comandante de Incidente. - Identificar los puntos focales de contacto de las entidades que intervienen en la atención de la emergencia, incluyendo los datos de referencia para comunicaciones. - Mantener a las agencias externas informadas sobre el desarrollo de la atención de la emergencia. - Monitorear el desarrollo del incidente y prever las interacciones potenciales con agencias externas. - Participar en las reuniones de seguimiento y planificación, proporcionando información sobre la disponibilidad y estado de los recursos disponibles de las entidades que participan en la atención del evento. - Llevar registro de todas sus actividades.
Jefe de la Sección de Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener un reporte rápido del comandante del incidente - Manejar directamente todas las operaciones que apunten al cumplimiento de los objetivos de atención de la emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar e implementar las acciones operativas que permitan cumplir los objetivos estratégicos establecidos para la atención del incidente. - Participar conjuntamente con la Sección de Planificación en la formulación del componente operativo del Plan de Acción del Incidente. - Activar y supervisar la entrada de recursos a las áreas de respuesta, según los alcances de Plan de Acción. - Instruir y asignar los recursos que le sean suministrados para la atención de la emergencia. - Informar brevemente y asignar el personal de operaciones de acuerdo al plan de acción del incidente. - Activar y ejecutar el Plan de Seguridad y Salud que le ha proporcionado el Oficial de Seguridad. - Evaluar necesidades y hacer requisición de recursos. - Ajustar el Plan de Acción según necesidades, informando al Comandante

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Cargo	Responsabilidad General	Responsabilidad Específica
		de Incidente y al Jefe de la Sección de Planificación. - Aprobar la liberación de recursos que ya no son requeridos en las operaciones de respuesta. - Ensambalar y desensambalar los grupos de tarea que se requieren en la emergencia. - Reportar los resultados de las acciones de respuesta al Comandante de Incidente, al Jefe de Planificación y al Oficial de Información, en las reuniones de seguimiento. - Llevar registros de todas sus actividades.
Jefe de Sección de Logística	- Obtener un reporte rápido del comandante del incidente - Suministrar las herramientas, servicios y facilidades necesarias para la atención del incidente, tales como comunicaciones, transporte de personal, alojamiento de personal, apoyo médico para el personal, provisiones y alimentación del personal.	- Planificar la organización de la sección de logística. - Asignar lugares de trabajo y tareas preliminares al personal de la sección. - Realizar las contrataciones y adquisiciones necesarias para proveer los recursos y servicios que se requieren en la atención de la emergencia. - Participar en la elaboración del Plan de Acción del incidente proporcionando información sobre la logística. - Identificar las necesidades de recursos y servicios para el desarrollo del Plan de Acción, siempre adelantándose al siguiente periodo operacional. - Atender la demanda de recursos y servicios que sea planteada por el Jefe de la Sección de Operaciones y de la Sección de Planificación. - Recomendar las acciones de desmovilización según el análisis de la situación del incidente. - Coordinar y procesar las solicitudes de recursos adicionales. - Proporcionar asesoría acerca de las capacidades disponibles de servicios y apoyo.
Jefe de Sección de Administración Y Finanzas	- Obtener un reporte rápido del comandante del incidente - Justificar y administrar todos los gastos que se realicen durante el incidente	- Revisar las negociaciones contractuales que se hagan para la atención de la emergencia. - Participar en las reuniones de información a los representantes de instituciones. - Participar en reuniones de planificación para obtener información. - Identificar y solicitar insumos y necesidades de apoyo para la sección de finanzas. - Desarrollar un plan operativo para el funcionamiento de las finanzas en el incidente. - Llevar el registro de control de tiempo de personal y equipos. - Procesar reclamaciones que se interpongan por accidentes o lesiones y realizar los pagos de las indemnizaciones a que haya lugar. - Coordinar con la Sección de Logística la consecución de los recursos necesarios para la atención del incidente. - Analizar el comportamiento de los costos de atención de la emergencia. Participar en las reuniones de seguimiento. - Establecer contactos con agencias de cooperación nacional o internacional en el proceso de negociación de recursos o servicios. - Asegurar que se está llevando adecuadamente el registro del tiempo y consumos. - Participar en el proceso de desmovilización de personal y equipos. - Asegurar que toda la documentación de soporte contractual sea llevada de manera correcta y al día. Realizar estimaciones de costos. - Sugerir ahorros de costos cuando resulten convenientes y no atenten contra la consecución de los objetivos de atención del incidente. - Mantener contacto con los funcionarios administrativos de la Empresa sobre los aspectos administrativos / financieros del incidente.

Fuente: Adaptado del curso SCI USAID/ OFDA.

10.2.1.3 Plan de Ayuda Mutua

La magnitud de los eventos que pueden afectar el desarrollo de las actividades de perforación exploratoria, pueden variar de magnitud considerablemente, y en ocasiones pueden superar la capacidad de respuesta con recursos propios. En los escenarios en que estos recursos resultan

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

insuficientes se hace necesario disponer de recursos externos y proponer un plan de ayuda mutua.

El plan de ayuda mutua es un convenio privado, voluntario, condicionado, reciproco (Bilateral o multilateral) y sin fines de lucro, suscritos entre diferentes empresas y organizaciones privadas con actividades o amenazas similares o compatibles (ECOPETROL S.A, 2008).

El objetivo de estos convenios es coordinar eficiente y anticipadamente recursos materiales y humanos del sector privado, con el fin de atender emergencias que superen la capacidad de respuesta de cada uno de los firmantes, para afrontar eventos de derrame, fuga, incendio, explosión, cortos circuitos, nubes toxicas y cualquier evento generado por causas naturales, fallas técnicas o actos de terceros.

El establecimiento de un plan de ayuda mutua requiere de las siguientes estrategias:

- Reglamentar su funcionamiento y establecer su propia organización administrativa de acuerdo al consenso de las partes, en el marco de la filosofía y política del plan de ayuda mutua.
- Mantenimiento y operación de los planes internos de emergencias de las empresas y organizaciones privadas incluidas dentro del convenio.
- Actualización del plan de ayuda mutua que permita mantenerlo activo para prevenir y afrontar efectiva, solidaria y mancomunadamente las emergencias.
- Actualizar el inventario de recursos para atención de emergencias, incluyendo personal, materiales y equipos, de cada una de empresas y organizaciones privadas incluidas dentro del convenio, y mantener informado del mismo al Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Divulgar, entre las empresas que conforman el convenio, el inventario de equipos disponibles para atender emergencias y establecer su compatibilidad.
- Constituir un programa de reconocimiento de instalaciones de las empresas vecinas, que incluya la identificación de alarmas, equipos de emergencia y ubicación de las instalaciones.
- **Estructura Mínima de un Plan de Ayuda Mutua**

Se debe garantizar el buen funcionamiento del Plan de ayuda Mutua mediante la definición de los siguientes componentes:

- **Componente Jurídico:** Permite establecer compromisos de cada una de las partes y determina las responsabilidades y la cobertura de los seguros para el personal, operaciones y equipos que intervengan en la atención de la emergencia.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

- Componente administrativo: Determina los responsables de firmar el convenio, procesos de negociación, seguimiento y administración, características, mecanismos de inventario, mantenimiento y reposición de equipos disponibles, los procedimientos y plazos para el recobro de gastos y consumible y los planes de capacitación conjunta para las empresas integrantes del convenio.
- Componente operativo: Define los procedimientos operativos de activación del plan de ayuda mutua, canales de comunicación, mecanismos de solicitud y entrega de equipos, de manera que se pueda establecer la disponibilidad de recursos de cada empresa participante en el convenio y la coordinación de los recursos según los esquemas de respuesta de las partes involucradas.

