

**ANALISIS DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS TERMINOS DE
REFERENCIA DEL MAVDT PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE
MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DEL
SECTOR HIDROCARBUROS.
REVISADO DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE ECOPETROL S.A.**

LIZETH PAOLA GALLARDO VEGA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2010**

**ANÁLISIS DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS TÉRMINOS DE
REFERENCIA DEL MAVDT PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE
MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DEL
SECTOR HIDROCARBUROS.**

REVISADO DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE ECOPETROL S.A.

LIZETH PAOLA GALLARDO VEGA
Para optar al título de
Especialista en Ingeniería Ambiental

Monografía

Director
Crisóstomo Barajas Ferreira
Ph.D. Ingeniería Química

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA

2010

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	11
1. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	13
2. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA.....	18
2.1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PMA POR SUB-SECTOR PRODUCTIVO DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS (SÍSMICA, PERFORACIÓN Y PRODUCCIÓN).....	18
2.2. ANÁLISIS DE LOS BENEFICIOS Y DESVENTAJAS QUE TRAERÍA LA FORMULACIÓN DEL PMA INTEGRAL PARA LOS CAMPOS DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBURO.	37
3. CONCLUSIONES.....	46
4. RECOMENDACIONES DE LOS ASPECTOS IDENTIFICADOS A MEJORAR EN LA FORMULACIÓN DE UN PMA INTEGRAL	47
BIBLIOGRAFIA.....	51
ANEXOS.....	53

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1 Identificación de capítulos por actividad.	20
Tabla No. 2 Capítulos considerados en cada guía HTER.....	22
Tabla No. 3 Comparativo de los capítulos de los términos de referencia HTER para sísmica y perforación.....	23
Tabla No. 4 Identificación de programas del PMA por actividad en los términos de referencia HTER para sísmica, perforación exploratoria y perforación de desarrollo.	27
Tabla No. 5 Programas considerados en cada guía HTER	31
Tabla No. 6 Comparativo de los programas del PMA en los términos de referencia HTER para sísmica, perforación exploratoria y perforación de desarrollo.	31
Tabla No. 7 Capítulos considerados en las HTER para Proyectos de Explotación de Hidrocarburos	35
Tabla No. 8 Paralelo de los Programas considerados en los Proyectos de Explotación de Hidrocarburos & Sísmica/Perforación	36
Tabla No. 9 Estudios ambientales aplicables a los proyectos de la línea de hidrocarburos	39
Tabla No. 10 Estructura del Plan de Manejo Ambiental de los Campos de la Coordinación de Producción Provincia	41
Tabla No. 11 Ventajas y desventajas de la implementación de un PMA Integral ..	44

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Grafico No 1 Identificación de capítulos en el documento de entrega al Ministerio de acuerdo al planteamiento de las guías HTER.....	25
Grafico No 2 Proporción de capítulos al integrar los tres documentos HTER.....	26
Grafico No 3 Identificación de programas por actividad.....	33
Grafico No 4 Identificación de programas requeridos para el PMA	34
Grafico No 5 Estudios ambientales considerados para los subsectores de sísmica, perforación y campos de petróleo y gas	39
Grafico No 6 Porcentaje de programas involucrados en los PMA	48

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo No. 1 Estudio de Impacto Ambiental para bloques de exploración sísmica costa afuera y plan de manejo ambiental para programas de exploración sísmica de hidrocarburos costa afuera.....	54
Anexo No. 2 Plan de manejo ambiental de perforación de pozos exploratorios	77
Anexo No. 3 Plan de manejo ambiental para la perforación de pozos.....	106
Anexo No. 4 Resolución 327 del 14 de marzo de 2003. Por la cual se establecen las medidas de manejo ambiental para los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque. Página 20	137

TITULO*: ANALISIS DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS TERMINOS DE REFERENCIA DEL MAVDT PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DEL SECTOR HIDROCARBUROS. REVISADO DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE ECOPETROL S.A.

Autor: Lizeth Paola Gallardo Vega**

Palabras clave: Plan de Manejo Ambiental Integral, Hidrocarburos, Sísmica, Perforación y Producción.

Este trabajo se realizó con el objeto de analizar las ventajas y desventajas de la formulación del Plan de Manejo Ambiental Integral para las áreas que involucran la producción de crudo (sísmica, perforación y producción) en la industria de hidrocarburo. Por tal razón el alcance se orienta a formular recomendaciones para generar un PMA Integral que sea funcional para los campos de producción de crudo, en el cual se contemplen las tres operaciones. Para el desarrollo de la actividad productiva de los campos, Ecopetrol S.A. se ha visto en la necesidad de realizar diferentes PMA adicionales para el desarrollo de las actividades de sísmica y perforación.

Para la realización de este tipo de documentos se debe tener en cuenta las áreas geográficas a intervenir (influencia de distintos municipios con relieves geográficos notablemente diferenciables), lo cual puede hacer un poco complejo la formulación de ciertos programas de seguimiento planteados en el PMA Integral. Téngase en cuenta que es posible realizar un PMA Integral para las tres actividades, puesto que los lineamientos dados por el MAVDT para seguimiento y control ambiental están formulados con las mismas características. Se recomienda la revisión de los requerimientos existentes para el desarrollo de los campos de producción y concatenar estos con los nuevos planteamientos formulados para desarrollos futuros.

* Monografía, trabajo de grado

** Facultad de Escuelas Físico – Químicas, Especialización en Ingeniería Ambiental, Crisóstomo Barajas Ferreira

TITLE*: ANALYSIS OF THE ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF MAVDT TERMS OF REFERENCE FOR THE PROVISION OF COMPREHENSIVE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLANS IN THE AREA OF PRODUCTION OF OIL SECTOR. REVISED ACCORDING TO THE NEEDS OF ECOPETROL SA

Author: Lizeth Paola Gallardo Vega**

Keywords: Integrated Environmental Management Plan, Hydrocarbons, seismic, drilling and production.

This study was conducted to analyze the advantages and disadvantages of the formulation of Integrated Environmental Management Plan for areas involved in the production of crude oil (seismic, drilling and production) in the hydrocarbon industry. For this reason the range is aimed at making recommendations to generate a comprehensive PMA that is functional for the production of oil fields, which are referred to the three operations. For the development of the productive activity of the fields, Ecopetrol SA seen in the need for different additional PMA for the development of seismic activities and drilling.

To achieve this kind of documents should take into account the geographical areas involved (influence of different municipalities with significantly differentiated geographical relief), which may make some complex formulation of certain monitoring programs outlined in the PMA Integral. Please note that can make an PMA Integral for the three activities, that the limits given by the Ministry of Environment, Housing and Territorial Development for environmental monitoring and control are formulated with the same characteristics. We recommend the revision of existing requirements for the development of production fields and concatenate this with the new proposals made for future developments, additionally take into account the other guides the formulation of environmental studies raises the Ministry of Environment.

* Monograph, work degree

** School Physical – Chemical, Specialization in Environmental Engineering, Crisóstomo Barajas Ferreira

INTRODUCCIÓN

Actualmente para el desarrollo de las diferentes actividades que se realizan en los campos de producción se requiere realizar un Plan de Manejo Ambiental por actividad para el desarrollo de los campos de producción de crudo a nivel de todo el país, para el caso de EOPETROL S.A., la repetición del mismo trámite hace prolongada y tediosa la ejecución de las diferentes actividades requeridas para lograr el desarrollo productivo de la empresa, causando traumatismos económicos y operacionales a lo largo de todo el año.

Un ejemplo de ello es la Coordinación de Producción Provincia perteneciente a la Superintendencia de Operaciones de Mares de la Gerencia Regional Magdalena Medio de la Vicepresidencia de Producción y Exploración de Ecopetrol S.A. la cual cuenta con Plan de Manejo Ambiental que cubre las actividades correspondiente a la producción de crudo y en el que se incluyen programas de gestión social, manejo de áreas verdes, mantenimiento de subsuelo, manejo de aguas residuales, manejo de residuos sólidos, entre otros programas que tratan las actividades diarias de la operación de producción. Por otra parte las actividades de sísmica, perforación exploratoria y de desarrollo cuentan con sus respectivos Planes de Manejo Ambiental – PMA, pero para los dos últimos casos se debe realizar este documento por pozo; hasta el momento se ha logrado realizar un PMA por grupos de pozos a perforar, sin embargo esto aún no es suficiente para aliviar la gestión de trámites legales ambientales, sin dejar de tener en cuenta las implicaciones económicas de estos trámites.

El alcance de este trabajo se orienta a formular recomendaciones para generar un documento de Plan de Manejo Ambiental Integral que sea funcional para los campos de producción de crudo, en el cual se contemplen las operaciones de

- ✓ Sísmica
- ✓ Perforación
- ✓ Producción

1. FUNDAMENTO TEÓRICO

Debido a que los campos de producción de Ecopetrol S.A. corresponden a un proyecto que actualmente se encuentra en ejecución y existe desde antes de la emisión de la Ley 99 de 1993, estas instalaciones no requieren licencias ambientales para su operación, sin embargo se debe establecer medidas de manejo ambiental para cada una de las actividades inherentes a la operación de los campos, de la mano con los programas corporativos de gestión ambiental implementados por la compañía. Para cumplir lo establecido por la legislación ambiental los diferentes campos de producción han presentado Planes de Manejo Ambiental (PMA) ante el Ministerio del Medio Ambiente en su momento.

Como ejemplo el caso de los campos de producción de la Coordinación de Producción Provincia de la Superintendencia de Operaciones de Mares de la Gerencia Regional Magdalena Medio cuentan actualmente con Plan de Manejo Ambiental establecido por la Resolución 327 del 14 de marzo de 2003 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, este PMA incluye las operaciones de los campos de producción Provincia, Bonanza y Tisquirama, pertenecientes a la coordinación y ubicados en los municipios de Sabana de Torres (Santander), Rionegro (Santander) y San Martín (Cesar) respectivamente. Cada uno de estos campos tiene un polígono asignado para su desarrollo especificado en el acto administrativo.

Para el desarrollo de la actividad productiva de los campos, Ecopetrol S.A. se ha visto en la necesidad de realizar diferentes PMA adicionales para el desarrollo de las actividades de sísmica y perforación. Manteniendo el ejemplo de Provincia, en los últimos años se han presentado los siguientes documentos de seguimiento ambiental ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial:

- ✓ Plan de Manejo Ambiental para la campaña de perforación 2007
- ✓ Plan de Manejo Ambiental para la perforación de los pozos exploratorios Guarumo
- ✓ Plan de Manejo Ambiental para el programa sísmico Provincia – Bonanza 3D
- ✓ Plan de Manejo Ambiental para el programa sísmico Tisquirama 3D
- ✓ Plan de Manejo Ambiental para la perforación de 7 pozos de desarrollo en los campos Tisquirama y San Roque
- ✓ Plan de Manejo Ambiental Tipo para la perforación del campo Provincia

Al revisar la relación de documentos se identifica que para cada actividad se debe realizar un documento el cual requiere como mínimo cuatro (4) meses para su realización y corrección por parte del personal asignado para esta tarea en la compañía; el documento debe ser entregado en original al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y una copia a la autoridad ambiental local correspondiente, además de la copia que debe quedar en Ecopetrol. Una vez realizada este proceso se realiza la divulgación a los contratistas que realizan las diferentes actividades (sísmica y perforación) y a las comunidades de las áreas de influencia (proceso establecido por la compañía para la ejecución de los nuevos proyectos).

Si se realizara un único documento de seguimiento ambiental como lo sería el Plan de Manejo Ambiental Integral, se optimizaría los costos de inversión, los tiempos de ejecución y de socialización requeridos para dar inicio a las actividades que se realizan para el desarrollo de la actividad productiva de los campos.

Para la realización del Plan de Manejo Ambiental Integral se debe tener en cuenta que en el caso de la Coordinación de Producción Provincia, el área geográfica que cubre es bastante dispersa (influencia de distintos municipios con relieves geográficos notablemente diferenciables), lo cual hace un poco complejo la formulación de ciertos programas de seguimiento planteados en el PMA Integral. Adicionalmente para el planteamiento de este documento se debe consultar los lineamientos dados por las normas nacionales que dictan las pautas en cuanto al trámite de Licencias, Estudios de Impacto Ambiental y Planes de Manejo Ambiental para el sector hidrocarburos; de acuerdo a esto algunos de los documentos guía dados por la autoridad ambiental nacional son los siguientes documentos:

- ✓ Decreto Ley 2811 de 1978 (Código de los Recursos Naturales) de la Presidencia de la República
- ✓ Ley 99 de 1993 del Congreso de la República
- ✓ Decreto 1220 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
- ✓ Términos de Referencia para la Formulación de los Planes de Manejo Ambiental¹ en las actividades de sísmica y perforación, dados por el Ministerio del Medio Ambiente.
- ✓ Actos Administrativos otorgados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's) correspondientes, a las áreas de influencia que tiene los campos de producción de Ecopetrol S.A.

¹ HTER – 210, HTER – 310, HTER – 115, etc.

Adicional a lo anterior se toma como referencia documentos que integren actividades similares en la línea industrial de los hidrocarburos tanto a nivel nacional como internacional, en la realización de esta búsqueda se identificó que se cuenta con la experiencia del planteamiento realizado por la Superintendencia de Operaciones Huila – Tolima de Ecopetrol S.A., quienes presentaron ante la autoridad ambiental un Plan de Manejo Ambiental (PMA) Integral en el cual se incluyen las actividades de producción, perforación y sísmica, logrando compactar la información en un solo documento. Además se debe tener en cuenta que aun no se tiene conocimiento de unificación de documentos de este tipo en la industria petrolera del país, probablemente porque no hay compañía que integre todas las actividades del sector hidrocarburos como lo hace Ecopetrol S.A.

A nivel Latino América, por ejemplo, se encontró en Perú que la norma nacional² deja abierta la opción de permitir un PMA en la industria de hidrocarburos para operaciones integradas haciendo claridad que los estudios de impacto y los planes de mitigación deban tratarse como unidades discretas, es decir, especificar las medidas dependiendo de la unidad del macro-negocio. Todo esto porque consideran inviable realizar Planes de Manejo Ambiental por pozo; situación que vive Ecopetrol S.A. de acuerdo a los actos administrativos vigentes emitidos por la autoridad ambiental.

Hasta el momento en general la mayoría de las áreas de producción de crudo cuentan con documento de PMA (como se mencionó anteriormente) en el cual se contempla únicamente la actividad de producción de crudo, la propuesta de generar un documento integral es novedosa en la GRM³ y se ha ido desarrollando a paso lento, pues hasta el momento la información ambiental se ha manejado por

² Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos" de Perú, Decreto Supremo N° 046-93-EM promulgado en noviembre de 1993

³ Gerencia Regional Magdalena Medio

sub-sectores productivos, es decir, cada uno de los ejes propuestos a integrar (sísmica, perforación y producción) lo que se traduce en el manejo de la información ambiental de forma individual, lo cual retrasa un poco la ejecución del proyecto para la compañía.

Otro tema a tener en cuenta es el tema jurídico, es decir lo que implica presentar un PMA Integral ante el MAVDT, teniendo en cuenta que ya hay documentos establecidos por la autoridad ambiental máxima que implica cumplir esos compromisos y los cuales deben estar cumplidos o tener planes de implementación en ejecución, de manera que justifique el cambio de documento de seguimiento y control como lo es el PMA actual.

2. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

Para el desarrollo de esta monografía se planteó los siguientes pasos:

- ✓ Realizar el diagnóstico de la situación actual del PMA por sub-sector productivo de explotación de hidrocarburos (sísmica, perforación y producción)
- ✓ Analizar los beneficios y desventajas que traería la formulación del PMA Integral para campos de explotación de hidrocarburo.
- ✓ Plantear las recomendaciones de los aspectos identificados a mejorar en la formulación del PMA Integral

2.1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PMA POR SUB-SECTOR PRODUCTIVO DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS (SÍSMICA, PERFORACIÓN Y PRODUCCIÓN)

Una temática importante con relación a los Planes de Manejo Ambiental es la utilización de los recursos naturales, lo cual es inherente a cualquier proyecto productivo, para el caso de la industria de hidrocarburos (sísmica, perforación, explotación y producción) siempre se contempla, concesiones de agua (subterráneas o superficiales) y permiso de vertimientos, mientras de forma eventual, es decir, de acuerdo a las necesidades del proyecto, se requieren aprovechamientos forestales, ocupaciones de cauce, permiso de inyección, explotación de canteras o material de arrastre, emisiones y disposición o tratamiento de residuos sólidos. Para realizar un buen planteamiento de acciones de mitigación, control y compensación ambiental, el PMA debe contar con la evaluación de impactos ambientales, lo cual permite dar soporte a los planes de acción que se planteen para cada recurso.

De acuerdo a lo establecido por los términos de referencia para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental y Planes de Manejo Ambiental se debe dar cubrimiento a las temáticas propuestas para los programas y proyectos de manejo ambiental en cada área, a causa que la propuesta es un PMA Integral, se debe tener en cuenta cuáles son los capítulos y programas comunes en cada sub-sector, para lo cual se realizó las siguientes tablas, de manera que la identificación se realizara con mayor facilidad.

Tabla No. 1 Identificación de capítulos por actividad.

CAPITULOS	SISMICA	CAPITULOS	PERFORACIÓN	
	HTER 105		HTER 210 (Exploratoria)	HTER 310 (Desarrollo)
Generalidades	Resumen	PARTE I. Plan de Manejo	Resumen	Resumen
	Antecedentes		Antecedentes	Antecedentes
PARTE I. Evaluación y Manejo Ambiental Regional del área de interés	Descripción de las actividades de exploración sísmica		Descripción y características de las actividades de perforación	Descripción y características de las actividades de perforación y de las líneas
	Descripción y caracterización ambiental del área de estudio (aspectos físicos, bióticos, abióticos, sociales)		Construcciones y adecuaciones (vías de acceso, adecuación del sitio de perforación)	Construcciones y adecuaciones (vías de acceso, adecuación del sitio de perforación)
	Zonificación ambiental (análisis de impactos, riesgos)		Perforación (Infraestructura básica, procesos, pruebas de producción)	Perforación (Infraestructura básica, procesos, pruebas de producción)
	Zonificación de manejo ambiental para la actividad			Líneas de flujo
	Estrategias de manejo ambiental		Desmantelamiento y recuperación	Desmantelamiento y recuperación
	Sistema gerencial de gestión ambiental		Descripción y caracterización ambiental del área (aspectos físicos, bióticos, sociales)	Descripción y caracterización ambiental del área (aspectos físicos, bióticos, sociales, ecotopográficos)
PARTE II. Evaluación y manejo ambiental del programa sísmico	Descripción del programa sísmico (organización y características)		Evaluación ambiental (análisis de impactos y riesgos)	Evaluación ambiental (análisis de impactos y riesgos)
	Descripción ambiental del área (aspectos físicos, bióticos, sociales, perfiles ecotopográficos, zonificación ambiental)		Manejo ambiental de la perforación (programas y proyectos, programa de seguimiento y monitoreo, PDC, cronogramas y costos, informes de avance y cumplimiento)	Manejo ambiental de la perforación y de sus líneas (programas y proyectos, programa de seguimiento y monitoreo, PDC, cronogramas y costos, informes de avance y cumplimiento)
	Evaluación ambiental (análisis de impactos y riesgos)	Sistema gerencial de gestión ambiental	Sistema gerencial de gestión ambiental	
	Zonificación de manejo ambiental	Anexos	Anexos	
	Plan de Manejo Ambiental	PARTE II. Uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales	Recurso hídrico	Recurso hídrico
	Sistema gerencial de gestión ambiental		Vertimientos	Vertimientos
	Anexos		Ocupaciones de cauce	Ocupaciones de cauce
	Materiales de arrastre y de cantera		Materiales de arrastre y de cantera	
		Aprovechamiento forestal	Aprovechamiento forestal	
		Residuos sólidos	Residuos sólidos	

Fuente: la Autora

Los documentos que nos dan la guía para cubrir los estudios ambientales¹ de las actividades de sísmica, perforación exploratoria y de desarrollo establecen una serie de capítulos contenidos en dos partes, que de igual manera se debe incluir en el documento, pero al revisar las pautas dadas para la elaboración de las partes del documento, también se encuentra un alto grado de similitudes entre sectores. En la primera parte del documento se observa que los capítulos establecidos para sísmica y perforación se pueden integrar fácilmente pues los capítulos tienen una orientación similar en los tres casos; sin embargo se encuentra que aparece la inclusión de las tareas de perforación, líneas de flujo, desmantelamiento y recuperación, todo esto propio de la actividad de perforación, mientras que para sísmica solo se registra como capítulo adicional zonificación de manejo ambiental para la actividad.

En la segunda parte del documento se identifica que entre las áreas de perforación de desarrollo (HTER 310) y perforación exploratoria (HTER 210) no existe ninguna variación, mientras el caso de sísmica (HTER 105) se identifica que la totalidad de los capítulos solo se presentan para esta actividad. Sin embargo en los capítulos “Evaluación Ambiental, Zonificación de Manejo Ambiental y Sistema Gerencial de Gestión Ambiental” de la guía HTER 105, los cuales aparecen en las dos partes del documento que debe presentarse al Ministerio, se nota que la diferencia es mínima, pudiéndose integrar estos dos apartes de manera que disminuye el tiempo de elaboración y el volumen del documento.

Por lo anterior se considera que existe la posibilidad de integrar varios de los capítulos correspondientes a las tres (3) áreas de desarrollo petrolero, sin dejar de lado que cada área tiene sus particularidades. En la Tabla 3 se identifica la coincidencia de los capítulos a desarrollar en los tres sectores (sísmica, perforación exploratoria y perforación de desarrollo) y en la Gráfica 1 se observan los capítulos a considerar por cada parte del documento. Al revisar el número de

capítulos que debería tener cada uno de los estudios ambientales se tiene la siguiente relación

Tabla No. 2 Capítulos considerados en cada guía HTER

HTER	N°CAPITULOS
105 - Sísmica	11
210 - Perforación Exploratoria	18
310 - Perforación Desarrollo	19

Fuente: la Autora

Encontrando que la suma total de capítulos es 25, pero si se tiene en cuenta las observaciones planteadas anteriormente de integrar tres (3) de los capítulos planteados para la actividad de sísmica la relación de capítulos coincidentes es del %16.

Tabla No. 3 Comparativo de los capítulos de los términos de referencia HTER para sísmica y perforación.

PARTE	CAPITULO	SISMICA	PERFORACIÓN EXPLORATORIA	PERFORACIÓN DESARROLLO
I	Resumen	X	X	X
	Antecedentes	X	X	X
	Descripción y características de las actividades de perforación		X	X
	Construcciones y adecuaciones		X	X
	Perforación		X	X
	Líneas de flujo			X
	Desmantelamiento y recuperación		X	X
	Descripción y caracterización ambiental del área	X	X	X
	Zonificación de manejo ambiental para la actividad	X		
	Evaluación ambiental	X	X	X
	Manejo ambiental	X	X	X
	Sistema gerencial de gestión ambiental	X	X	X
	Anexos	X	X	X
II	Recurso hídrico		X	X
	Vertimientos		X	X
	Ocupaciones de cauce		X	X
	Materiales de arrastre y de cantera		X	X
	Aprovechamiento forestal		X	X
	Residuos sólidos		X	X

	Recurso aire		X	X
	Descripción del programa sísmico	X		
	Descripción ambiental del área	X		
	Evaluación ambiental	X		
	Zonificación de manejo ambiental	X		
	Plan de Manejo Ambiental	X		
	Sistema gerencial de gestión ambiental	X		
	Anexos	X		

No se contempla el programa

Fuente: la Autora

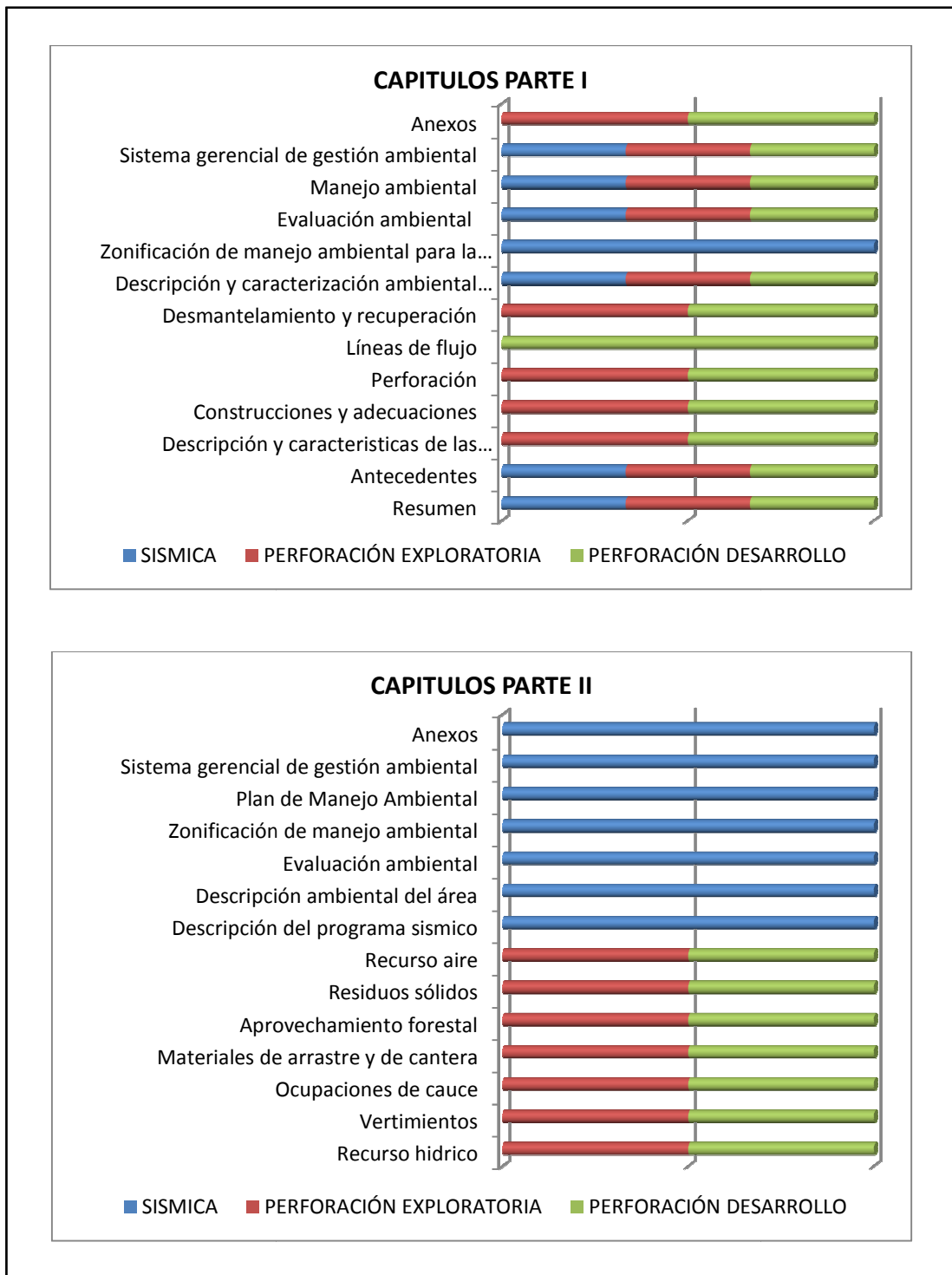


Grafico No 1 Identificación de capítulos en el documento de entrega al Ministerio de acuerdo al planteamiento de las guías HTER

Fuente: la Autora

Al realizar la integración de los capítulos considerando que los tres (3) sectores cubren las mismas temáticas se podría unificar en las siguientes proporciones.

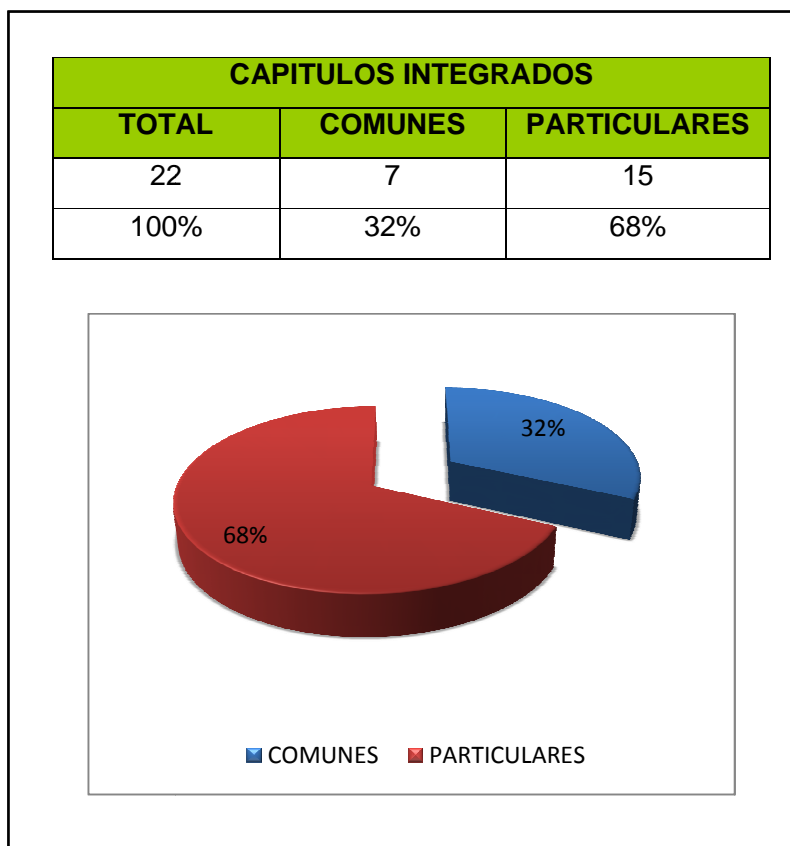


Grafico No 2 Proporción de capítulos al integrar los tres documentos HTER

Fuente: la Autora

Por otra parte para el caso de los programas del Plan de Manejo Ambiental se tienen contemplados en total doce (12) programas involucrando las tres guías HTER (sísmica, perforación exploratoria y perforación de desarrollo), en la Tabla 4 se presenta la lista de los programas con sus proyectos correspondientes para cada caso.

Tabla No. 4 Identificación de programas del PMA por actividad en los términos de referencia HTER para sísmica, perforación exploratoria y perforación de desarrollo.

PROGAMA	SISMICA	PERFORACIÓN	
	HTER 105	HTER 210 (Exploratoria)	HTER 310 (Desarrollo)
Gestión Social	Información y comunicación: programa sísmico, plan de manejo ambiental, mecanismos de participación ciudadana, entre otros	Información y comunicación: proyecto de perforación exploratoria, plan de manejo ambiental, mecanismos de participación ciudadana, entre otros.	Información y comunicación: programa de perforación exploratoria, plan de manejo ambiental, mecanismos de participación ciudadana, entre otros.
	Manejo de contratación del personal	Manejo de contratación de personal	Manejo de contratación de personal
	Participación en proyectos sociales que respondan a los efectos identificados en la evaluación ambiental.	Participación en programas y proyectos sociales que responden a los efectos identificados en la evaluación ambiental.	Participación en programas sociales que responden a los efectos identificados en la evaluación ambiental.
		Participación de la comunidad en programas y proyectos del plan de manejo ambiental.	Participación de la comunidad en programas del plan de manejo ambiental.
Educación y Capacitación al Personal del Programa	Educación ambiental sobre normas ambientales de prohibición, protección, prevención uso y manejo de recursos naturales.	Educación ambiental, sobre normas ambientales de prohibición, protección, prevención, uso y manejo de recursos naturales.	Educación ambiental, sobre normas ambientales de prohibición, protección, prevención, uso y manejo de recursos naturales.
	Conocimiento de los aspectos sociales y culturales de la región	Conocimiento de los aspectos sociales y culturales de la región.	Conocimiento de los aspectos sociales y culturales de la región.
	Conocimientos del programa sísmico y del plan de manejo.	Conocimiento del proyecto de perforación exploratoria y del plan de manejo.	Conocimiento del proyecto de perforación exploratoria y del plan de manejo.
	Manejo del patrimonio arqueológico	Manejo del patrimonio arqueológico	Manejo del patrimonio arqueológico
	Seguridad industrial.	Seguridad industrial.	Seguridad industrial.
Manejo de las Actividades del Programa de Exploración Sísmica	Adecuación de vías, accesos y movilización de equipos.		
	Establecimiento y manejo de campamentos.		
	Establecimiento y manejo de helipuertos.		
	Apertura de trochas y topografía.		
	Perforación y cableado.		
	Transporte y manejo de explosivos.		
	Detonación y registro.		
	Tapado y restauración de pozos.		
Pago de servidumbres y afectaciones sobre inmuebles y enseres en general.			