- **Seguimiento al Plan de Ayuda Mutua**

Para garantizar la efectividad del Plan de Ayuda Mutua, se debe establecer un programa de revisión periódica que permita:

- Verificación de la disponibilidad, tipo y cantidad de recursos ofrecidos por cada una de la partes integrante del convenio.
- Realizar simulacros de activación del plan de ayuda mutua para determinar el tiempo y eficacia de la respuesta de cada uno de los eventos de probable ocurrencia.
- Actualizar y revisar los directorios de comunicaciones internas y directorio de contactos de emergencia de los organismos de apoyo.

10.2.1.4 Plan de Entrenamiento y Capacitación

El diseño del programa de capacitación tiene como objetivo lograr que el personal que participa en la perforación exploratoria y el que está involucrado en la administración y ejecución del Plan de Gestión del Riesgo, responda con los niveles máximos de desempeño ante un evento que se presente.

Así se logra que el Plan Gestión del Riesgo sea efectivo, pues no solo se han tenido en cuenta la organización y los equipos necesarios para atender la emergencia, sino también se ha enfatizado en el elemento básico que es la competencia y la eficiencia del personal y esto se logra con la capacitación y el entrenamiento de los actores del Plan.

Para asegurar que el Plan de Gestión del Riesgo sea conocido, no sólo en su documento, sino también se conozcan y se practiquen los procedimientos que en él se describen, es necesario llevar a cabo programas de capacitación y entrenamiento, ejercicios de escritorio y simulacros.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

- **Requerimientos de Capacitación y Entrenamiento para Brigadistas**

Los miembros de la brigada de emergencia son un grupo de personal organizado y entrenado para responder a eventos generados dentro de las instalaciones de la perforación exploratoria.

El entrenamiento del personal puede ser básico o avanzado y como mínimo debe comprender dinámica del fuego, prevención de incendios, procedimientos de evacuación, soporte básico de vida y manejo de extintores. En la **Tabla 11** se describe el contenido del curso Sistema Comando de Incidentes.

Tabla 11. Contenido del Curso Sistema Comando de Incidentes

Modulo	Curso	Temas	Destinatario
1	Introducción al SCI	Introducción al Modelo Sistema Comando de Incidentes.	Todos los miembros de la organización de respuesta.
2	Curso Básico	Elementos principales del SCI con mayor detalle, con especial énfasis en la estructura de la organización, herramientas, facilidades, recursos, terminología y responsabilidades de cada asignación: Principios y características del SCI Resumen del esquema de organización Facilidades en el sitio de incidente Recursos del SCI Responsabilidades comunes a todos	Todas aquellas personas que pueden participar activamente en la atención de la emergencia.
3	Nivel Intermedio	Temas avanzados de organización de respuesta, métodos de planeación, aprovechamiento y administración de recursos, y organización de la respuesta en la medida en que la emergencia se desarrolla: Organización de respuesta Organización de la estructura según el incidente Administración de recursos Planes de acción del incidente	Personal de Comando, Personal General, Líderes de Unidades, Ambientales y Documentación.
4	Nivel Avanzado	Esquemas avanzados de comando, incluyendo organizaciones de respuesta para eventos mayores, roles y responsabilidades compartidas en comando unificado y desarrollo de múltiples planes de acción en comando de área: Comando y Personal General Comando Unificado Manejo de emergencias mayores Comando de Área Coordinación con entidades externas en Comando Unificado	Gerentes, Jefes de Departamento, Superintendentes y Coordinadores. Representantes de las autoridades locales.

Fuente: Boletines Agencia Federal de Manejo de Emergencias de los Estados Unidos (FEMA).

10.2.1.5 Socialización del Plan de Gestión del Riesgo

Considerando que en las acciones de respuesta para la atención de una emergencia para las actividades de perforación exploratoria, además de la participación de las autoridades locales y la industria afectada, estarán involucradas las comunidades asentadas en el área de influencia,

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

es importante que el Plan de Gestión del Riesgo cuente con un programa de socialización, divulgación y sensibilización de riesgos así como de acciones de respuesta dirigidos no sólo al personal operativo de la empresa, sino a las autoridades locales y principalmente a las comunidades del área de influencia del proyecto exploratorio, con el fin de articular y coordinar el accionar de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), minimizar afectaciones sociales e incrementar la credibilidad y confianza pública de la Empresa.

En este sentido y siguiendo lo establecido en el PNC respecto al compromiso de continuar las actividades de divulgación dirigidas a la comunidad a través de las respectivas autoridades, el Coordinador del Plan de Contingencia debe mantener una información actualizada de los riesgos durante la ejecución del proyecto.

10.2.1.6 Actualización del Plan de Gestión del Riesgo

Con el fin de que el Plan de gestión del riesgo mantenga vigencia durante el desarrollo del proyecto de perforación exploratoria, se debe contar con un programa de mantenimiento operacional que incluya actividades de actualización.

Cada año debe generarse un documento de evaluación del Plan, en el cual se tengan en cuenta los siguientes aspectos:

- Movimientos en la jerarquía institucional tanto de la empresa, como de las instituciones de apoyo y socorro.
- Adquisición y baja de equipos e insumos obsoletos o no operativos.
- Cambios o modificaciones en la infraestructura de los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD's) de los municipios del área de influencia.
- Datos estadísticos, mejorados de la información ambiental y de riesgo.
- Cambios en direcciones de entidades y personal operativo, entre otras.
- Adquisición de nuevos equipos.

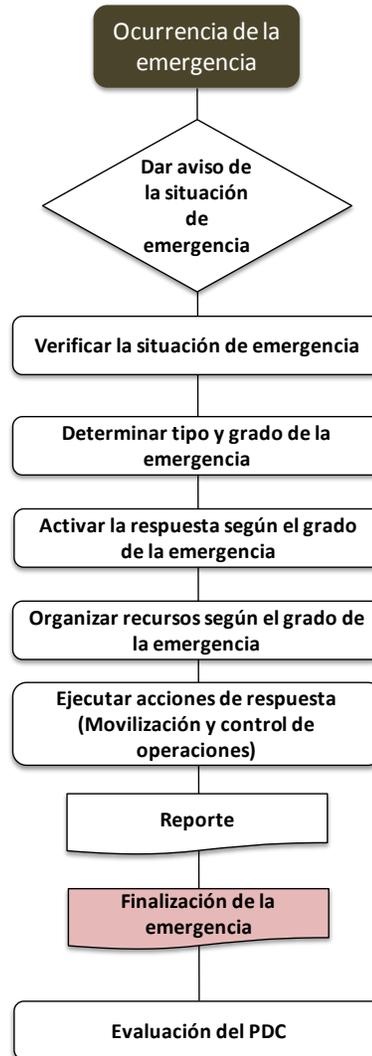
10.2.2 Manejo de la contingencia.

El manejo de la contingencia comprende las acciones y decisiones reactivas, que facilitan la primera consulta en una emergencia y en la cual de manera rápida e ilustrativa se puede obtener la información indispensable para afrontar adecuada y eficazmente la emergencia. Se definen las bases y los mecanismos de activación, notificación, organización, funcionamiento y apoyo ante una eventual activación del Plan de Gestión del riesgo.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

El manejo de la contingencia comienza a funcionar una vez ocurrida la emergencia, siguiendo las acciones establecidas en la **Figura 4**, la cual muestra el proceso general de respuesta considerando la secuencia operacional mostrada en el Plan Nacional de Contingencia.

Figura 4. Proceso General de Respuesta a Emergencias.



Fuente: (El autor, 2016)

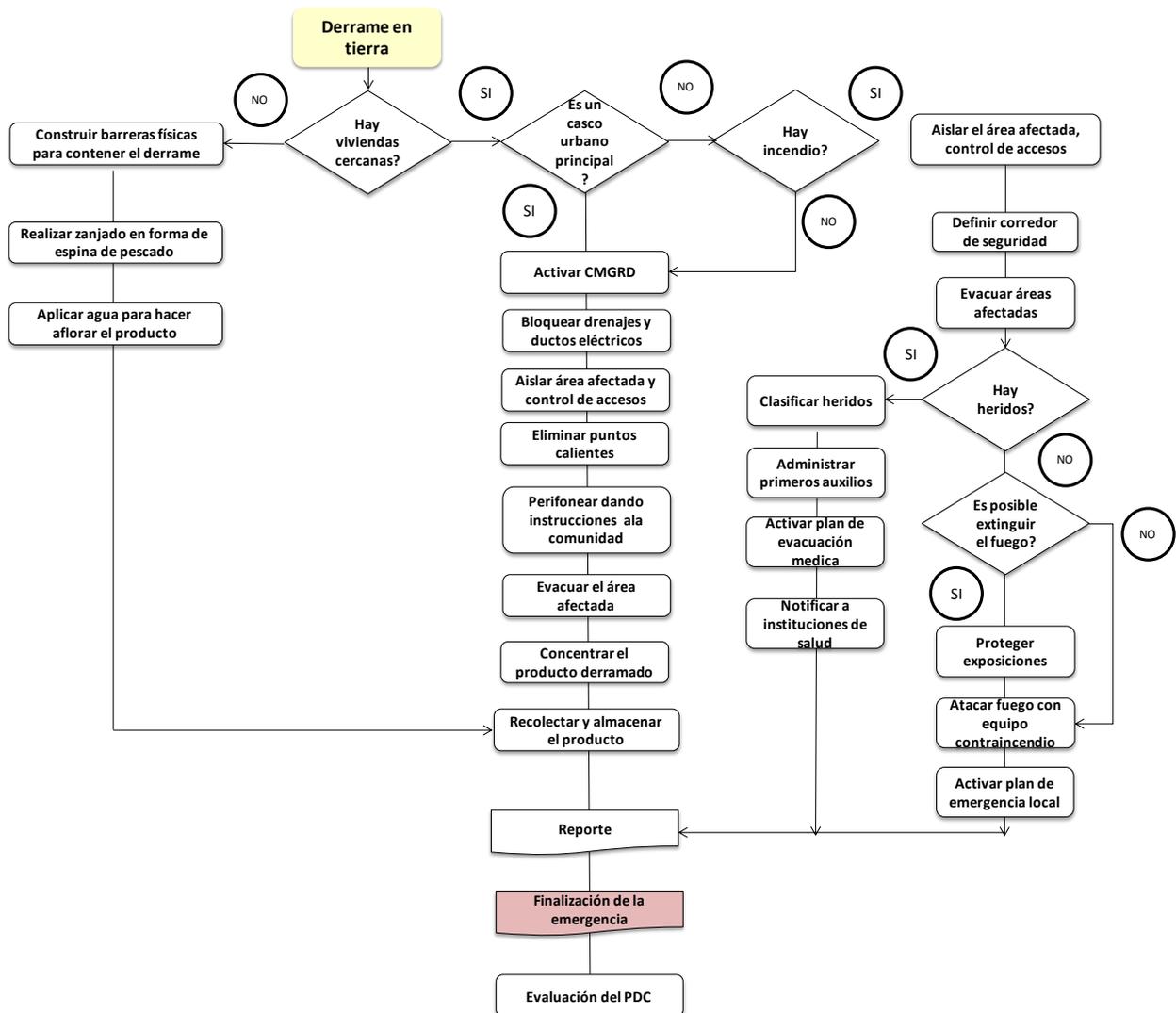
	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

10.2.2.1 Líneas de acción.

Las líneas de acción representan de manera gráfica las acciones recomendadas para la atención de emergencias, de manera que los responsables de las operaciones de control puedan tomar decisiones.

De las **Figura 5** a la **Figura 14** se presentan las líneas de acción tipo para los escenarios de riesgo más comunes que deberán evaluarse en el análisis de riesgo.

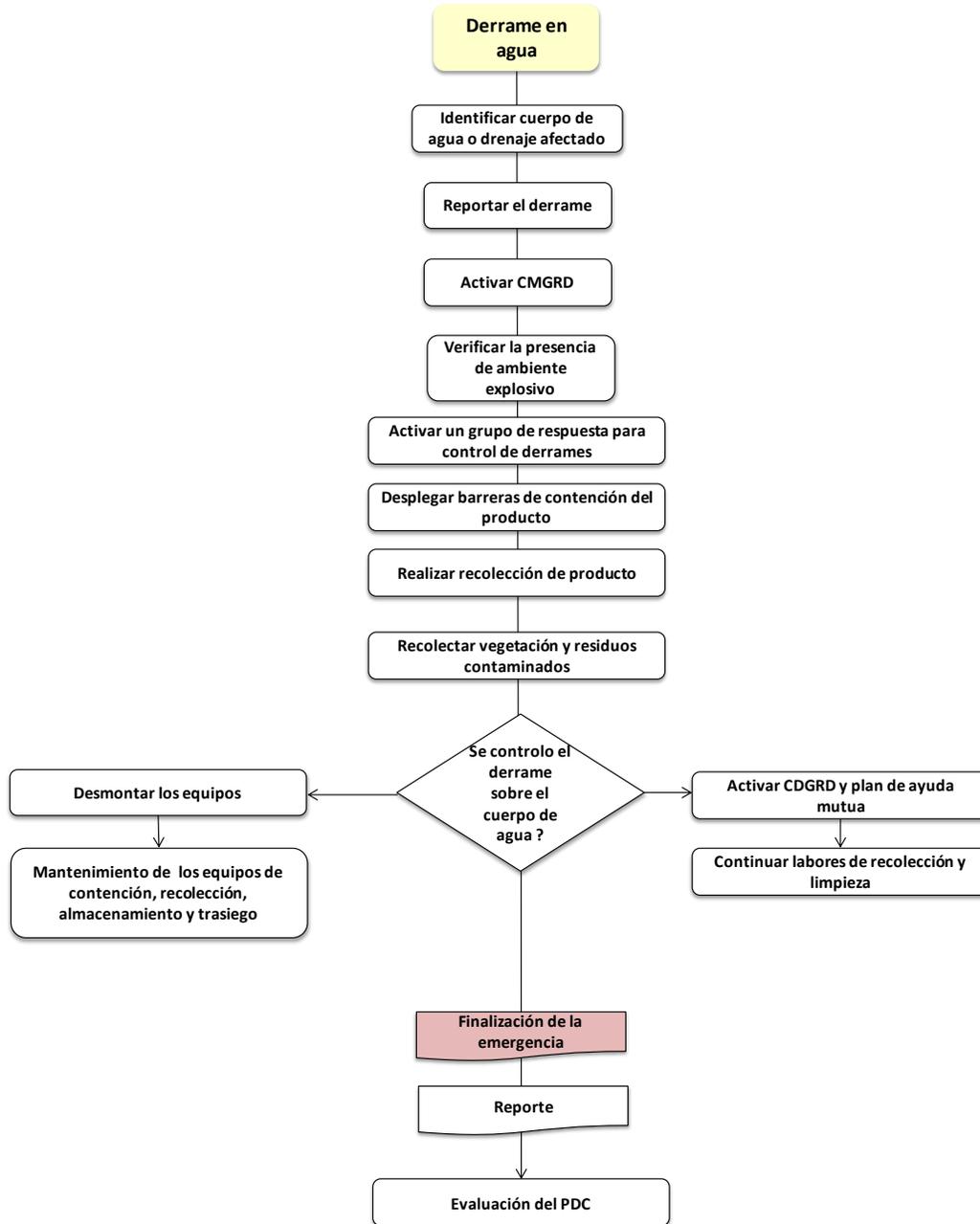
Figura 5. Línea de Acción en caso de presentarse derrame de hidrocarburos en tierra