Fuente: la Autora

Continúa en la página 28

PROGAMA	SISMICA	PERFORACIÓN	
	HTER 105	HTER 210 (Exploratoria)	HTER 310 (Desarrollo)
Programa de Manejo de Actividades de Construcción y Adecuación		Construcción y Adecuación de accesos	
		Especificaciones de obras de rectificación.	Especificaciones de obras de rectificación.
		Especificaciones de la calzada	Especificaciones de la calzada
		Remoción de cobertura vegetal, descapote y disposición de suelos.	Remoción de cobertura vegetal, descapote y disposición de suelos.
		Manejo de botaderos (disposición y manejo de cortes.)	Manejo de botaderos (disposición y manejo de cortes.)
		Manejo de drenajes (cunetas, alcantarillas, cruce de corrientes)	Manejo de drenajes (cunetas, alcantarillas, cruce de corrientes)
		Conformación y estabilización de taludes.	Conformación y estabilización de taludes.
		Revegetación	Revegetación
		Control de contaminación.	Control de contaminación.
		Señalización	Señalización
		Campamentos Transitorios Durante la Construcción	
		Especificaciones constructivas de los campamentos	Especificaciones constructivas de los campamentos
		Criterios de localización.	Criterios de localización.
		Utilización de recursos naturales	Utilización de recursos naturales
		Manejo de residuos (tratamiento y disposición)	Manejo de residuos (tratamiento y disposición)
		Adecuación del Sitio de Perforación	
		Criterios y condicionamientos de localización del área de perforación.	Criterios y condicionamientos de localización del área de perforación.
		Criterios de distribución de instalaciones.	Criterios de distribución de instalaciones.
		Remoción de cobertura vegetal y descapote.	Remoción de cobertura vegetal y descapote.
		Manejo de áreas de corte, relleno y botaderos	Manejo de áreas de corte, relleno y botaderos
		Distribución y manejo de drenajes naturales y sistemas de aguas (lluvias y residuales).	Distribución y manejo de drenajes naturales y sistemas de aguas (lluvias y residuales).
		Conformación y estabilización de taludes.	Conformación y estabilización de taludes.
		Construcción de piscinas.	Construcción de piscinas.
		Criterios de localización de sistemas de tratamiento y disposición de residuos.	Criterios de localización de sistemas de tratamiento y disposición de residuos.
		Revegetación de áreas intervenidas	Revegetación de áreas intervenidas
		Construcción de Líneas de Flujo	
		Especificaciones del corredor de las líneas de flujo (pendientes, ancho, longitudes y otros).	
		Remoción de cobertura vegetal, descapote y disposición de suelos.	
		Manejo de botaderos (disposición y manejo de cortes)	
		Manejo de drenajes, incluidos cruces de corrientes y áreas de inundación	
		Manejo de áreas especiales tales como zonas inundables, cruces de corrientes, áreas de inundación, zonas mineras, obras de infraestructura, asentamientos poblacionales.	
		Manejo de tubería: tendido, bajado, soldadura, radiografía y tapado.	
		Reconformación y estabilización del derecho de vía, taludes y otras obras geotécnicas.	
	Revegetación		
	Control de contaminantes		
	Señalización		

Fuente: la Autora

Continúa en la página 29

PROGAMA	SISMICA	PERFORACIÓN	
	HTER 105	HTER 210 (Exploratoria)	HTER 310 (Desarrollo)
Programa de Manejo de Residuos	Manejo de residuos sólidos y aguas residuales producidos por la actividad en los campamentos base, volantes y en los trayectos de las líneas sísmicas	Aguas Residuales	
		Aguas residuales domésticas	Aguas residuales domésticas
		Aguas residuales industriales	Aguas residuales industriales
		Aguas lluvias	Aguas residuales de pruebas hidrostáticas
			Aguas lluvias
		Residuos Sólidos	
		Residuos de perforación	Residuos de perforación
		Residuos peligrosos	Residuos peligrosos
		Residuos domésticos.	Residuos domésticos.
		Otros residuos	Residuos de soldadura
		Otros residuos	
Programa de Manejo de Materiales Radiactivos	NO SE CONSIDERA	Manejo de materiales radioactivos	Manejo de materiales radioactivos
Programa de Manejo de Pruebas de Producción		Manejo de residuos y fluidos	Manejo de residuos y fluidos
		Control de contaminación atmosférica	Control de contaminación atmosférica
		Control de ruido	Control de ruido
Programa de Desmantelamiento y Recuperación	Revegetalización de áreas de campamentos y helipuertos. Identificación de estrategias y acciones de carácter legal, físicas y administrativas para evitar la dinamización de procesos de colonización.	Alternativas ambientales	Alternativas ambientales
		Retiro de infraestructura, campamentos e instalaciones	Retiro de infraestructura, campamentos e instalaciones
		Post tratamiento y manejo de instalaciones	Post tratamiento y manejo de instalaciones
		Manejo de los accesos y áreas de instalación	Manejo de los accesos y áreas de instalación
		Tratamiento final de piscinas	Tratamiento final de piscinas
Restauración ambiental del entorno.	Restauración ambiental del entorno.		
Programa de Complementación de Estudios Bióticos	Durante el desarrollo de la actividad se continuará con las acciones u observaciones iniciadas en los estudios previos, sobre las unidades vegetales identificadas, con el fin de determinar su distribución, diversidad, riqueza y estabilidad. Con respecto a la fauna se continuará con las observaciones y verificación de la presencia de especies endémicas, en vía de extinción, así como los corredores de migración, las áreas de alimentación y reproducción. Los estudios complementarios se presentarán junto con el proyecto de evaluación ex-post del programa sísmico.		

Fuente: la Autora

Continua en la página 30

PROGAMA	SISMICA	PERFORACIÓN	
	HTER 105	HTER 210 (Exploratoria)	HTER 310 (Desarrollo)
Programa de Medidas de Compensación		Para aquellos impactos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados, se diseñaran las medidas de compensación que pueden ser desarrolladas a través de programas y proyectos identificados en el EIA	Para aquellos impactos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados, se diseñaran las medidas de compensación que pueden ser desarrolladas a través de programas y proyectos identificados en el EIA
Programa de Seguimiento y Monitoreo	Seguimiento a la Gestión Social del Programa	Seguimiento a la Gestión Social	Seguimiento a la Gestión Social
	Seguimiento de Áreas de Interés Arqueológico	Seguimiento de Áreas de Interés Arqueológico	Seguimiento de Áreas de Interés Arqueológico
	Monitoreo de Recursos Naturales	Monitoreo de Recursos Naturales	Monitoreo de Recursos Naturales
	Seguimiento a actividades e infraestructura afectables por	Monitoreo a Sistemas de Tratamiento y Disposición	Monitoreo a Sistemas de Tratamiento y Disposición
		Monitoreo de Ruido y Emisiones Atmosféricas	Monitoreo de Ruido y Emisiones Atmosféricas
PDC			

Fuente: la Autora

Al revisando la cuadrícula comparativa, se observa que las actividades contempladas en los términos de referencia HTER dados por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial coinciden en un buen número en cuanto a programas y proyectos propuestos, como se observa en la siguiente relación.

Tabla No. 5 Programas considerados en cada guía HTER

HTER	N° PROGRAMAS
105 - Sísmica	9
210 - Perforación Exploratoria	10
310 - Perforación Desarrollo	10

Fuente: la Autora

Para mayor claridad a continuación se presenta la lista de proyectos contemplados para cada una de los subsectores de la industria de hidrocarburos.

Tabla No. 6 Comparativo de los programas del PMA en los términos de referencia HTER para sísmica, perforación exploratoria y perforación de desarrollo.

PROGRAMA	SISMICA	PERFORACIÓN EXPLORATORIA	PERFORACIÓN DESARROLLO
Gestión social	X	X	X
Educación y Capacitación al Personal	X	X	X
Explotación sísmica	X		
Manejo de actividades de construcción y adecuación		X	X
Manejo de residuos	X	X	X
Manejo de materiales		X	X

radioactivos			
Manejo de pruebas de producción		X	X
Desmantelamiento y recuperación	X	X	X
Complementación de estudios bióticos	X		
Medidas de compensación	X	X	X
Seguimiento y monitoreo	X	X	X
PDC	X	X	X

No se contempla el programa

Fuente: la Autora

Como se observa en la Tabla 6, los proyectos de sísmica requieren de 9 programas de gestión ambiental en el PMA, mientras los proyectos de perforación exploratoria y de desarrollo requieren 10 (ver Gráfica 3). Por otra parte se identifica que se tienen siete (7) programas comunes en las tres áreas (sísmica, perforación exploratoria y de desarrollo) y cinco (5) programas particulares en las diferentes especialidades (Ver Graficas 4), de los cuales dos (2) corresponden a sísmica y tres (3) a perforación.

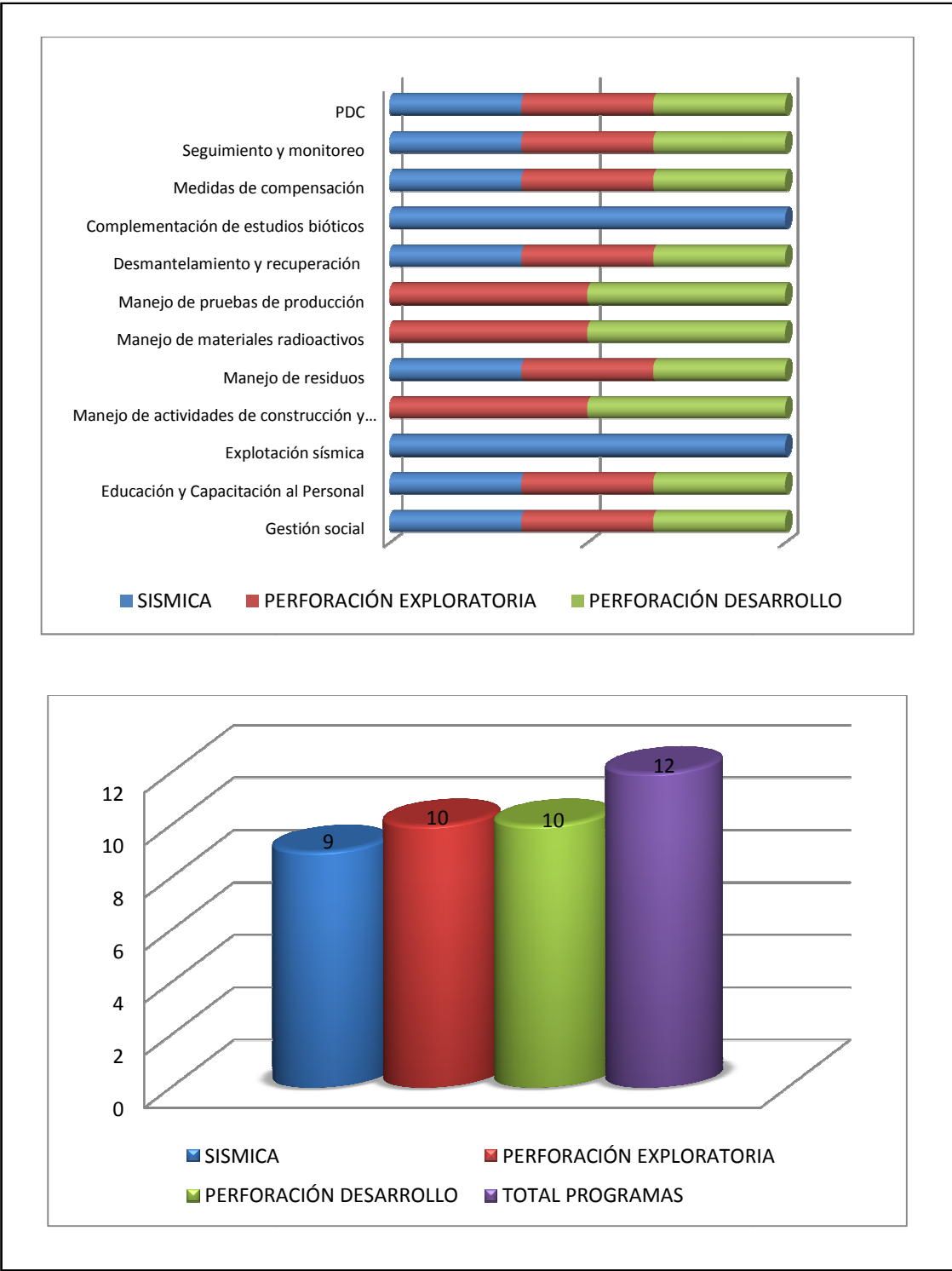


Gráfico No 3 Identificación de programas por actividad

Fuente: la Autora

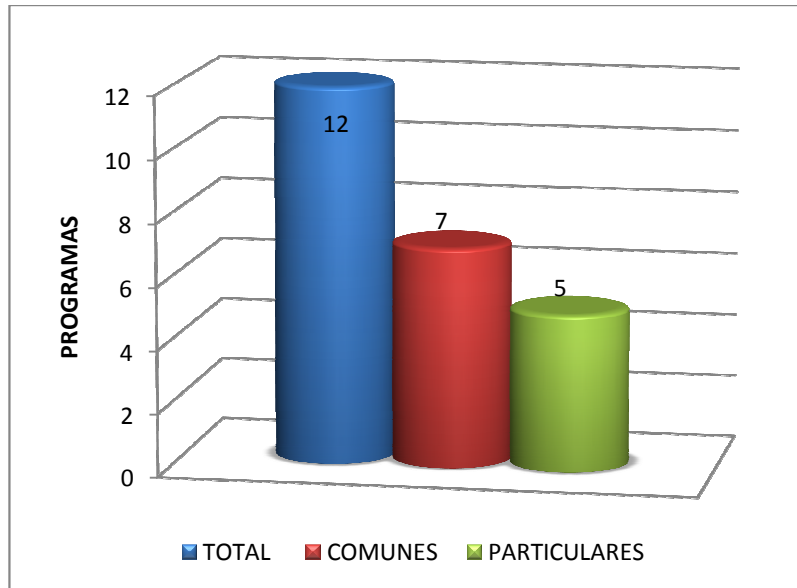


Grafico No 4 Identificación de programas requeridos para el PMA

Fuente: la Autora

Sin embargo existe una guía HTER para Proyectos de Explotación de Hidrocarburos la cual varía desde la estructura de los capítulos (ver Tabla 7) hasta en el planteamiento del PMA. En el cuerpo del documento los capítulos son más compactos en el sentido que las diferentes temáticas son manejadas bajo un único capítulo, de manera que no deja el espacio para duplicar información, adicionalmente se incluye la inversión del %1 estableciendo parámetros para su aplicación y cumplimiento, y lo correspondiente al plan de abandono y restauración final.

Tabla No. 7 Capítulos considerados en las HTER para Proyectos de Explotación de Hidrocarburos

PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS HTER 103
Resumen
Generalidades (introducción, objetivos, antecedentes, alcance, metodología)
Descripción del proyecto (localización, características, abandono y restauración final)
Caracterización del área de influencia del proyecto (directa e indirecta, medio biótico, abiótico, socioeconómico, paisaje, zonificación ambiental)
Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales (recurso hídrico, vertimiento, ocupaciones de cauce, material de construcción, aprovechamiento forestal, residuos sólidos, emisiones)
Evaluación ambiental (análisis de impactos y riesgos)
Zonificación de manejo ambiental
Plan de Manejo Ambiental
Programa de seguimiento y monitoreo
PDC
Plan de abandono y restauración final
Plan de inversión del 1%
Anexos

Fuente: la Autora

En cuanto al planteamiento del PMA la guía maneja un contexto más amplio de los programas, agrupando algunas temáticas por tipo de recurso (biótico y abiótico) y excluyendo otras como campamentos transitorios durante la construcción, construcción de líneas de flujo, manejo de materiales radioactivos, entre otras. Sin embargo muchos de los proyectos contemplados en las HTER para perforación (HTER 210 y 310) se encuentran inmersos en la clasificación biótica y abiótica que realizan de los recursos naturales, pero lo concerniente al programa considerado

para manejo de materiales radioactivos y algunos proyectos del programa construcción de líneas de flujo no se encuentran asociados con los programas que propone la guía HTER para Proyectos de Explotación de Hidrocarburos.