Fuente: (El autor, 2016)

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

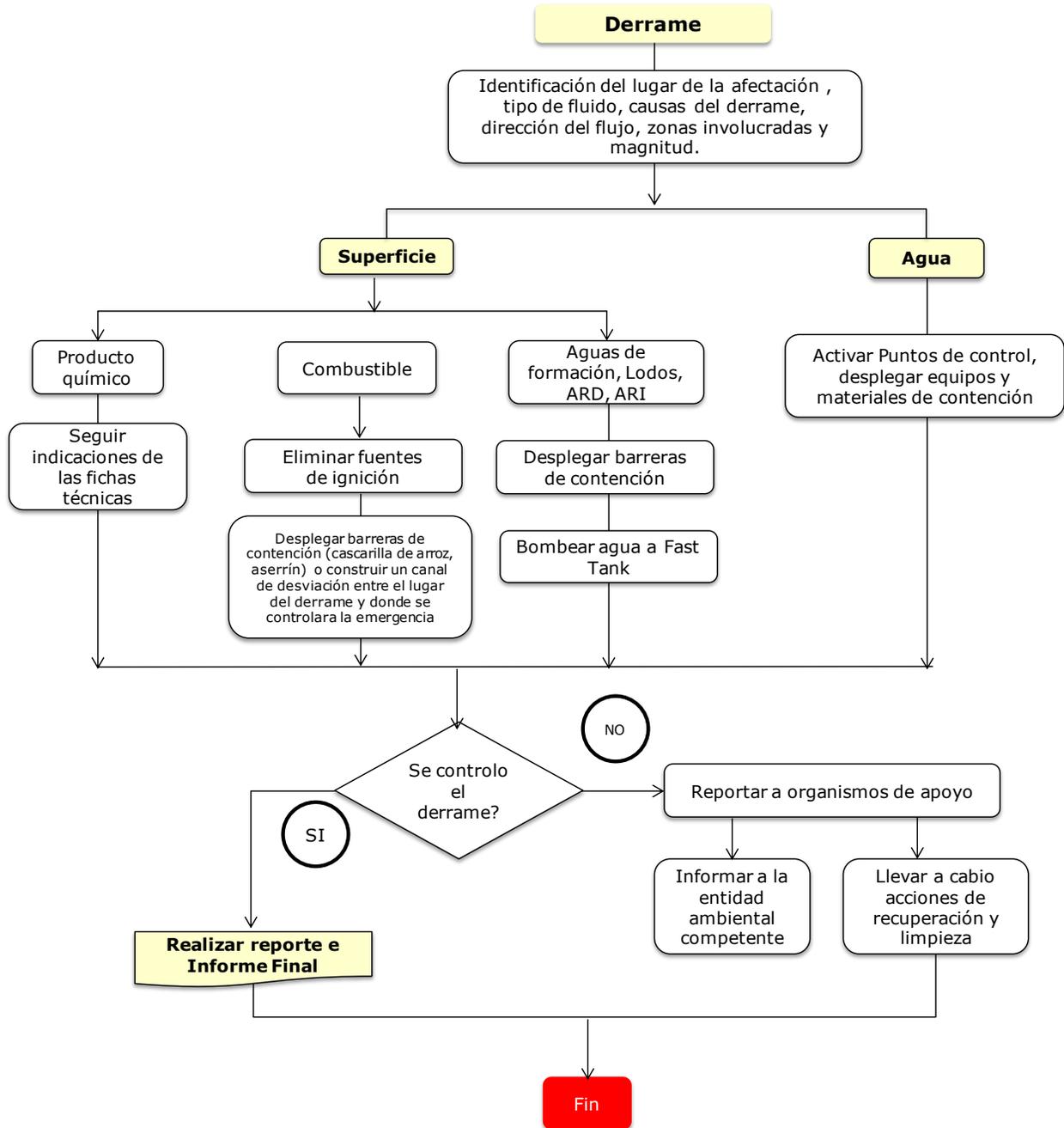
Figura 6. Línea de Acción en caso de presentarse derrame de hidrocarburos en agua



Fuente: (El autor, 2016)

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

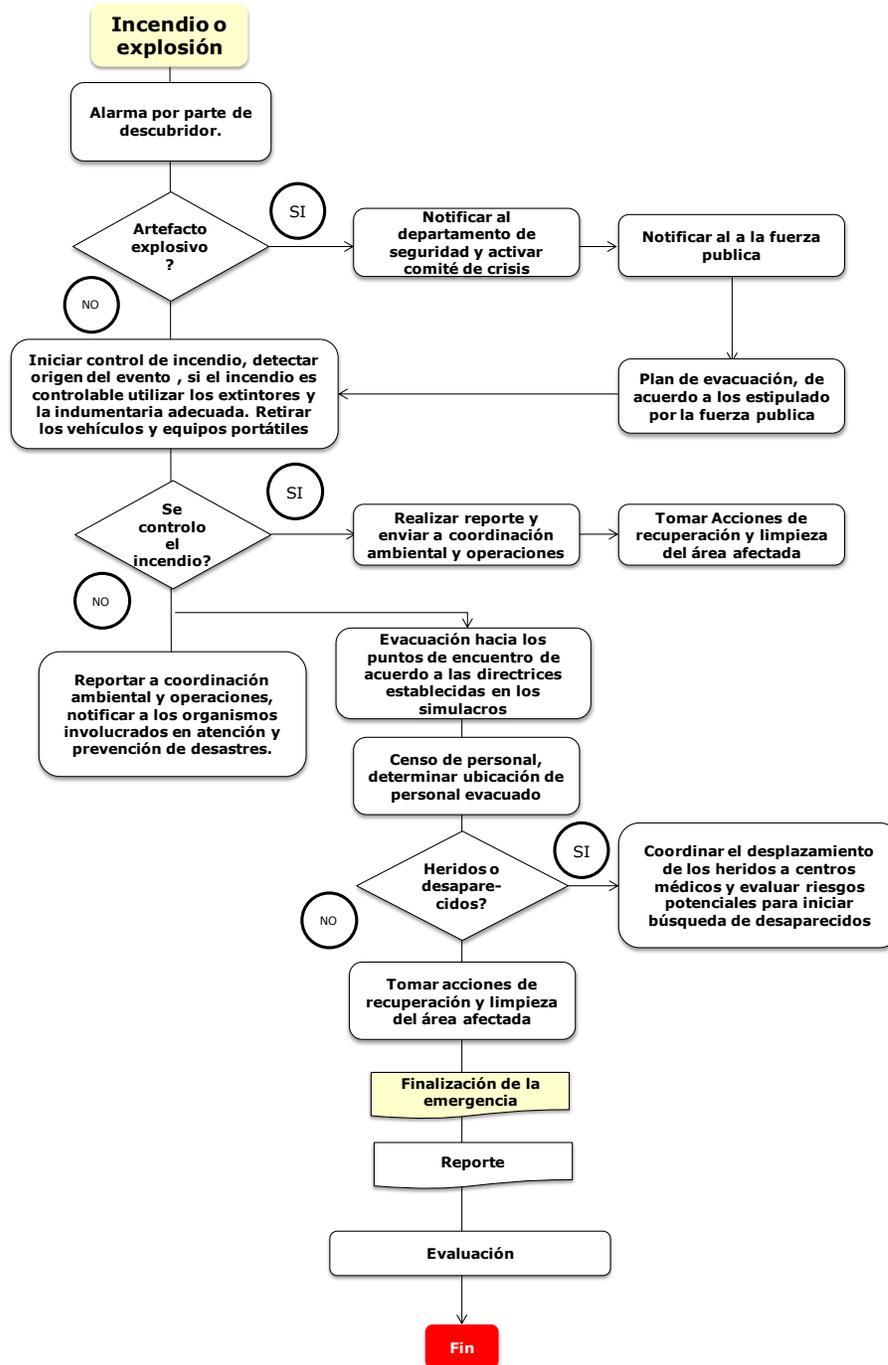
Figura 7. Línea de Acción general en caso de presentarse **derrame** de hidrocarburos



Fuente: (El autor, 2016)

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

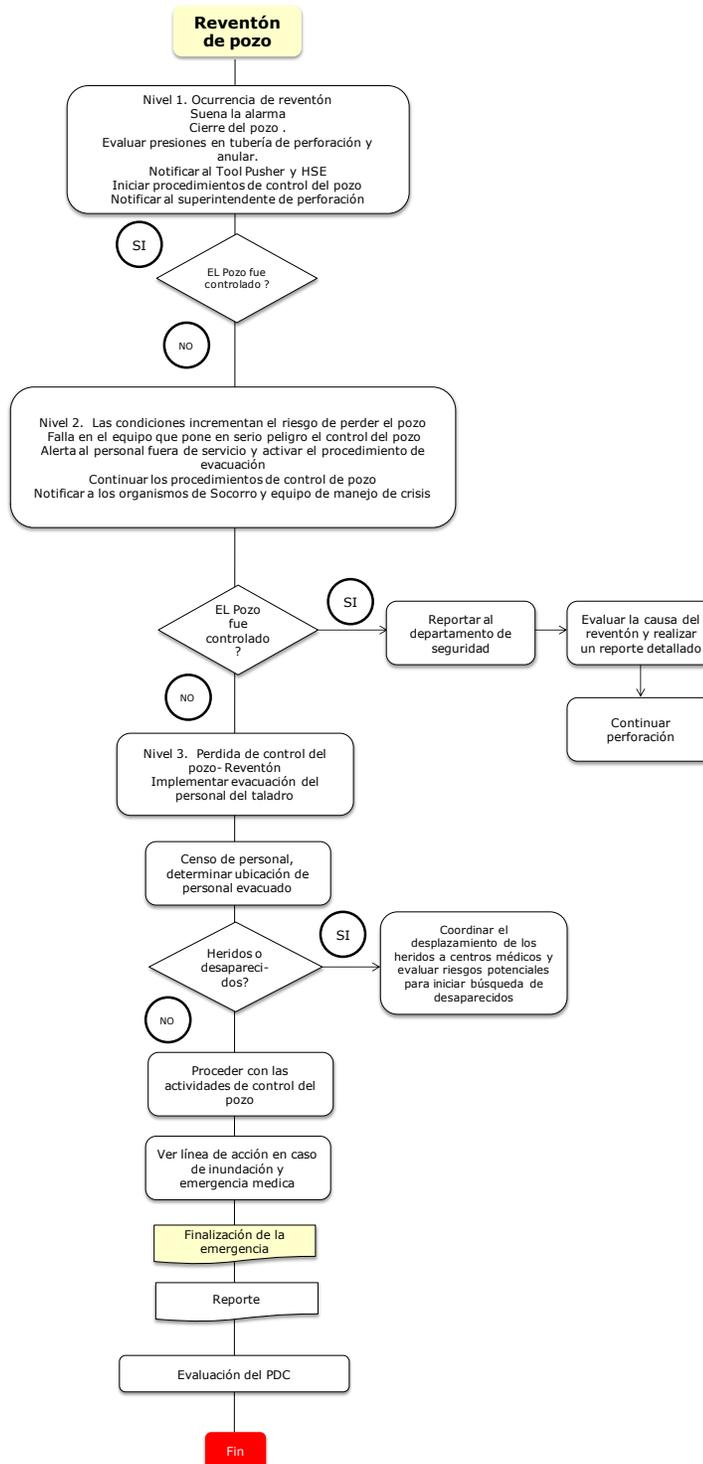
Figura 8. Línea de Acción en caso de presentarse incendio o explosión.



Fuente: (El autor, 2016)

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

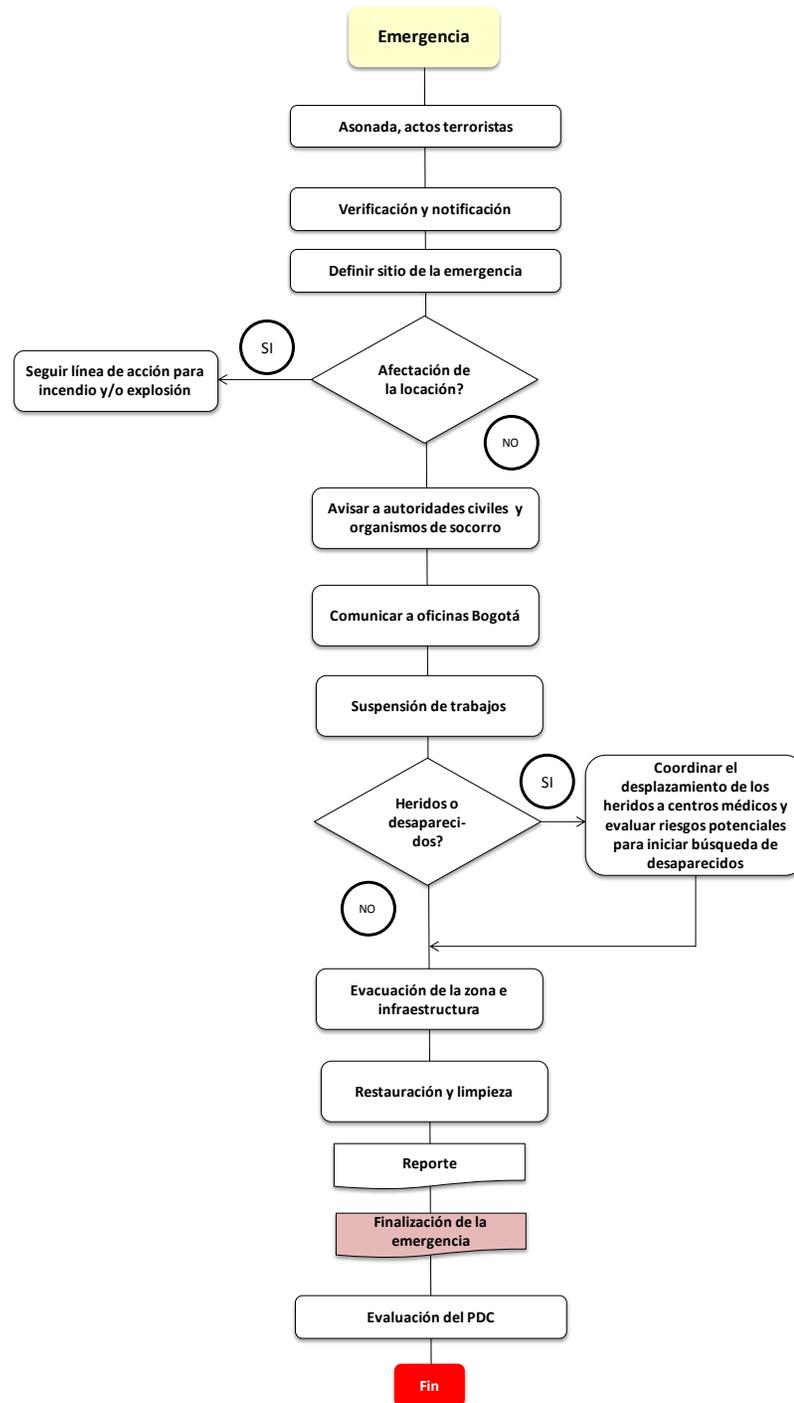
Figura 9. Línea de Acción en caso de presentarse reventón de pozo