Tabla No. 8 Paralelo de los Programas considerados en los Proyectos de Explotación de Hidrocarburos & Sísmica/Perforación

PROGRAMAS PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS	PROGRAMAS SISMICA/PERFORACIÓN
Medio Socioeconómico	Gestión social
	Educación y Capacitación al Personal
Compensación Social	
MEDIO ABIÓTICO	
Manejo del suelo	Algunos proyectos (construcción y adecuación de accesos) del Programa Manejo de Actividades de Construcción y Adecuación
Manejo del Recurso Hídrico	Algunos proyectos (campamentos transitorios durante la construcción) del Programa Manejo de Actividades de Construcción y Adecuación
Manejo de Recurso Aire	
Compensación para el medio abiótico	Medidas de compensación
MEDIO BIÓTICO	
Manejo del suelo	
Protección y Conservación de Hábitats	
Revegetalización	Con el proyecto de revegetalización de áreas intervenidas del Programa Manejo de Actividades de Construcción y Adecuación
Manejo del recurso hídrico	
Conservación de especies vegetales y	

PROGRAMAS PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS	PROGRAMAS SISMICA/PERFORACIÓN
faunísticas en vía de extinción en veda o aquellas que no se encuentren registradas dentro del inventarió nacional o que se cataloguen como posible especies no identificadas	
Compensación para el medio biótico	Medidas de compensación
Seguimiento y Monitoreo	Seguimiento y Monitoreo
PDC	PDC

Fuente: la Autora

Con esta nueva estructura en la cual se clasifica el medio biótico y abiótico, se hacen confusos en particular los programas de manejo del suelo y manejo del recurso hídrico, a causa que no se señalan especificaciones para la documentación de estos programas, en especial el recurso hídrico. Por otra parte es de resaltar que en el documento de Proyectos de Explotación de Hidrocarburos se incluyen temas como el recurso aire, protección y conservación de hábitats, compensación social y conservación de especies de fauna y flora en vía de extinción; como temáticas a las cuales se les debe gestionar desde la productividad de la industria de hidrocarburos; líneas de estudio que se habían descuidado desde la óptica del seguimiento ambiental para la industria.

2.2. ANÁLISIS DE LOS BENEFICIOS Y DESVENTAJAS QUE TRAERÍA LA FORMULACIÓN DEL PMA INTEGRAL PARA LOS CAMPOS DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBURO.

De acuerdo a lo establecido en los lineamientos dados por el MAVDT⁴ a la industria de hidrocarburos se referencia las normas que establece las Licencias

⁴ MAVDT, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Ambientales (LA) y los Planes de Manejo Ambiental (PMA); para el caso del área en estudio, a causa que se encontró en el régimen de transición, es decir, su operación fue constituida antes de la Ley 99 de 1993 del Congreso de la República, el Campo de Producción Provincia no requiere de Licencia Ambiental pero sí de Plan de Manejo Ambiental documento que define las actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto. Este lineamiento está establecido por el Decreto 1220 de 2005 del MAVDT, sin embargo en este mismo decreto se dispone que el PMA deba elaborarse siguiendo los términos de referencia expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Para el caso de la industria de hidrocarburos hay un buen número de estos términos de referencia, entre ellos encontramos para elaboración de:

- ✓ Estudio de Impacto Ambiental – EIA
- ✓ Diagnostico Ambiental de Alternativas – DAA
- ✓ Documento de Evaluación y Manejo Ambiental – DEMA
- ✓ Plan de Manejo Ambiental – PMA

A continuación se presenta la relación de estudios ambientales que actualmente existen como prerequisite para poder dar inicio a la ejecución de un proyecto en el área de hidrocarburos.

Tabla No. 9 Estudios ambientales aplicables a los proyectos de la línea de hidrocarburos

SUBSECTOR	EIA	PMA	DAA	DEMA
Exploración Sísmica	X	X		X
Perforación exploratoria	X	X		X
Perforación de desarrollo	X	X		X
Campos petroleros y de gas	X			
Oleoductos	X		X	X
Refinerías	X		X	X

■ No se plantea términos de referencia para el estudio ambiental del proyecto

Fuente: la Autora

Sin embargo para los subsectores del interés se tiene que en la mayoría de los casos existen términos de referencia para tres (3) tipos de estudio ambiental a excepción de los proyectos de construcción de campos de petróleo y gas, para el cual solo se contempla EIA.

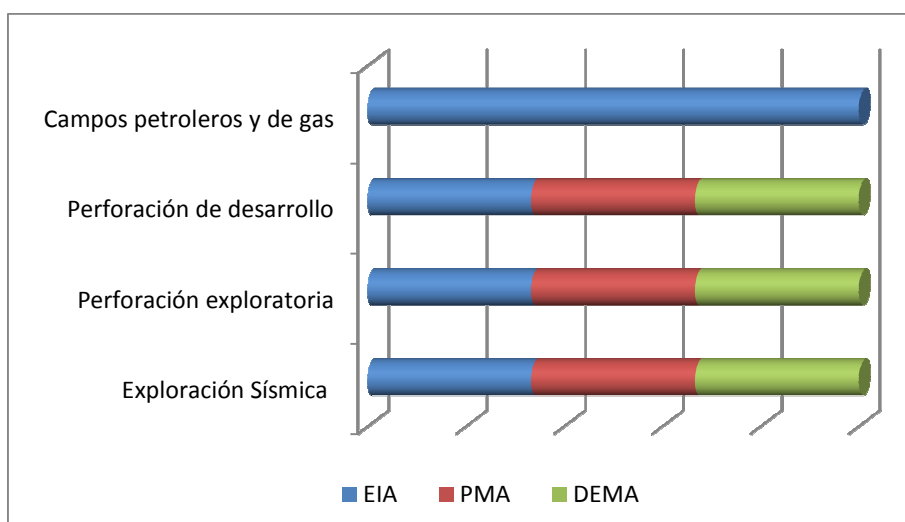


Gráfico No 5 Estudios ambientales considerados para los subsectores de sísmica, perforación y campos de petróleo y gas

Fuente: la Autora

Teniendo en cuenta las directrices dadas por el Estado para la operación de los subsectores de interés en la industria de hidrocarburos desde la perspectiva ambiental y lo exigido por el MAVDT⁴, el caso de la Coordinación de Producción Provincia inicio operación desde 1955 cuando la compañía Internacional Petroleum Limited (INTERCOL), obtiene en concesión del gobierno Colombiano las áreas para la explotación y producción de hidrocarburos conocidas como El Limón, El Roble y El Conchal, mientras que se firma el contrato de Asociación Sabana; sectores ubicados en jurisdicción de los municipios de Sabana de Torres, Rionegro y Lebrija. Las primeras operaciones efectuadas a finales de los 50's no resultaron exitosas (pozos Provincia 1 y Rosa 1), por lo que INTERCOL se asocia con las compañías Sinclair de Colombia y British Petroleum Company Limited, y en 1960 encuentran aceite en el pozo Santos-1, dando inicio a la explotación de los campos.

A causa de la fecha de inicio de operación de los campos de producción de crudo y de acuerdo a lo establecido por la autoridad ambiental en la Ley 99 de 1993 y más tarde con el Decreto 1220 de 2005, los campos de producción de la Coordinación de Producción Provincia debieron presentar ante el Ministerio un Plan de Manejo Ambiental como documento de seguimiento y control a la gestión ambiental de las instalaciones y sus áreas de influencia, para poder determinar las acciones a ejecutar y los ejes temáticos ambientales sobre los cuales se focalizaría la gestión ambiental se realiza un EIA y PMA para presentar al ministerio, estos documentos son aprobados por la Resolución 327 del 14 de Marzo de 2003 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. El documento presentado ante el ministerio fue aprobado para tres (3) polígonos o áreas denominadas Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque en jurisdicción de los municipios de Sabana de Torres y Rionegro en Santander y San Martín en Cesar respectivamente, las tres áreas fueron presentadas como campos de

producción de crudo y gas. A continuación se presenta la estructura del PMA que actualmente se encuentra vigente para el área.

Tabla No. 10 Estructura del Plan de Manejo Ambiental de los Campos de la Coordinación de Producción Provincia

PLAN	PROGRAMA	PROYECTO
6.1. Plan de Manejo Ambiental de las actividades actuales en el área de explotación Provincia *	6.1.1 Programa de uso y manejo del agua y los recursos hidrobiológicos	Optimización de la producción de aguas residuales domésticas y de limpieza.
	6.1.2 Programa de protección de ecosistemas y recursos naturales	Evaluación del estado de los acuíferos, mediante la instalación de una red de piezómetros.
	6.1.3 Programa de manejo de aguas residuales	Estudio de factibilidad para el mejoramiento de las aguas residuales industriales vertidas en las Estaciones
		Optimización del sistema de manejo de aguas aceitosas en el sector del lavadero de carros de la Estación-2
		Optimización de los sistemas de manejo de aguas negras.
	6.1.4 Programa de manejo de residuos sólidos	Optimización de la operación y mantenimiento del relleno sanitario en el área Santos-25
		Mantenimiento del campo de biodegradación en el área Santos-25.
	6.1.5 Programas de índole preventivo	Inspección y reposición de líneas de flujo, oleoductos, gasoductos y poliductos

PLAN	PROGRAMA	PROYECTO
		Formulación de los Manuales de Procedimientos Operativos Ambientales Normalizados (POANS). Reposición de facilidades de producción Actualización y divulgación del Plan de Contingencia Participación y apoyo al Comité de Ayuda Mutua Mantenimiento del sistema contra incendio y reposición de equipos de contingencia Educación Ambiental y difusión de políticas ambientales
	6.1.6 Programa de recuperación de áreas erosionadas y deforestadas	
	6.1.7 Programa de abandono definitivo de pozos	
	6.1.8 Programa de recuperación paisajística de instalaciones (piscinas y quemadores)	
	6.1.9 Programa de eliminación de productos químicos residuales	
6.2 Plan de Manejo Ambiental de las actividades actuales área de explotación Tisquirama	6.2.1 Programa temporal de manejo de residuos sólidos industriales.	
	6.2.2 Programas de Índole preventivo	Formulación de los Manuales de Procedimientos Operativos Ambientales Normalizados (POANS). Actualización y divulgación del Plan de Contingencia Participación y apoyo al Comité de Ayuda Mutua Mantenimiento del sistema contra incendio y reposición de equipos de contingencia Educación Ambiental y difusión de políticas ambientales

PLAN	PROGRAMA	PROYECTO
6.3 Plan de gestión social áreas Provincia y Tisquirama	6.3.1 programa de información a la comunidad.	
	6.3.2 Programa de contratación de mano de obra	
	6.3.3 Fortalecimiento a la participación comunitaria	
	6.3.4 Programa de fortalecimiento institucional	
	6.3.5 Programa de educación y capacitación ambiental	Educación Ambiental para la comunidad
Educación Ambiental para el personal de ECOPETROL		
6.4 Programa de seguimiento y monitoreo	6.4.1 seguimiento a la gestión social	
	6.4.2 Monitoreo de recursos naturales	Monitoreo a la calidad de las aguas y los recursos hidrobiológicos de las corrientes afectables
		Monitoreo de acuíferos (pozos, aljibes y manantiales)
	6.4.3 Monitoreo de sistemas de tratamiento y disposición de residuos	Monitoreo y seguimiento a la calidad de las aguas residuales industriales
		Monitoreo y seguimiento a la calidad de las aguas residuales domésticas
		Monitoreo y seguimiento a la disposición de residuos sólidos domésticos
Monitoreo y seguimiento a la disposición de residuos sólidos industriales		
6.4.4 Monitoreo de niveles de ruido y emisiones atmosféricas		
6.5 Propuesta de Manejo Ambiental del área		
6.6 Informes de avance y cumplimiento		

En esta tabla cuando se menciona Provincia se hace referencia a los polígonos de Provincia y Bonanza

Fuente: PMA Superintendencia de Operaciones Provincia

Al observar la estructura del PMA vigente para el área se identifica que los programas fueron elaborados por áreas geográficas de intervención y no

cubriéndolas todas, de ésta manera se excluyen actividades de índole operativo de ciertas áreas, sin embargo lo relacionado con la gestión social y los programas de seguimiento y monitoreo cubren los tres campos (Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque).

La idea de formular un Plan de Manejo Ambiental Integral se basa en sumar operaciones de las actividades de sísmica, perforación (tanto exploratoria como de desarrollo) y producción de los campos de petróleo y gas, de tal manera que se incluyan los programas suficientes que permitan realizar la gestión, control y seguimiento de todas las actividades de mitigación y/o recuperación ambiental en los diferentes proyectos. Este tipo de documento permite redefinir los tiempos de ejecución de los proyectos, optimizar la utilización de los recursos económicos de la compañía, disminuir el volumen de documentación ambiental generada en el MAVDT y las CAR's y actualizar las actividades de seguimiento y control de las operaciones de exploración y explotación de hidrocarburos.

Tabla No. 11 Ventajas y desventajas de la implementación de un PMA Integral

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Optimización del tiempo al inicio de la ejecución	Pérdida de tiempo al inicio de los proyectos
Mejorar la inversión en ítems ambientales (inversión 1%, reforestación, recuperación, etc.)	Gasto inaceptable del recurso económico
Disminuye los volúmenes de documentación a manejar	Mayor cantidad de documentos de referencia, generando confusión y haciendo complejo el seguimiento
Se unifican criterios para todos los proyectos	No se engranan las ideas en los diferentes proyectos

Fuente: la Autora

En cuanto a las instituciones del estado encargadas de realizar el seguimiento a la ejecución de las actividades se hace más eficiente el manejo en cuanto al número de expedientes a manejar y la manera como se podría estructurar el manejo de las visitas de seguimiento ambiental, pues se considerarían todas las actividades con probabilidad de realizarse en el área, de tal manera que también se optimizaría tiempo y recursos tanto técnicos como económicos.

3. CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis realizado en el texto anterior se puede concluir lo siguiente:

1. Se establece que la realización de un Plan de Manejo Ambiental Integral es factible para el desarrollo de los campos de producción de petróleo que actualmente se encuentran operando en Colombia a causa que los contenidos de los diferentes estudios ambientales propuestos por el Vice-ministerio de Ambiente tienen un 60% de aspectos comunes entre todos los documentos.
2. El texto correspondiente a los capítulos del cuerpo de los documentos establecidos por las guías HTER tienen un 95% de semejanza para el caso de las guías 210 y 310 diferenciándose únicamente en el capítulo de líneas de flujo.
3. Para el caso de sísmica se evidencia ocho (8) capítulos propios de esta actividad sin embargo entre estos mismos capítulos tres de ellos pueden ser integrados al grupo de capítulos comunes a todas las actividades.
4. En cuanto a los programas para el PMA que se plantean para el seguimiento y control ambiental en las tres (3) actividades (sísmica, perforación exploratoria y de desarrollo) existe un 58% de coincidencia en el planeamiento de los mismos.
5. Entre las tres (3) actividades contempladas para la realización de las fichas del PMA, se puede considerar la posibilidad de plantear doce (12) programas de los cuales dos (2) de ellos son exclusivos para sísmica y los demás plantea las medidas de manejo, control y seguimiento ambiental para las tres (3) actividades.

4. RECOMENDACIONES DE LOS ASPECTOS IDENTIFICADOS A MEJORAR EN LA FORMULACIÓN DE UN PMA INTEGRAL

Al revisar los programas que se plantean desde las guías del MAVDT se identifica fácilmente que el 58% de los programas son comunes a las operaciones relacionadas con la exploración y explotación de hidrocarburos, esta familiaridad de los programas de seguimiento ambiental permite que se conjuguen las actividades a realizar, de manera que sean aplicables a los cuatro (4) tipos de proyectos (sísmica, perforación exploratoria y de desarrollo y campos de producción de crudo y gas), mientras los programas específicos a cada uno de los proyectos se formularían de acuerdo a las condiciones geográficas, sociales, operativas, económicas y demás aspectos que deban considerarse del área.