Fuente: (El autor, 2016)

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

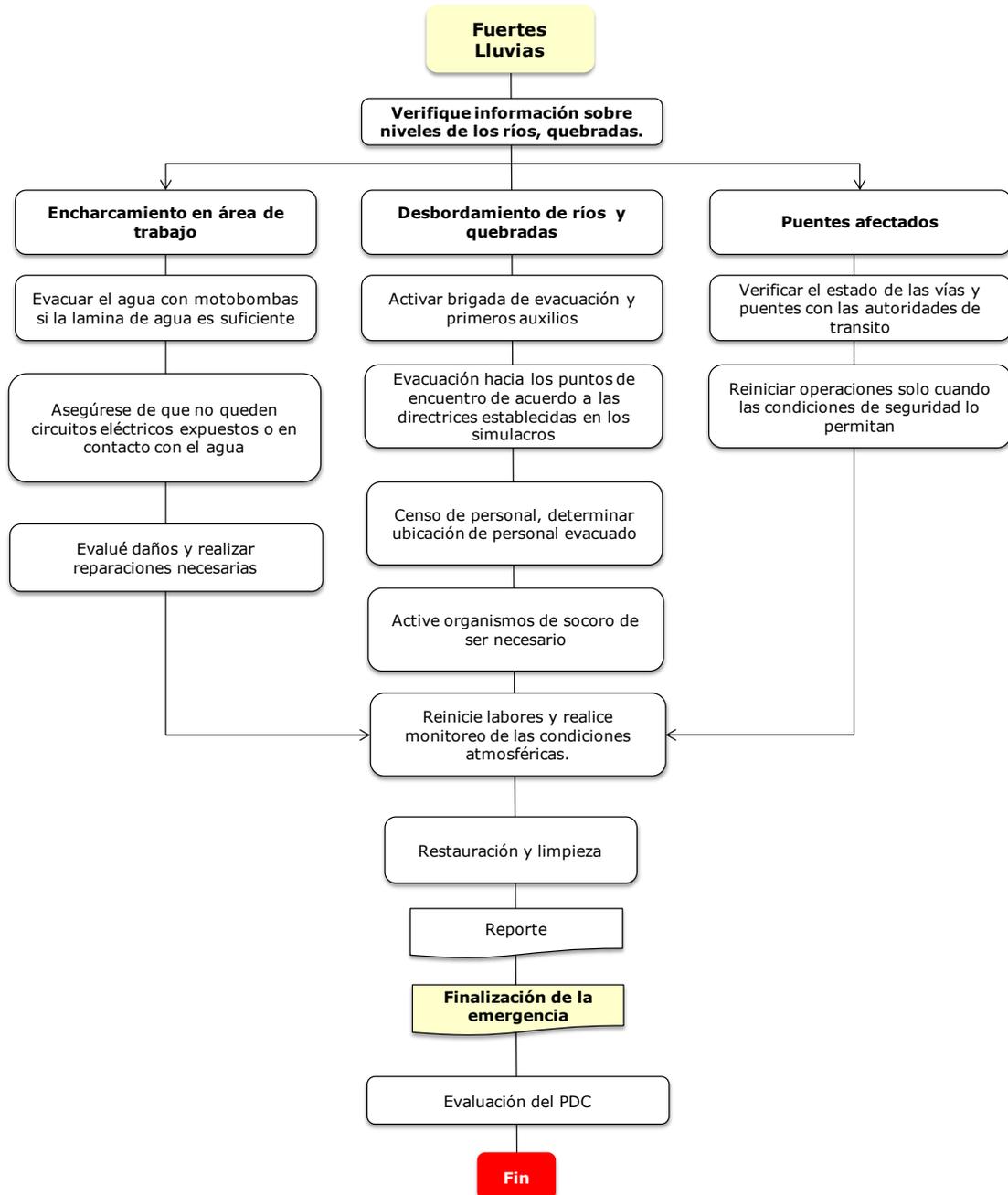
Figura 10. Línea de Acción en caso de presentarse emergencia de orden público



Fuente: (El autor, 2016)

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

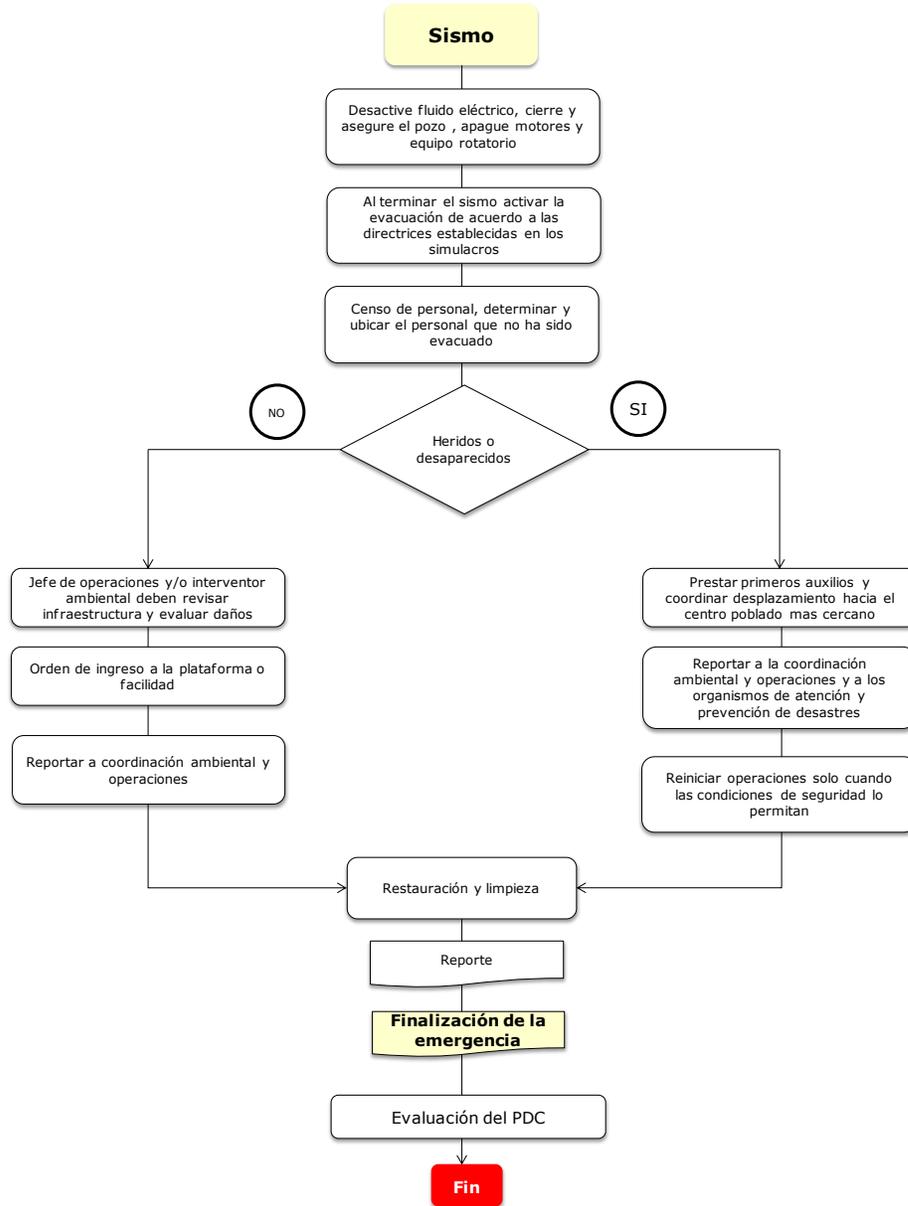
Figura 11. Línea de Acción en caso de presentarse fuertes lluvias/ inundación



Fuente: (El autor, 2016)

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

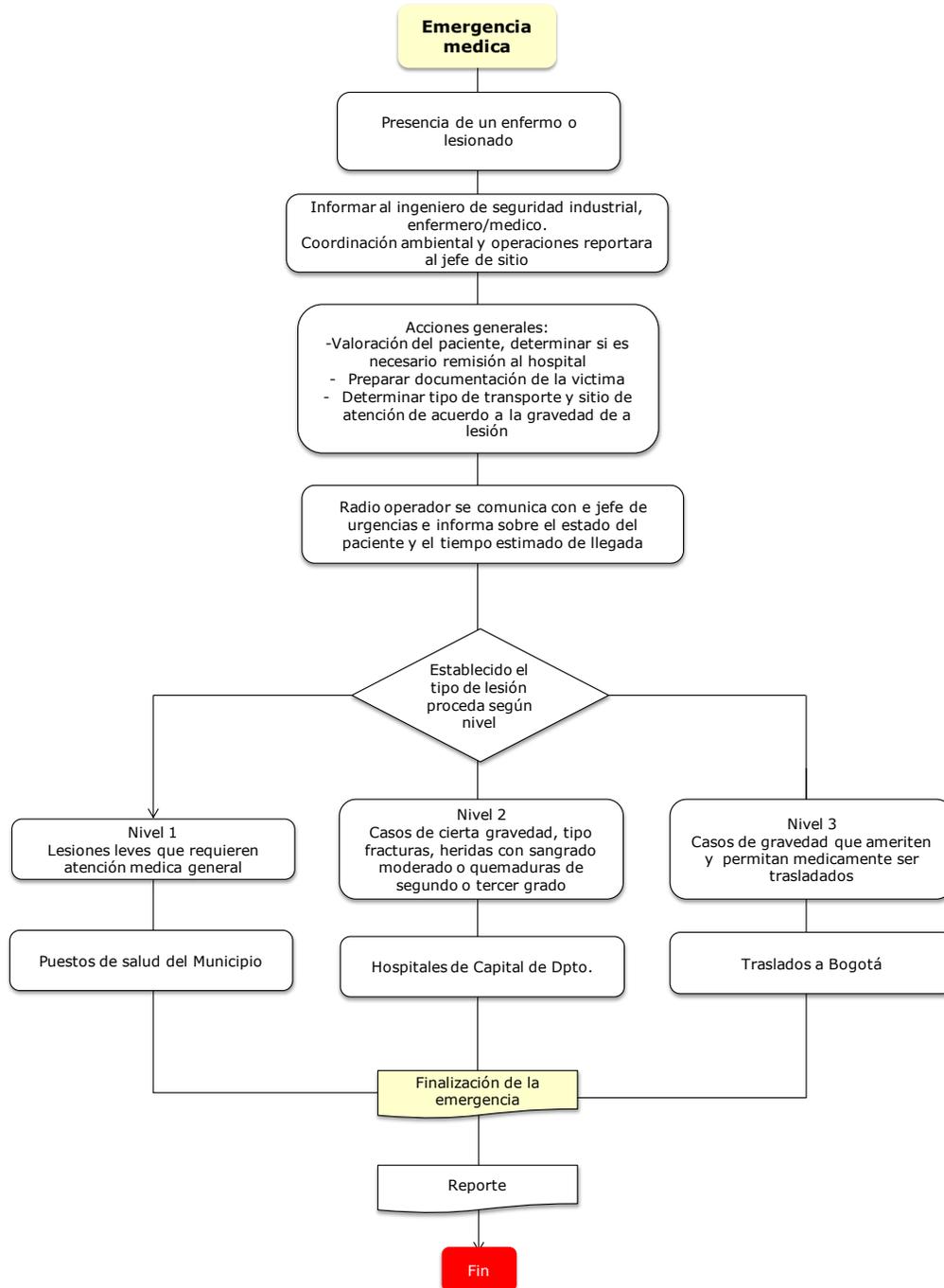
Figura 12. Línea de Acción en caso de presentarse sismo



Fuente: (El autor, 2016)

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

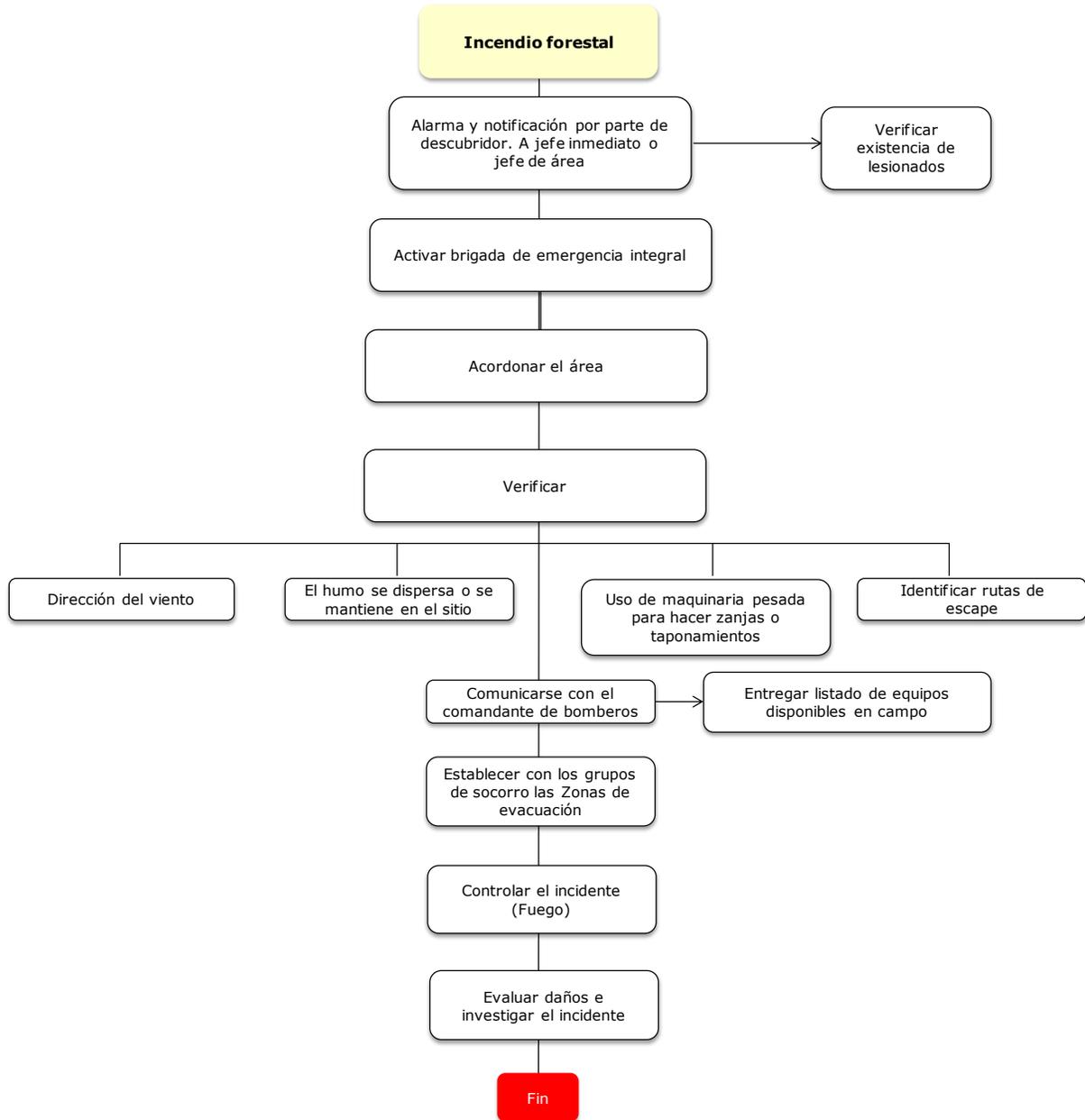
Figura 13. Línea de Acción en caso de presentarse emergencia medica