Desde el punto de vista operativo, es primordial identificar los cambios que se han generado a lo largo de los últimos años en el área de intervención, considerar proyectos futuros, modificaciones operativas, ampliaciones de área de intervención, actualizar la estructura socio – cultural y socio – económica de las comunidades de influencia y todas las demás variables que influyen en la temática ambiental para el desarrollo de los proyectos a realizar en las áreas de intervención.

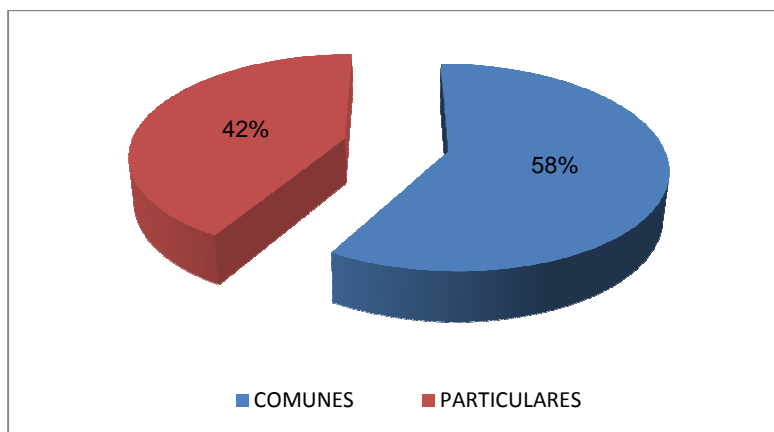


Gráfico No 6 Porcentaje de programas involucrados en los PMA

Para los proyectos de sismica, perforación y áreas de producción

Fuente: la Autora

Adicional a los aspectos anteriormente mencionados se debe recopilar información relacionada con el cumplimiento de obligaciones o requerimientos ambientales generados a partir de los actos administrativos de las autoridades ambientales competentes como son el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y las CAR's correspondientes, los cuales en lo posible deben considerarse dentro de las actividades a desarrollar formuladas en los proyectos de los programas del PMA. De no ser posible contemplar actividades que cubran estas obligaciones, la compañía deberá asegurar a través de planes de acción el cumplimiento de las mismas. Se debe resaltar que en el momento de presentar la actualización del PMA o un documento de seguimiento y control nuevo, la compañía no quedara exenta de las responsabilidades adquiridas anteriormente bajo los diferentes actos administrativos o documentos de seguimiento y control que la precedieron. Por lo anterior es de gran importancia establecer cronogramas de trabajo que permitan disponer recursos y determinar el tiempo de ejecución de las actividades que contribuirán a dar el mayor índice de cumplimiento a los estándares requeridos por las autoridades ambientales.

También se deben revisar las actividades de monitoreo, es muy probable que a medida que transcurre el tiempo las empresas modifiquen la infraestructura productiva, lo que puede implicar cambios en términos de impactos ambientales, por lo cual se debe reevaluar los puntos de muestreo para calidad de agua, calidad de aire y calidad de suelo; no solamente reevaluar la afectación de los recursos naturales, sino también los parámetros a monitorear en la afectación de los tres recursos y que estos parámetros estén acordes a la legislación ambiental actual, los actos administrativos y los alcances de la compañía en términos ambientales. De la misma manera se debe considerar el seguimiento o monitoreo al comportamiento de la gestión social, pues las comunidades ubicadas en el área de influencia, constantemente están expuestas a los cambios generados por el desarrollo de la industria de hidrocarburos.

Otra parte importante en los documentos de seguimiento ambiental son los Planes de Contingencia o PDC, en los cuales también deben contemplarse las siguientes temáticas:

- ✓ Cambios estructurales generados a lo largo de los últimos
- ✓ Proyectos futuros
- ✓ Modificaciones operativas
- ✓ Ampliaciones de área de intervención
- ✓ Estructura socio – cultural y socio – económica de las comunidades del área de influencia
- ✓ Servicios de salud en el municipio más cercano (hospitales, cruz roja, etc.)
- ✓ Grupos de atención de emergencia (defensa civil, bomberos, otras industrias)
- ✓ Fuerzas pública disponible en la región
- ✓ Medios de comunicación
- ✓ Medios de transporte

✓ Etc.

Para el caso de los PMA Integrales se debe considerar las situaciones de emergencia ambiental que pueden presentarse en los diferentes proyectos (sísmica, perforación exploratoria y de desarrollo y campos de producción de crudo y gas), de tal manera que sí llegase a presentarse una emergencia, no se corra el riesgo de tener percances operativos en el momento de dar respuesta al evento, o visto de otra manera, ocasionar un desastre ambiental mayor por tiempos de respuesta muy largo al no establecer la metodología de contingencia, control y mitigación del evento.

BIBLIOGRAFIA

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. Resolución 1506 del 29 de Agosto del 2008. Por la cual se señalan los criterios para delimitar los campos de producción de hidrocarburos existentes.

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. Decreto 1220 del 21 de Abril de 2005. Por la cual se reglamentan las licencias ambientales.

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. Resolución 1279 del 30 de Junio de 2006. Por la cual se acogen los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de explotación de hidrocarburos

Términos de Referencia Ministerio del Medio Ambiente de Colombia. . Estudio de impacto ambiental para bloques de exploración sísmica costa afuera y plan de manejo ambiental para programas de exploración sísmica de hidrocarburos costa afuera HTER 105

Términos de Referencia Ministerio del Medio Ambiente de Colombia. Plan de manejo ambiental para la perforación de pozos exploratorios HTER 210

Términos de Referencia Ministerio del Medio Ambiente de Colombia. Plan de manejo ambiental para la perforación de pozos de desarrollo o producción y sus líneas de flujo HTER 310

Ministerio de Desarrollo Económico y Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de Bolivia. Reglamento Ambiental para el Sector hidrocarburos del 22 de Abril de 1996.

Ministerio de Gobierno Peruano. Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos", Decreto Supremo N° 046-93-EM promulgado en noviembre de 1993.

<http://www.minem.gob.pe/archivos/dgaee/legislacion/guias/guiaelaborarpama.PDF>

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. Artículo Séptimo de la Resolución 327 del 14 de marzo de 2003. Por la cual se establecen las medidas de manejo ambiental para los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque. Página 20.

Geocing Ltda. Estudio de Evaluación Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para los Campos de la Superintendencia Provincia. 1999.

C&MA-Gradex. Plan de Manejo Ambiental (PMA) para los pozos Tisquirama 6 y 7 y San Roque-3, elaborado por el consorcio. Julio de 2005.

C&MA. Plan de Manejo Ambiental Tipo perforación pozos de desarrollo Campo Provincia, capítulo 4. Abril de 2008.

IVQP Y TROPICAL IC. Plan de Manejo Ambiental (PMA) Programa sísmico Tisquirama 3D. Noviembre de 2008.

C&MA. Plan de Manejo Ambiental para la perforación de 7 pozos en los campos Tisquirama y San Roque, Junio de 2009.

ANEXOS

Anexo No. 1 Estudio de Impacto Ambiental para bloques de exploración sísmica costa afuera y plan de manejo ambiental para programas de exploración sísmica de hidrocarburos costa afuera.

HTER 105

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA BLOQUES DE EXPLORACION SISMICA COSTA AFUERA Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA PROGRAMAS DE EXPLORACION SISMICA DE HIDROCARBUROS COSTA AFUERA

CONSIDERACIONES GENERALES

El Estudio de Impacto Ambiental para el Bloque de Exploración Sísmica Costa Afuera, deberá contener un estudio regional del área de interés del proyecto, la cual será definida por la empresa y presentada en el EIA. El área de interés podrá ser superior, igual o inferior al área del bloque de exploración asignado a la empresa.

El área de estudio regional será delimitada con base en ecosistemas naturales, unidades de paisaje, unidades político administrativas, de planificación y entidades territoriales vigentes.

Para el primer programa sísmico localizado dentro del área de interés se presentará junto con el EIA un plan de manejo ambiental específico, el cual contendrá las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de impactos y manejo ambiental a que haya lugar para desarrollar el proyecto.

Para programas sísmicos posteriores que se desarrollen en la misma área de interés, no se requiere la realización del estudio regional (Parte I), pero sí su referencia en el capítulo de antecedentes y, un resumen de la caracterización ambiental del área presentada en el EIA (estudio regional), incluyendo nueva información existente en el área, que permita complementar y profundizar la presentada inicialmente. En este caso será necesaria la presentación para aprobación del plan de manejo ambiental para el programa sísmico (Parte II).

RESUMEN

Se indicarán los antecedentes, la descripción ambiental, el diagnóstico y zonificación del área de interés (área de estudio regional). Para el programa sísmico se realizará la descripción ambiental de las actividades, la evaluación ambiental y las medidas de manejo correspondientes. Se debe incluir el cronograma de ejecución del programa, los costos totales y los relativos al plan de manejo ambiental (máximo 10 páginas).

ANTECEDENTES

Contendrá entre otros aspectos:

- Identificación y ubicación del bloque de exploración sísmica asignado a la empresa y del programa sísmico.
- Relación de estudios de importancia regional (de hidrocarburos y otros sectores productivos, incluida la gestión social), realizados con anterioridad en el área de estudio.
- Relación de Licencias y autorizaciones ambientales otorgadas con anterioridad para la actividad de hidrocarburos en el área.

PARTE I. ESTUDIO REGIONAL DEL AREA DE INTERES.

1. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACION SISMICA

Se deben describir las actividades de exploración, las tecnologías y procedimientos. En la descripción junto con los criterios técnicos - económicos, deben considerarse los criterios ambientales para el desarrollo de la actividad.

Se indicará en forma general la estructura organizacional, el sistema gerencial de gestión ambiental y el flujograma y cronograma de actividades.

Se presentará un plano georeferenciado escala 1:250.000 o mayor con localización del Bloque de Exploración asignado, del área de interés (definida por la empresa) y del área de estudio.

2. DESCRIPCION Y CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO

Teniendo en cuenta el área de interés, se definirá el área de estudio con base en la distribución e integralidad de los ecosistemas naturales, unidades de paisaje, unidades político-administrativas, de planificación y entidades territoriales vigentes.

La descripción ambiental del área, se realizará con base en información secundaria a nivel nacional, regional y municipal. La cartografía temática será presentada en las siguientes escalas :

- Sistemas Costeros o Neríticos (plataforma continental) : 1 :250.000 o mayor
- Sistemas Oceánicos : 1 :500.000 o mayor

En el caso de unidades ecológicas pequeñas, pero importantes desde el punto de vista de su vulnerabilidad, el mapeo en estos sitios se realizará a escala 1 :100.000.

Se realizará una identificación de la oferta ambiental en el área de estudio, realizando su caracterización en sentido dinámico.

La recopilación y análisis de la información se utilizará para la realización del diagnóstico y caracterización integral del entorno ambiental del área.

El diagnóstico del área, permite establecer los condicionamientos para la realización de los programas de exploración sísmica en el área del bloque

respectivo, la identificación de los impactos que ocasionará y las estrategias del manejo ambiental que debe darse a la actividad.

Para el conocimiento ambiental del área del estudio de impacto ambiental, se deben considerar los siguientes aspectos básicos :

2.1 ASPECTOS FISICOS

2.1.1 Geosférico

Se analizarán los siguientes parámetros:

- Rasgos fisiográficos y tectónicos
- Sedimentos
- Distribución espacial de las características, magnitud y frecuencia de los procesos dinámicos que puedan afectar el proyecto, incluyendo: geopresiones, fallas y hundimientos, actividad del lecho marino y grado de movilidad de los sedimentos de fondo.
- Delimitación de las zonas críticas y de los riesgos sísmicos existentes en el área.

2.1.2 Climatológico

Con base en la información meteorológica disponible se debe cuantificar e ilustrar de manera general, mediante cuadros, mapas y diagramas, la distribución temporal y espacial de los siguientes parámetros meteorológicos:

- Precipitación
- Temperatura (variación multianual de temperatura media)
- Dirección, intensidad y velocidad de vientos
- Humedad relativa
- Brillo solar

2.1.3 Hidrológico (Oceánico)

El estudio oceánico debe incluir los siguientes aspectos :

2.1.3.1 Corrientes y Oleaje

Incluirá las corrientes de densidad superficiales y profundas en relación con el régimen de mareas y caracterización de oleaje. Se describirán y elaborarán gráficas de corrientes superficiales y de fondo dentro del área de influencia.

Se describirá la ubicación general de los corredores marinos a ser empleados por las embarcaciones que estarán involucradas con el proyecto y las rutas de acceso a las zonas de trabajo.

2.1.3.2 Batimetría

Se presentarán y analizarán las características del fondo marino y su profundidad.

2.2 ASPECTOS BIOTICOS

La base fundamental para la descripción florística y faunística marina, será la caracterización de las unidades ecosistémicas principales presentes en el área de estudio (delimitada con base en los ecosistemas naturales y unidades de paisaje). Esta estará constituida por :

2.2.1 Localización, Extensión y Cartografía de Unidades Ecológicas

De los principales ecosistemas (arrecifes coralinos, praderas de algas o fanerógamas, fondos rocosos, fondos sedimentarios, estuarios y lagunas costeras).

Para los sistemas costeros o neríticos (sobre la plataforma continental) se usaran escalas cartográficas 1 :250.000 o mayor. Para los sistemas oceánicos se aplicarán escalas 1 :500.000 o mayor. **En el caso de unidades ecológicas pequeñas, pero importantes desde el punto de vista de su vulnerabilidad, el mapeo en estos sitios se realizará a escala 1 :100.000.**

2.2.2 Caracterización Biótica

Cada unidad o ecosistema se caracterizará con base a las especies, géneros o grupos de organismos característicos, procurando describir la biodiversidad de sus componentes. En lo posible se deben resaltar las especies endémicas, en peligro de extinción y las de importancia económica actual o potencial.

La caracterización debe resumir el estado actual del conocimiento de cada ecosistema en relación no solo a la biodiversidad, sino a aspectos estructurales de las comunidades tales como la densidad, abundancia, cobertura y dominancia de poblaciones y comunidades. En caso de no existir esta información se debe dejar clara constancia de su carencia o de las limitaciones espacio-temporales de los datos existentes.

La caracterización también describirá en términos generales el estado de conservación, problemática ambiental y uso actual de dichos ecosistemas.

2.2.3 Identificación de Sistemas Sensibles y de Areas de Exclusión

Se delimitarán, ubicarán y se describirá el estado legal de las áreas protegidas (Parques Nacionales, Santuarios de Fauna y/o Flora, Areas de Manejo Especial) presentes en el área de interés. No se podrá efectuar prospección sísmica en un área de amortiguación de por lo menos 2 millas náuticas de los límites establecidos para estas zonas, **ni a profundidades menores de 50 metros.**

Igualmente se determinarán las áreas o zonas que por sus características biológicas (diversidad, endemismo, densidad, etc.) o ecológicas (zonas de reproducción, migración, refugio de juveniles, etc.), deban ser excluidas del área de exploración sísmica por su fragilidad o susceptibilidad a este tipo de actividad. En las mismas se

debe igualmente prever una zona de amortiguación de por lo menos 2 millas náuticas, **ni a profundidades menores de 50 metros**

2.3 ASPECTOS SOCIALES

Este componente deberá analizarse integrando cada uno de los aspectos y su relación con los recursos marinos, identificación de los municipios y poblaciones que dependan económicamente de estos recursos teniendo en cuenta lo siguiente:

- Población total
- Determinar y analizar los procesos productivos y tecnológicos : pesquero, comercial, industrial, turístico y de servicios que puedan verse afectados por el proyecto ; analizando por sector la contribución a la economía regional y el análisis de la oferta y demanda de mano de obra, los centros productivos e infraestructura asociada a estos procesos y determinar la presencia institucional en la región.
- Identificar y describir las organizaciones civiles, comunitarias y gremiales presentes en la región.
- Analizar los planes de gestión ambiental regional y de desarrollo departamental y municipal existentes en el área de estudio, teniendo en cuenta los proyectos en ejecución y por realizar.

Se deberá tener en cuenta el componente arqueológico, de acuerdo al Art. 9 de la Ley 397 de 1997, en donde se dispone la preservación del patrimonio cultural sumergido determinado por el Ministerio de Cultura. Para lo anterior, se debe consultar sistemáticamente las fuentes secundarias sobre arqueología y etnohistoria y el debido reconocimiento del área de influencia. Si los datos obtenidos sugieren la existencia de un potencial de información arqueológicamente significativo, se debe recomendar la ejecución de una

prospección arqueológica detallada del área y el análisis e interpretación de los datos recuperados, los cuales deben hacer parte del respectivo plan de manejo.

Lineamientos de Participación e información.

Las autoridades competentes deberán estar informadas sobre la realización del programa sísmico.

Durante la etapa de selección del área de interés se deberá tener en cuenta la ubicación de esta área para determinar el grado de participación ciudadana antes, durante y después del programa sísmico. Una vez determinado y para la realización del Estudio de Impacto Ambiental, se tendrán en cuenta los diferentes niveles de participación a las autoridades competentes regionales y locales, a los ciudadanos y comunidades organizadas y comunidades étnicas dando cumplimiento a los criterios Constitucionales según el caso.

Subcomponente Etnico

En caso que se determine dentro del estudio la existencia de comunidades étnicas (negras e indígenas) que tengan alguna relación con los recursos marino y puedan verse afectadas se deberá desarrollar el subcomponente étnico el cual comprende:

Efectuar un inventario de los estudios etnográficos realizados sobre las mismas e identificar las estrategias de acercamiento en la relación proyecto- comunidad con las instancias representativas del área de estudio. En el trabajo de campo se identificarán los interlocutores válidos y los mecanismos de obtención de información.

Es importante resaltar, que se deben identificar como interlocutores válidos a las personas que tienen el reconocimiento tradicional de las comunidades por su saber especializado y también a los representantes legítimos de las mismas.

El estudio de las comunidades étnicas deberá estar referido a los siguientes aspectos:

Territorios : Se efectuará un resumen de la historia del territorio étnico, a partir de información primaria y secundaria que identifique las concepciones tradicionales sobre la ocupación del territorio y las dinámicas culturales de cambio originadas por contacto con otras culturas.

El trabajo de campo identificará y describirá la diferenciación cultural y tradicional del territorio, constatando la heterogeneidad del manejo del espacio a partir de las diferentes expresiones culturales, al interior y exterior de la comunidad étnica. Para esta identificación se tendrán en cuenta lugares sagrados, clasificaciones toponímicas, cotos de caza, salados, jerarquías espaciales y ambientales, usos del mar, entre otros.

Demografía: Identificar las diferentes etnias, la familia lingüística, y comunidad a la que pertenece. Se caracterizarán los patrones de asentamiento y poblamiento. Se establecerá la composición estructural de la población por edad y sexo. Se identificará el comportamiento demográfico, los flujos poblacionales y la movilidad regional.

Salud. Se analizará el sistema de salud tradicional, teniendo en cuenta los agentes de salud utilizados por la comunidad, las estrategias y espacios de curación. Se definirá la relación con los demás sistemas de salud.

Educación: Se establecerán y analizarán los tipos de educación (etnoeducación, formal y no formal) que se llevan a cabo en las comunidades, teniendo en cuenta la cobertura, entes a cargo e infraestructura existente. Igualmente, se identificarán los espacios de socialización.

Religiosidad. Se presentará una síntesis de los aspectos religiosos tradicionales más sobresalientes, a partir de los cuales las comunidades han definido su relación con los mundos, identificando los ritos y mitos que definen su cultura y determinar los elementos culturales que permanecen poco alterados.

Etnolingüística. Se determinará la lengua y dialectos predominantes en la población.

Economía Tradicional. Se caracterizarán los sistemas económicos, teniendo en cuenta la estructura de la propiedad, las actividades, estrategias productivas y tecnologías tradicionales. Se identificarán los procesos de comercialización de productos tanto inter como extra regionales.

Se determinarán las prácticas de uso y aprovechamiento e interacción de los recursos naturales, población: oferta-demanda.

Organización Sociocultural: Se hará una síntesis de los roles más importantes reconocidos por las comunidades desde las formas tradicionales de organización y sobre las relaciones de parentesco y vecindad.

Se precisarán los tipos y formas de organización , identificando representantes legales y autoridades tradicionales y las pertinentes a las comunidades negras.

Se identificará el tipo de relaciones interétnicas y culturales; se analizarán las relaciones y vínculos con otras organizaciones comunitarias existentes en la región y los diferentes conflictos que se presentan en la zona.

Presencia Institucional: Se presentarán las investigaciones, proyectos y obras que se adelanten por instituciones gubernamentales y no gubernamentales, dentro de los territorios tradicionales de las comunidades étnicas, analizando la función que cumple y la vinculación que tienen las comunidades y la cobertura de dichos proyectos.

Se identificarán los proyectos de etnodesarrollo definidos por cada una de las comunidades que se estén ejecutando o se encuentren en proyección.

3. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental es uno de los resultados de la descripción y caracterización ambiental, que permite obtener una síntesis del diagnóstico y una visión global de las condiciones de los ecosistemas y recursos naturales que ofrece el área de estudio y establece el grado de sensibilidad ambiental frente a la realización de las diferentes actividades productivas y de manera particular las de exploración de hidrocarburos.

4. EVALUACION AMBIENTAL

4.1 ANALISIS DE IMPACTOS

Sin proyecto y con base en la información obtenida en el numeral anterior se deben analizar las causas y los efectos de los impactos generados por las acciones diferentes al proyecto de hidrocarburos.

Las actividades de exploración sísmica que se desarrollarán, incluido el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, confrontados con el grado de sensibilidad ambiental del área, permiten establecer un orden de magnitud de los impactos ambientales que se generarán.

Los impactos ambientales deberán estar referenciados a los aspectos físicos, bióticos y sociales y relacionados con los diferentes ecosistemas y recursos naturales afectables.

La evaluación de impactos debe estar claramente referida a las diferentes etapas de desarrollo del proyecto: diseño, instalación, operación, desmantelamiento y finalización.

Se deben clasificar y jerarquizar cada uno de los impactos con base en los siguientes criterios: Tipo de impacto, área de influencia, intensidad, posibilidad de ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad y mitigabilidad.

4.2 ANALISIS DE RIESGOS

Mediante el análisis de riesgos se darán las pautas de diseño del Plan de Contingencia, que será incluido en el Plan de Manejo Ambiental.

El análisis debe llevarse a cabo para los riesgos naturales y para los producidos por el proyecto antes, durante y después de la realización del Programa Sísmico. Se deben analizar:

- La amenaza: Es decir la probabilidad de que ocurra una contingencia.
- La vulnerabilidad del medio ambiente, la población y la infraestructura, o sea la determinación de la magnitud en que son susceptibles de ser afectados.

- Los riesgos mediante la relación que se establezca entre amenazas y condiciones de vulnerabilidad. Para esto se evaluarán las condiciones de riesgo, factores de vulnerabilidad, lugares de origen, las áreas de afectación, los escenarios.

Para los riesgos endógenos u operacionales, se deberán analizar las posibles causas (fallas en el proceso de operación, error humano, daños o desgaste de equipos, deficiencias en seguridad industrial, entre otros). Los riesgos exógenos deben incluir los fenómenos naturales y la situación geopolítica.

Se deben presentar las perspectivas técnicas y económicas de controlar los factores de riesgo.

Los resultados del análisis se deben llevar a un mapa que presente los diversos niveles de riesgos y las zonas más vulnerables.

5. ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ACTIVIDAD

La zonificación de manejo ambiental es una resultante de la interrelación de la zonificación ambiental (oferta ambiental del área), con la evaluación ambiental de las actividades a desarrollar en el área de exploración sísmica. En estas condiciones, esta zonificación debe consultar los grados de vulnerabilidad de los ecosistemas y recursos naturales y como resultado se deben establecer las áreas de exclusión, las áreas susceptibles de intervención y las áreas de intervención con restricciones, especificando en dicha zonificación el tipo de restricción existente.

6. ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL .

Con base en la evaluación ambiental, se deben formular las estrategias de manejo ambiental contemplando la orientación de las medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación, con una perspectiva de manejo ambiental global de las actividades de exploración sísmica. Por tanto, se deben establecer las bases de manejo ambiental para las diferentes fases del proyecto.

Para los diferentes procesos y operaciones de las actividades de exploración sísmica, se deben proponer las alternativas de sistemas y tecnologías, con el propósito de seleccionar y adoptar las que prueben ser ambiental y económicamente viables. Las proyecciones de los programas se deben referir a:

Gestión social

Uso, Manejo del Agua y Recursos marinos

Manejo de la Flora y la Fauna Marinas

Protección de Ecosistemas y Recursos Naturales Marinos

Manejo de Aguas Residuales en las embarcaciones

Manejo de Residuos Sólidos en las embarcaciones

Plan de Contingencia

Desmantelamiento y finalización

Embarcaciones

Control de Ruido y Contaminación atmosférica

Seguimiento y Monitoreo

PARTE II. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROGRAMA SISMICO.

1. DESCRIPCION DEL PROGRAMA SISMICO

Debe considerarse que en la planificación de las actividades del programa de exploración sísmica, en todas sus fases, se compatibilice la aplicación de las

tecnologías propias del desarrollo del programa con los criterios de optimización de la gestión ambiental.

1.1 ORGANIZACION DEL PROGRAMA

- Estructura organizacional
- Sistema Gerencial de Gestión Ambiental
- Cronograma de actividades
- Personal Requerido
- Medios de Transporte y Rutas de Movilización de las embarcaciones

1.2 CARACTERISTICAS TECNICAS

En relación con las tecnologías y procedimientos para realizar el Programa Sísmico se especificará :

- Plano georeferenciado escala 1:250.000 o mayor con localización del Bloque de Exploración, área de interés y área del Programa Sísmico.
- Plano georeferenciado del Programa Sísmico preferiblemente a escala que permita visualizar las líneas del programa sísmico.
- Especificaciones técnicas del programa: Tipo de sísmica, distancia entre líneas, puntos de disparo y registro, tipo de carga.
- Actividades de transporte y rutas de movilización de equipos y personal.
- Maquinaria a utilizar y sus restricciones.
- Estimativo de producción de residuos sólidos y líquidos en las embarcaciones.
- Estimativo de uso y aprovechamiento de recursos naturales.
- Requerimientos de energía.
- Actividades de finalización.

2. MANEJO AMBIENTAL DEL PROGRAMA SISMICO

El nivel de los programas y acciones de Manejo Ambiental es el de diseño, debiendo presentarse en consecuencia las especificaciones técnicas, los

requerimientos logísticos y de personal, los costos y la programación de actividades.

El Plan de Manejo Ambiental debe estar referido a las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación.

2.1 PROGRAMAS Y PROYECTOS DE MANEJO AMBIENTAL

2.1.1 Programa de Gestión Social.

El Plan de Manejo Ambiental presentará los resultados de las acciones de información a nivel institucional y comunicación a nivel comunitario, así como las estrategias que se adoptarán en este sentido durante la ejecución del Programa Sísmico.

La participación de la comunidad se realizará mediante las siguientes actividades:

- Información y comunicación : programa sísmico, plan de manejo ambiental, mecanismos de participación ciudadana, entre otros.
- Participación en proyectos sociales que respondan a los efectos identificados en la evaluación ambiental.

Los documentos de formalización deberán mantenerse archivados por el peticionario, como material de soporte.

Con el personal vinculado a Programa sísmico se deberá implementar un proyecto de Educación y Capacitación en:

- Educación ambiental sobre normas ambientales de prohibición, protección, prevención, uso y manejo de recursos naturales.
- Conocimiento de los aspectos sociales y culturales de la región

- Conocimientos del programa sísmico y del plan de manejo.
- Seguridad industrial.

2.1.2 Programa de Manejo de las Actividades del Programa de Exploración Sísmica

- Movilización de equipos.
- Regada de cable.
- Detonación y registro.
- Mantenimiento de equipos.
- Operación de buques y embarcaciones.

2.1.3 Programa de Manejo de Residuos

Manejo de residuos sólidos, líquidos y gaseosos producidos por la actividad en las embarcaciones.

2.1.4 Programa de Manejo y Protección de Vida Marina

Manejo para prevenir y mitigar efectos de las actividades sobre la vida marina, en donde se incluirán las especies presentes.

2.1.5 Programa de Manejo de Hidrocarburos Durante las Operaciones

Manejo para prevenir y mitigar actividades tales como tanqueo, almacenamiento y prevención de derrames de combustibles en altamar.

2.1.6 Programa de Desmantelamiento y Finalización de Actividades

Implementación de estrategias para asegurar que el área del programa sísmico quede en las condiciones más parecidas a las existentes antes del inicio de las actividades.

2.1.7 Contenido de cada Medida de Manejo Ambiental

Las medidas de manejo ambiental identificadas, se presentarán mediante fichas, cuyo contenido será el siguiente:

Objetivo : Se debe indicar de manera específica y precisa la finalidad con la cual se pretende desarrollar cada medida.

Etapas : Se debe referir a una o varias de las tres fases del programa sísmico: Preoperativa (preparatoria), operativa (durante la ejecución del programa) y post-operativa (desmantelamiento y finalización).

Impacto Ambiental : Se deben indicar los impactos específicos señalando el tipo (directo, indirecto, acumulativo, residual), y demás variables establecidas en la evaluación ambiental. Causa del impacto (factores o actividades que lo ocasionan). La afectación (ecosistemas, recursos o elementos afectados, incluidos los aspectos humanos o culturales) y los riesgos ambientales implícitos en la actividad.

Tipo de Medida : Se debe establecer que acción de prevención, protección, control, mitigación, restauración, recuperación o compensación se pretende realizar con la medida.

Acciones a Desarrollar : Corresponde a las medidas específicas que se adoptarán para el control o manejo ambiental del impacto.

Tecnologías Utilizadas : Es el conjunto de técnicas, métodos y sistemas que se emplearán para el desarrollo de la medida específica de manejo.

Cronograma de Ejecución : Se debe indicar el tiempo de ejecución de la medida y el momento de aplicación (etapa de la actividad en la cual se desarrollará).

Lugar de Aplicación : Se debe indicar con precisión la ubicación del sitio, área o trayecto en el cual se ejecutará la medida. (Plano de localización).

Responsable de la Ejecución : Identifica la empresa, entidades u organizaciones que directamente asumirán la responsabilidad en la ejecución de la medida.

Personal Requerido : Se refiere a las características de formación profesional, capacitación y experiencia requerida para el personal que dirige, desarrolla y controla la ejecución de la medida. Se debe indicar por especialidad, el número de personas requeridas y el tiempo de contratación.

Seguimiento y Monitoreo : Se deben señalar los indicadores de seguimiento y monitoreo que se utilizarán tales como muestreos, observaciones, registro de avances de ejecución técnica y financiera, resultados o efectividad de la medida, receptividad en el medio (entorno físico - biótico o social); grado de participación de las comunidades. Además de establecerse los mecanismos de control y monitoreo, se definirá la periodicidad de los mismos.

Cuantificación y Costos : Para cada medida se debe establecer la unidad de medición, la cantidad, el costo unitario y total.

2.2 PROYECTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

2.2.1 Seguimiento a la Gestión Social del Programa

2.2.2 Monitoreo de Recursos Naturales

Se deberán establecer mecanismos de monitoreo a los recursos naturales que puedan ser afectados por el desarrollo del programa sísmico con el fin de verificar el grado de afectación de los mismos.

2.2.3 Seguimiento a Actividades e Infraestructura Afectables por el Programa.

Se deberán establecer mecanismos que permitan determinar el estado antes, durante y después de instalaciones existentes en el área del programa sísmico, así como también de cualquier actividad desarrollada en la zona.

2.3 PLAN DE CONTINGENCIA

El plan debe contemplar los planes estratégico, operativo e informativo.

2.4 CRONOGRAMA Y COSTOS

Se presentará un cronograma que asocie la ejecución del Programa Sísmico y los proyectos de Manejo Ambiental.

Se debe presentar el costo total del programa sísmico. Adicionalmente para los proyectos y actividades de Manejo Ambiental se debe presentar un cronograma detallado de ejecución y un cuadro detallado de costos que contenga unidad de medida, costos unitarios, cantidades y costos totales por programa, proyecto y actividad.