Fuente: (El autor, 2016)

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Figura 14. Línea de Acción en caso de presentarse incendio forestal



Fuente: (El autor, 2016)

10.2.3 Manejo de información.

En este capítulo se establecen los lineamientos relacionados con el manejo de la información que alimenta el Plan de gestión del riesgo, la información se convierte en este sentido en un

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

activo importante para la organización responsable del Plan de gestión del riesgo y a la vez en una herramienta fundamental para el proceso de análisis, seguimiento y toma de decisiones en situaciones de emergencia.

La información que se consulta, descarga y obtiene constituye la base para la estructuración de los componentes del Plan y como tal debe ser debidamente almacenada y conservada, de tal forma que pueda ser consultada o revisada en la medida de las necesidades.

En este capítulo se incluye la información del directorio de la empresa que realiza la perforación exploratoria, incluyendo contratistas, el directorio de los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de los municipios del área de influencia del proyecto de perforación exploratoria, así como el directorio del Consejo Departamental de Gestión del Riesgo.

Se deben incluir los directorios, capacidad de respuesta y equipos de las entidades de atención de emergencias, es decir, cuerpo de bomberos, cruz roja defensa civil y organismos militares y de policía, que prestarían apoyo en la atención de una emergencia cuando esta rebasa la capacidad de atención de las brigadas de emergencia de la empresa.

Se incluye también el inventario de los equipos que deben estar disponibles para la atención de emergencias, equipos contra incendios, de atención de derrames y de primeros auxilios.

10.3. Socializar al interior de la empresa la guía metodológica para el Plan de Gestión de Riesgo en proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos

La socialización de la Guía se realizó en Geocol en el marco de la actualización de procedimientos del componente abiótico, como se muestra en la Figura 15.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Figura 15. Presentación de la Guía



Fuente: (El autor, 2016)

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

11. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el diseño de la Guía Metodológica para el Plan de Gestión del Riesgo en Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos, fue necesario desarrollar las siguientes tres fases:

- Plantear una metodología detallada para efectuar el análisis de riesgos para Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos.

La metodología planteada se desarrolló en el numeral **9.1.1 Conocimiento del riesgo**, según lo solicitado por los Términos de referencia M-M-INA-01 para La Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

Una vez desarrollado este ítem se procedió a definir los lineamientos para la atención de emergencias.

- Definir los lineamientos para prevenir, atender y controlar adecuadamente una emergencia, para Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos.

La definición de los lineamientos se desarrollo en las numerales **9.1.2 Reducción del riesgo**, **9.1.3 Manejo de la contingencia** y **9.1.4 Manejo de información**, según el esquema planteado por los términos de referencia M-M-INA-01, siguiendo los pasos de la presente guía Metodológica, se garantiza que se cumplan con los requerimientos de la autoridad ambiental y en conjunto con los demás capítulos del estudio de impacto ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos, se licencie y de viabilidad al proyecto.

- Socializar al interior de la empresa, guía metodológica para el Plan de Gestión del Riesgo en Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos.

La guía metodológica fue el resultado del desarrollo de la pasantía en GEOCOL Consultores S.A, logrando los objetivos propuestos a satisfacción de las partes, e incluyendo esta metodología en los estudios que se han licenciado en la empresa y los que actualmente se desarrollan.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS.BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

12. CONCLUSIONES

- La guía metodológica se constituyó en una herramienta de trabajo para las empresas de consultorio ambiental en el licenciamiento de proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos, siendo importante considerar que podría adaptarse para el licenciamiento de otro tipo de proyectos bajo los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de explotación de hidrocarburos, Términos de referencia para la elaboración del diagnóstico ambiental de alternativas para proyectos lineales, entre otros a considerar y adaptar.
- La metodología planteada se requiere que sea actualizada, acorde a la evolución de la normatividad y debe ajustarse a la particularidad de las actividades de cada proyecto de perforación exploratoria de hidrocarburos.
- Este estudio puede ser retomado por otro consultor ambiental y adaptarlo a las necesidades del proyecto de licenciamiento ambiental.
- Los lineamientos de la metodología planteada permiten prevenir, atender y controlar adecuadamente una emergencia, para Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos.
- El desarrollo de los términos de referencia M-M-INA-01 y en particular el capítulo en el **Titulo 11. Planes y Programas - Plan de Manejo Ambiental** apartado **Plan de Gestión de Riesgo**, son el resultado del trabajo de un equipo interdisciplinar.
- La metodología planteada contiene los elementos necesarios para plantear soluciones los eventos que se puedan presentar durante el desarrollo de proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS.BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

13.RECOMENDACIONES

- Para el uso adecuado de esta guía es pertinente realizar paso a paso la metodología planteada con el objetivo de obtener el licenciamiento del proyecto de perforación exploratoria.
- Verificar continuamente la normatividad vigente y adoptar a la guía según corresponda.
- La aplicación de las fases establecidas en esta guía puede adaptarse para otro tipo de estudios que sean objeto de licenciamiento ante la autoridad ambiental, y es aplicable tanto a Estudios de Impacto Ambiental como adaptables a Planes de Manejo Ambiental.
- Se debe trabajar con un equipo interdisciplinario que permita visualizar desde diferentes puntos los aspectos ambientales que el proyecto de perforación exploratoria puede impactar.

	GUÍA METODOLÓGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS. BOGOTÁ 2016		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

14. BIBLIOGRAFÍA

Autoridad nacional de Licencias Ambientales . (16 de Junio de 2015). *anla.gov.co*. Recuperado el 2016 de Junio de 2015, de *anla.gov.co*:
<http://www.anla.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=144&conID=7915>

Centro Humboldt . (2004). *El ABC de la Gestión de Riesgos*. Nicaragua

Decreto 2041 por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales , Decreto 2041 de 2014 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 15 de Octubre de 2014).

Decreto Único Reglamentario del sector ambiental y del desarrollo sostenible, 1076 (ministerio de ambiental y desarrollo sostenible 26 de mayo de 2015).

ECOPETROL S.A. (2008). *Directriz guía para la Construcción de Planes de Contingencia* .
 Lerma, H. D. (2006). *Metodología de la Invesatigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto*.
 Pereira: ECOEDICIONES .

Geoestudios Ingenieria. (2013). *PDC para el Área de Perforacion Exploratoria Marina Siluro en el Bloque RC11*. Bogotá

Marcela Ossa Parra. (2006). *Cartilla de citas*. Bogotá: Universidad de losAndes .

Naciones Unidas. (2001). *Marco de acción para la aplicación de la estrategia internacional de reducción de desastres (EIRD)*.

Oficina de Asistencia para Desastres Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos USAID/OFDA . *Curso SCI Sistema de Comando de Incidentes* . Costa Rica : USAID.