2.5 INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

Para programas sísmicos cuya duración sea menor de seis meses se presentará un informe a la mitad del programa y otro dentro del mes siguiente a su finalización.

Para programas sísmicos cuya duración sea superior a seis meses se presentarán informes trimestrales y un informe final dentro de los dos meses siguientes a su finalización.

El informe debe contener los siguientes aspectos :

- Cuantificación y análisis de los proyectos y actividades contrastando lo programado y ejecutado.
- Análisis comparativo de los impactos ambientales previstos y los presentados.
- Dificultades presentadas y medidas adoptadas
- Análisis de los resultados de los monitoreos realizados

En el informe final además se relacionará el análisis comparativo de los objetivos y metas del Plan de Manejo con el fin de medir la efectividad de las medidas adoptadas para el proyecto.

La empresa debe mantener a disposición de la autoridad ambiental la información de soporte de los informes. Copia de los informes mencionados en este numeral deberá remitirse al INVEMAR y a la DIMAR.

3. SISTEMA GERENCIAL DE GESTION AMBIENTAL

Las medidas de manejo ambiental deben ser integradas a un sistema gerencial de gestión ambiental o de carácter corporativo, acorde con los estándares nacionales e internacionales vigentes, que garanticen una óptima ejecución de los planes, programas y proyectos ambientales.

Dentro de este esquema de gestión se debe contemplar la estructura operativa y organizacional de la interventoría ambiental que realice el seguimiento y control ambiental de las actividades

4. ANEXOS

- BIBLIOGRAFIA

Se relacionará la bibliografía realmente utilizada en el estudio, referenciada según normas ICONTEC

- **CARTOGRAFIA TEMATICA**

Los mapas temáticos deben contener como información básica: curvas batimétricas, columna de agua, infraestructura básica y asentamientos. Los mapas se presentarán de acuerdo con la escala prevista en el numeral 2 del Estudio Regional, para los siguientes aspectos :

- Localización del Bloque de Exploración, Area de interés y del Programa Sísmico y la división político administrativa.
- Localización del Programa Sísmico con ubicación de las líneas sísmicas.
- Geomorfología.
- Zonificación climática
- Distribución de especies de fauna marina
- Distribución de especies de flora marina
- Zonificación ambiental
- Mapa de riesgos y amenazas
- Zonificación de Manejo Ambiental
- Mapa social indicando Actividades productivas y áreas pesqueras

PRESENTACION DEL ESTUDIO

El peticionario entregará tres documentos de EIA con destino al MMA, al INVEMAR y a la DIMAR. A opción del peticionario se entregará copia en archivo magnético.

Anexo No. 2 Plan de manejo ambiental para la perforación de pozos exploratorios

HTER 210

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACION DE POZOS EXPLORATORIOS

PARTE I. PLAN DE MANEJO

RESUMEN

Se realizará una descripción general del objeto y alcances del proyecto de perforación del pozo exploratorio indicando su ubicación y los accesos seleccionados; el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales. Se sintetizarán las características ambientales relevantes de la zona, analizando los impactos ambientales y los riesgos; se relacionarán las medidas de manejo ambiental; se resumirán las conclusiones y recomendaciones del Plan de Manejo Ambiental; se presentará el costo total del proyecto de perforación y del Plan de Manejo Ambiental (máximo 10 páginas).

ANTECEDENTES

Contendrá entre otros aspectos :

- Identificación y ubicación en mapa del Bloque asignado, del área de perforación exploratoria y del área objeto del Plan de Manejo.
- Relación de estudios y actividades de hidrocarburos y de otros sectores productivos incluidos los realizados con anterioridad en el área de perforación exploratoria licenciada.
- Relación de Licencias y Autorizaciones Ambientales otorgadas con anterioridad en el área de perforación exploratoria.

1. DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DE LAS ACTIVIDADES DE PERFORACION DE POZOS EXPLORATORIOS

Se realizará una descripción del objeto y alcances del proyecto de perforación indicando el número de pozos a perforar en el sitio.

Se deben describir a nivel de diseño las actividades de perforación exploratoria y las tecnologías del proceso de perforación.

1.1. ORGANIZACION DEL PROYECTO

- Estructura organizacional.
- Sistema Gerencial de Gestión Ambiental
- Flujograma y cronograma de actividades.
- Personal requerido incluida la mano de obra a contratar.
- Medios de transporte y rutas de movilización.

1.2. CONSTRUCCIONES Y ADECUACIONES

1.2.1. Vías de Acceso

1.2.1.1. Adecuación de Vías Existentes.

Se indicarán a nivel de diseño las rectificaciones, realineamientos, obras de arte y demás adecuaciones requeridas que se realizarán.

Se especificarán los movimientos de tierra y los sitios de botaderos, las necesidades de uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales.

1.2.1.2. Construcción de Nuevos Accesos.

Se debe presentar el diseño de las vías, con indicación de los siguientes aspectos:

- Especificaciones técnicas.
- Movimiento de tierras.
- Requerimientos de uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales, incluyendo la ubicación respectiva.
- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, caminos de servicio, otros)

- Obras de arte y estructuras necesarias.
- Localización de botaderos.
- Requerimientos de mano de obra.
- Plan de obras y cronogramas de ejecución.

La construcción de accesos debe consultar el Plan Vial y el Plan de Desarrollo de los entes territoriales en caso de que estos existan, con el fin de buscar puntos de convergencia en este aspecto.

1.2.2. Adecuación del Sitio de Perforación

- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo.
- Movimientos de tierra.
- Requerimientos de uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales, incluyendo la ubicación respectiva.
- Localización de botaderos
- Drenajes y estructuras necesarias.

1.3. PERFORACION

Se describirá en forma detallada (nivel de diseño) los equipos, sistemas y procesos de perforación exploratoria, incluyendo los siguientes aspectos :

1.3.1. Infraestructura Básica y Equipos

- Requerimientos de maquinaria
- Requerimientos de equipos
- Requerimientos de materiales
- Especificaciones de los campamentos.
- La infraestructura y equipos deben ser ubicados en planos a escala 1:1000.

1.3.2. Procesos

- Tecnología de perforación, insumos y sustancias que se utilizarán.

- Necesidades y afectación de recursos naturales, energía y materiales de construcción, con ubicación en planos de las fuentes de aprovechamiento y sitios afectables.
- Procedimientos para la perforación
- Organización y Personal requerido.
- Fuentes, tipos de residuos y actividades que generan residuos
- Manejo, sistemas de tratamiento y disposición de residuos
- Ubicación de áreas de aislamiento de fuentes radiactivas.

1.3.3. Pruebas de Producción

- Limpieza de pozo
- Destino de fluidos
- Infraestructura y equipos
- Tipo de residuos
- Manejo de residuos

1.4. DESMANTELAMIENTO Y RECUPERACION

- Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación
- Procedimientos, materiales y sustancias requeridos para la clausura de las piscinas
- Criterios y procedimientos de abandono, manejo y/o recuperación.

2. DESCRIPCION Y CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL AREA

El área de estudio para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, deberá considerar la zona directamente afectable por la actividad y su vía de acceso.

La descripción ambiental de la zona directamente afectable por la perforación del pozo exploratorio se detallará con base en información primaria con el fin de

complementar y profundizar la información del Estudio de Impacto Ambiental. La cartografía temática será presentada a escala 1:10.000 o mayor.

Se hará una identificación de la oferta ambiental en el área de estudio, efectuando su caracterización en sentido dinámico.

La recopilación y análisis de la información se utilizará para la realización del diseño de las medidas de manejo ambiental.

Para la descripción del área de estudio se deben considerar los siguientes aspectos básicos:

2.1. ASPECTOS FISICOS

2.1.1. Geosférico

Se presentará cartografía geológica detallada y actualizada sobre la base de fotointerpretación y control de campo.

Se presentará una clasificación geomorfológica que contemple la litología superficial, unidades de paisaje, subpaisaje y las formas y procesos erosivos dominantes. Se debe incluir un mapa de zonificación geotécnica para el sitio de perforación y el corredor de la vía de acceso, que diferencie áreas de estabilidad y que contemple sectores de roca y suelo.

La cartografía debe contemplar la litología superficial y la delimitación de unidades geomorfológicas.

2.1.2. Climatológico

El estudio climatológico debe ser uno de los soportes de la planificación operativa del proyecto y el análisis de sus factores debe orientarse a la optimización del manejo ambiental de la actividad .

Para estos propósitos se deben considerar aspectos como los histogramas de precipitación, balances hídricos y otros factores climáticos que se consideren pertinentes.

2.1.3. Hidrológico

La información hidrológica debe incluir los siguientes aspectos, para los cuerpos de agua afectables por el proyecto:

- Inventario de cuerpos de agua.
- Caudales característicos de las corrientes.
- Cotas máximas de los sistemas lénticos y lóticos.
- Inventario de usos y consumos de agua de las corrientes que se utilizan para el proyecto.
- Caudales y volúmenes estimados de aguas requeridas por el proyecto.
- Localización en mapa a escala 1:10.000 de los sitios de captación, conducción y disposición de aguas residuales.

2.1.4. Hidrogeológico

A partir del modelo geológico se identificarán las unidades, rocas y sedimentos capaces de almacenar y transmitir el agua (acuíferos).

Se realizará el inventario de puntos de agua que incluyen pozos, aljibes y manantiales, identificando la unidad geológica captada, su caracterización físico-química y los caudales de explotación.

2.1.5. Calidad del Agua

Para las corrientes hídricas afectables por la construcción y adecuación de vías de acceso y por las diferentes actividades en el sitio de perforación, se deben considerar los siguientes aspectos :

- Inventario de fuentes contaminantes y sistemas de tratamiento.
- Caracterización físico-química, bacteriológica e hidrobiológica (incluido el aforo en el sitio de muestreo).
- Caudales y volúmenes estimados de aguas residuales.
- Tipo y localización de sitios de vertimiento.
- Caracterización típica de las aguas residuales que generará el proyecto y diseño de los sistemas de tratamiento y disposición (análisis y justificación)

Dicha caracterización debe realizarse para la época climática en que se haga el estudio y será complementada durante la ejecución del proyecto para otras situaciones climáticas

2.1.6. Recurso Aire

Identificación y tipificación de fuentes existentes de contaminación atmosférica, ruido y niveles previsibles de éstos aspectos para el proyecto.

2.2. ASPECTOS BIOTICOS

2.2.1. Cobertura Vegetal

Mediante fotointerpretación y verificación de campo se realizará una descripción de la vegetación existente (tanto en el sitio de perforación como en el corredor de accesos) teniendo en cuenta:

- Unidades de Vegetación.
- Estados sucesionales, descripción fisionómica de estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y epígeo.
- Análisis estructural (densidad de individuos por unidad de área, abundancia, dominancia, cociente de mezcla)
- Otros índices de calificación ecológica.

- Inventario forestal de los aprovechamientos que contenga el número de árboles de carácter brinzal, fustal, latizal; diámetro, altura y volumen. Ubicación en planos de las áreas de aprovechamiento.
- Se identificarán las especies nativas más aptas para la recuperación de áreas afectadas y para el desarrollo de programas de mitigación y compensación.

2.2.2. Fauna

El estudio de la fauna estará estrechamente relacionado con los ecosistemas y las unidades vegetales determinadas. La evaluación se hará para las especies presentes en el área, con base en información secundaria y confirmación directa en campo (observaciones y encuestas).

En caso de encontrar especies endémicas o en vía de extinción, se deberá profundizar el estudio en los siguientes aspectos:

- Densidad de especies y diversidad relativa.
- Estado poblacional
- Migración y corredores de movimiento.
- Areas de importancia para cría, reproducción y alimentación

La caracterización de las especies deberá ser complementada con la definición de la importancia ecológica, económica cultural y el grado de influencia antrópica a que están sometidas.

2.2.3. Recursos Hidrobiológicos

Se deberá hacer una caracterización de los aspectos bioecológicos de las corrientes hídricas afectables por la construcción y adecuación de vías de acceso y por las diferentes actividades en el sitio de la perforación. Deberá estudiarse el perifiton, bentos, macrofitas y peces.

Dicha caracterización (cualitativa y cuantitativa) debe realizarse para la época climática en que se haga el estudio y será complementada durante la ejecución del proyecto para otras situaciones climáticas.

2.3. ASPECTOS SOCIALES

Para el área de estudio se debe especificar y actualizar la información del Estudio de Impacto Ambiental con respecto a:

- Descripción de la población asentada
- La oferta de los servicios a nivel local con respecto a la demanda del proyecto.
- Procesos productivos: Se caracterizará la producción tradicional, relacionando la oferta y demanda externa e interna, teniendo en cuenta las características del trabajo asociativo en el área de estudio.

Se analizarán los patrones culturales del área de estudio de acuerdo a las siguientes estrategias:

- Uso y manejo del entorno.
- Patrones culturales de resolución de conflictos.
- Susceptibilidad al cambio.
- Arraigo y sentido de pertenencia.

Se establecerá la presencia institucional y las acciones de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en el área de estudio con el fin de estructurar las acciones de gestión social.

En los sitios a intervenir para el proyecto de perforación, que formen parte de las áreas identificadas como de interés arqueológico en el Estudio de Impacto Ambiental, se debe realizar el programa de prospección arqueológica.

3. EVALUACION AMBIENTAL

3.1 ANALISIS DE IMPACTOS

La descripción ambiental del área de estudio debe permitir el diagnóstico del área del sitio de perforación y su vía de acceso, para establecer el grado de sensibilidad ambiental de los recursos naturales y sus ecosistemas, teniendo en cuenta la dinámica natural y antrópica antes del establecimiento del proyecto.

Sin proyecto y con base en la información obtenida en la descripción ambiental, se deben analizar las causas y los efectos de los impactos generados por las acciones diferentes al proyecto de hidrocarburos.

Las actividades que desarrollará el proyecto, junto con sus posibilidades técnicas de ubicación, (vías de acceso y localización de pozos) el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, confrontadas con el grado de sensibilidad ambiental del área, permiten establecer los impactos ambientales que genera el pozo de perforación exploratoria y diseñar el plan de manejo ambiental del proyecto.

Los impactos ambientales deberán estar referenciados con los aspectos físicos, bióticos y sociales y relacionados con los diferentes ecosistemas y recursos naturales del área de estudio.

La evaluación de impactos debe estar claramente referida a las diferentes etapas de desarrollo del proyecto: diseño, construcción, operación, desmantelamiento y recuperación.

Se deben clasificar y jerarquizar cada uno de los impactos con base en los siguientes criterios: Tipo de impacto, área de influencia, intensidad, posibilidad de

ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad, mitigabilidad y compensabilidad.

La identificación y evaluación de impactos ambientales con proyecto se basará entre otras en los siguientes aspectos:

Geomorfología : Generación e incremento de procesos erosivos por las actividades constructivas en la vía y en el sitio de perforación. Aumento de producción y transporte de sedimentos, modificaciones del relieve y alteraciones del paisaje. Efectos ambientales por explotación de materiales y disposición de sobrantes de excavación.

Suelos : Cambios en el uso actual del suelo, por las actividades constructivas e instalaciones del proyecto.

Recursos hídricos: Afectación de la calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas. Conflictos potenciales de uso del recurso.

Recursos bióticos y ecológicos: Afectación, por alteración, deterioro, destrucción de ecosistemas acuáticos y terrestres.
Remoción de la cobertura vegetal, alteración y fragmentación de los ecosistemas.
Alteración, modificación de hábitats de fauna terrestre, avifauna, ictiofauna y recursos hidrobiológicos.
Afectación de especies de interés científico y cultural o en vía de extinción.

Aspectos Sociales: Cambios y modificaciones en los procesos demográficos, la estructura de servicios, en los aspectos culturales, procesos económicos y tendencias de desarrollo.

3.2. ANALISIS DE RIESGOS

Mediante el análisis de riesgos se darán las pautas de diseño del Plan de Contingencia, que será incluido en el Plan de Manejo Ambiental.

El análisis debe llevarse a cabo para los riesgos naturales y para los producidos por el proyecto durante las etapas de construcción, operación, desmantelamiento y recuperación. Se deben analizar:

- La amenaza: Es decir la probabilidad de que ocurra una contingencia.
- La vulnerabilidad del medio ambiente, la población y la infraestructura, o sea la determinación de la magnitud en que son susceptibles de ser afectados.
- Los riesgos mediante la relación que se establezca entre amenazas y condiciones de vulnerabilidad. Para esto se evaluarán las condiciones de riesgo, factores de vulnerabilidad, lugares de origen, las áreas de afectación, los escenarios.

Para los riesgos endógenos u operacionales, se deberán analizar las posibles causas (fallas en el proceso de operación, error humano, daños o desgaste de equipos, deficiencias en seguridad industrial, entre otros). Los riesgos exógenos deben incluir los fenómenos naturales y la situación geopolítica.

Se deben presentar las perspectivas técnicas y económicas de controlar los factores de riesgo.

Los resultados del análisis se deben llevar a un mapa que presente los diversos niveles de riesgos y las zonas más vulnerables.

4. MANEJO AMBIENTAL DE LA PERFORACION DE POZOS EXPLORATORIOS

El nivel de los programas, proyectos y acciones de manejo ambiental es el de diseño, debiendo presentarse en consecuencia las tecnologías, especificaciones

técnicas, los requerimientos logísticos y de personal, los costos, programación de actividades y las responsabilidades de los actores involucrados en el proyecto.

4.1. PROGRAMAS Y PROYECTOS DE MANEJO AMBIENTAL

4.1.1. Programa de Gestión Social

Desde el punto de vista social el Plan de Manejo Ambiental, presentará los resultados de las acciones de información a nivel institucional y comunicación a nivel comunitario, así como las estrategias que se adoptarán en este sentido durante la ejecución del proyecto de perforación exploratoria.

Se debe tener en cuenta los proyectos de gestión social desarrollados con anterioridad, los cuales deben ser ajustados, complementados o innovados, en la medida que el proyecto de perforación exploratoria lo amerite.

Con el fin de propender por la inserción armónica del proyecto en el área de estudio, fundamentado en las perspectivas de desarrollo sostenible de la misma, se debe promover la participación de la comunidad mediante las siguientes actividades :

- Información y comunicación: proyecto de perforación exploratoria, plan de manejo ambiental, mecanismos de participación ciudadana, entre otros.
- Manejo de contratación de personal
- Participación en programas y proyectos sociales que responden a los efectos identificados en la evaluación ambiental.
- Participación de la comunidad en programas y proyectos del plan de manejo ambiental.

Los documentos de formalización deberán mantenerse archivados por el peticionario, como material de soporte.

4.1.2. Programa de Educación y Capacitación al Personal del Proyecto de Perforación

- Educación ambiental, sobre normas ambientales de prohibición, protección, prevención, uso y manejo de recursos naturales.
- Conocimiento de los aspectos sociales y culturales de la región.
- Conocimiento del proyecto de perforación exploratoria y del plan de manejo.
- Manejo del patrimonio arqueológico.
- Seguridad industrial

4.1.3. Programa de Manejo de Actividades de Construcción y Adecuación

4.1.3.1 Construcción y Adecuación de Accesos

- Especificaciones de obras de rectificación.
- Especificaciones de la calzada.
- Remoción de cobertura vegetal, descapote y disposición de suelos.
- Manejo de botaderos (disposición y manejo de cortes.)
- Manejo de drenajes (cunetas, alcantarillas, cruces de corrientes)
- Conformación y estabilización de taludes.
- Revegetalización
- Control de contaminación.
- Señalización.

4.1.3.2. Campamentos Transitorios Durante la Construcción

- Especificaciones constructivas de los campamentos
- Criterios de localización.
- Utilización de recursos naturales.
- Manejo de residuos (tratamiento y disposición)

4.1.3.3. Adecuación del Sitio de Perforación

- Criterios y condicionamientos de localización del área de perforación.
- Criterios de distribución de instalaciones.
- Remoción de cobertura vegetal y descapote.
- Manejo de áreas de corte, relleno y botaderos
- Distribución y manejo de drenajes naturales y sistemas de aguas (lluvias y residuales).
- Conformación y estabilización de taludes.
- Construcción de piscinas.
- Criterios de localización de sistemas de tratamiento y disposición de residuos.
- Revegetación de áreas intervenidas

4.1.4. Programa de Manejo de Residuos

4.1.4.1. Aguas Residuales

- Aguas residuales domésticas
- Aguas residuales industriales
- Aguas lluvias

4.1.4.2. Residuos Sólidos

- Residuos de perforación
- Residuos peligrosos
- Residuos domésticos.
- Otros residuos

4.1.5 . Programa de Manejo de Materiales Radiactivos

4.1.6. Programa de Manejo de Pruebas de Producción

- Manejo de residuos y fluidos
- Control de contaminación atmosférica
- Control de ruido

4.1.7. Programa de Desmantelamiento y Recuperación

- Alternativas ambientales
- Retiro de infraestructura, campamentos e instalaciones
- Post tratamiento y manejo de instalaciones sanitarias
- Manejo de los accesos y áreas de instalación
- Tratamiento final de piscinas
- Restauración ambiental del entorno.

4.1.8. Programa de Medidas de Compensación

Para aquellos impactos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados, se diseñarán las medidas de compensación que pueden ser desarrolladas, a través de los programas y proyectos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental del área de perforación.

4.1.9. Contenido de cada Medida de Manejo Ambiental

OBJETIVO: Se debe indicar de manera específica y precisa la finalidad con la cual se pretende desarrollar la actividad.

ETAPA: Se debe referir a una de las tres fases del proyecto: Preoperativa (preparatoria), operativa (durante la ejecución del programa) y post-operativa (desmantelamiento, restauración y recuperación).

IMPACTO AMBIENTAL: Se debe identificar el impacto específico con indicación del tipo (directo, indirecto, acumulativo, residual). Causa del impacto (factores o actividades que lo ocasionan), la afectación (ecosistemas, recursos o elementos afectados, incluidos los aspectos humanos o culturales) y los riesgos ambientales implícitos en la actividad.

TIPO DE MEDIDA: Se debe establecer que acción de prevención, protección, control, mitigación, restauración, recuperación o compensación se pretende desarrollar con la actividad.

ACCIONES A DESARROLLAR: Corresponde a las medidas específicas que se adoptarán para el control o manejo ambiental del impacto.

TECNOLOGÍAS UTILIZADAS: Es el conjunto de técnicas, métodos y sistemas que se emplearán para el desarrollo de la acción o acciones específicas de manejo.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN: Se deben indicar los tiempos de ejecución de las acciones de la actividad y el momento de aplicación (fase de la actividad en la cual se desarrollará).

LUGAR DE APLICACIÓN: Se debe indicar con precisión la ubicación del sitio, área o trayecto en el cual se ejecutará la medida.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Identifica la empresa, entidades u organizaciones que directamente asumirán la responsabilidad en la ejecución de la medida.

PERSONAL REQUERIDO: Se refiere a las características de formación profesional, capacitación y experiencia requerida para el personal que dirige, desarrolla y controla la ejecución de la medida. Se debe indicar por especialidad, el número de personas requeridas y el tiempo de contratación.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Se deben señalar los indicadores de seguimiento y monitoreo que se utilizarán tales como muestreos, observaciones, registro de avances de ejecución técnica y financiera, resultados o efectividad de la medida, receptividad en el medio (entorno físico-biótico o social), grado de

participación de las comunidades. Además de establecerse los mecanismos de control y monitoreo se debe establecer la periodicidad de los mismos.

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS: Para cada medida se debe establecer la unidad de medición, la cantidad, el costo unitario y total.

4.2. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El proyecto de monitoreo se debe diseñar para las etapas de instalación de campamentos provisionales, adecuación, construcción de sitios de perforación y vías de acceso, pruebas de producción, desmantelamiento y recuperación

4.2.1. Seguimiento a la Gestión Social

4.2.2. Seguimiento de Áreas de Interés Arqueológico

4.2.3. Monitoreo de Recursos Naturales

- Calidad del agua y recursos hidrobiológicos de las corrientes afectables por el proyecto
- Acuíferos (pozos aljibes y manantiales)
- Control y verificación de los condicionamientos en el manejo de la cobertura vegetal.
- Control y verificación a la prohibición de la caza y comercialización de fauna.
- Seguimiento y control a los procesos erosivos ocasionados o dinamizados por el proyecto.

4.2.4. Monitoreo de Sistemas de Tratamiento y Disposición de Residuos

- Aguas residuales
- Cortes de perforación
- Elementos químicos de interés sanitario y metales pesados.

- Residuos sólidos domésticos e industriales.

4.2.5. Monitoreo de Ruido y Emisiones Atmosféricas

4.3. PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de contingencia debe contemplar los planes estratégico, operativo e informativo. Debe contemplar las diferentes etapas del mismo.

4.4. CRONOGRAMA Y COSTOS

Se presentará un cronograma que asocie la ejecución de los proyectos y actividades de la perforación exploratoria con las medidas de manejo ambiental. Se debe presentar el costo total previsto del proyecto de perforación del pozo. Para los proyectos y actividades de manejo ambiental, se presentará un cronograma detallado de ejecución y un cuadro detallado de costos que contenga unidad de medida, costos unitarios, cantidades y costos totales proyectados.

4.5. INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

Para proyectos de perforación exploratoria cuya duración sea inferior a seis meses se presentará un informe a la mitad del proyecto y otro dentro del mes siguiente a su finalización.

Para proyectos de perforación exploratoria cuya duración sea superior a seis meses se presentarán informes trimestrales y un informe final dentro de los dos meses siguientes a su finalización.

El informe debe contener los siguientes aspectos:

- Cuantificación y análisis de los proyectos y actividades, contrastando lo programado y ejecutado
- Análisis comparativo de los impactos ambientales previstos y los presentados efectivamente.

- Ponderación de la eficacia de las medidas de manejo ambiental
- Dificultades presentadas y medidas adoptadas
- Análisis de los resultados de los monitoreos realizados

En el informe final además, se realizará el análisis comparativo de los objetivos y metas del Plan de manejo con el fin de medir la efectividad de las medidas adoptadas para el proyecto.

Para el caso de pozos que resulten improductivos el informe final deberá contener las acciones de desmantelamiento y recuperación. Para pozos que resulten productivos el manejo ambiental será incorporado a las acciones de desarrollo y producción.

La empresa debe mantener a disposición de la autoridad ambiental, la información que soporte los informes y remitir copia de estos informes a la Corporación Autónoma Regional.

5. SISTEMA GERENCIAL DE GESTIÓN AMBIENTAL

Las medidas de manejo ambiental deben ser integradas a un Sistema Gerencial de Gestión Ambiental, acorde con los estándares nacionales e internacionales vigentes o de carácter corporativo, que garantice una óptima ejecución de los planes, programas y proyectos ambientales.

Dentro de este esquema de gestión se debe contemplar la estructura operativa y organizacional de la Interventoría Ambiental, que realice el seguimiento y control ambiental de las actividades de perforación exploratoria.

Para las actividades inherentes a la perforación exploratoria, la Interventoría Ambiental se debe diseñar contemplando las funciones, objetivos y alcances, las

actividades a desarrollar, el perfil de los profesionales participantes, el tipo y frecuencia de los informes a presentar.

6. ANEXOS

•BIBLIOGRAFÍA.

Se relacionará la bibliografía realmente utilizada en el estudio y referenciada según normas ICONTEC.

•FOTOGRAFÍAS DE MAYOR INTERÉS

•CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

Los mapas temáticos deben contener como información básica: curvas de nivel, hidrografía, infraestructura básica, asentamientos y se presentarán a escala 1:10.000 o mayor, para los siguientes aspectos:

- Ubicación del Bloque asignado, del área de perforación exploratoria y la división político administrativa.
- Red hidrográfica que incluya : drenajes, puntos de agua, (pozos, aljibes y manantiales), ubicación de sitios de captación y vertimiento de agua para el proyecto, localización de usos y vertimientos para otras actividades (diferentes a las del proyecto) en las corrientes afectables por el proyecto.
- Geología, geomorfología y estabilidad geotécnica.
- Cobertura vegetal, áreas de aprovechamiento forestal y uso del suelo.
- Mapa social: actividades productivas, infraestructura, zonas de interés arqueológico, entidades territoriales vigentes y asentamientos humanos.
- Localización del área de perforación y su vía de acceso
- Plano de localización en planta de la infraestructura e instalaciones del pozo, escala 1:1000 o mayor.

- Planos a escala 1:1000 de diseño y manejo ambiental de la vía de acceso y la locación de sus actividades de manejo (botaderos, obras de prevención, sitios de repoblación, sitios de estabilización de taludes, cruces de corrientes, otros) e hipsometría cada metro.

PRESENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO

El peticionario entregará tres documentos del Plan de Manejo Ambiental, dos (original y copia) con destino al Ministerio del Medio Ambiente y otro para la Corporación Autónoma Regional respectiva. A opción del peticionario se entregará copia en archivo magnético.

PARTE II. USO, APROVECHAMIENTO O AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

La información se debe orientar al diagnóstico cualitativo y cuantitativo de los recursos naturales que pueden ser usados, aprovechados o afectados durante el desarrollo del proyecto, con el fin de establecer las asignaciones, el manejo y el grado de intervención que pueda realizarse sobre los mismos.

Para cada proyecto en particular se debe realizar a nivel detallado la evaluación de los recursos naturales afectables, analizando su estado, disponibilidad, restricciones y prohibiciones de su intervención; así como la cuantificación de uso o aprovechamiento.

1. RECURSO HÍDRICO

1.1. REQUERIMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES

- **Oferta**

Calidad del agua, niveles, caudales y/o volúmenes característicos de las corrientes o cuerpos de agua de las cuales se utilizará el recurso para la actividad.

- **Demanda**

- Inventario de usuarios de las corrientes a utilizar, con mapas de localización a escala 1:25.000 o mayor.
- Caudales y Volúmenes a utilizar por la actividad según las diferentes destinaciones del recurso (consumo humano, industrial y riego).
- Diseños de los sistemas de captación y conducción, del sistema de control de caudales, derivaciones y disposición de sobrantes.
- Localización de las corrientes y sitios de captación en mapas a escala 1:10.000 o mayor.
- Obras de conducción, almacenamiento y sistema de tratamiento a construir, incluidos los sistemas de regulación y medición.

- **Impactos y Manejo Ambiental**

1.2. REQUERIMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

1.2.1. Exploración

- Características hidrogeológicas de la zona
- Inventario de manantiales, aljibes y pozos existentes en el área de probable afectación, con énfasis en la unidad acuífera captada, niveles freáticos o estáticos, análisis físico-químico de las aguas e identificación de usuarios que pueden verse afectados.
- Evaluación geoelectrica de los sitios de perforación, indicando las capas acuíferas a utilizar.
- Ubicación de los sitios de perforación en cartografía 1:25.000 o mayor.
- Especificaciones del equipo y descripción del sistema de perforación a emplear.

- Diseño típico del pozo, que incluya la columna litológica y sus registros eléctricos, programa de lodos, descripción de los trabajos de desarrollo, limpieza y pruebas de bombeo con su interpretación.
- Impactos y manejo ambiental de la actividad.
- Cronograma de trabajo

1.2.2. Aprovechamiento de Aguas Subterráneas

- **Disponibilidad**

- Localización de los pozos en mapas 1:25.000 o mayor
- Informe de los resultados de los estudios de exploración. Alternativamente estudios hidrogeológicos que se hubieran realizado indicando el tipo de investigación, método y análisis de las pruebas realizadas y los parámetros geohidráulicos de los acuíferos identificados en los estudios.
- Relación de manantiales aljibes y pozos existentes en la zona de abatimiento de cada pozo de suministro de agua a utilizar, e identificación de usuarios que puedan verse afectados en el aprovechamiento.
- Análisis físico-químico y bacteriológico del agua.

- **Demanda**

Evaluación de los requerimientos de agua en términos de volumen, caudal y régimen de explotación.

- **Sistema de Suministro**

- Localización de los pozos o aljibes a utilizar en mapas 1:25.000 o mayor.
- Diseño de los pozos o aljibes, si se conocieren, características de los equipos de bombeo, cabezales de descargas en ellos instalados y su plan de operación.
- Perfil estratigráfico y descripción de las formaciones geológicas atravesadas por estas obras de alumbramiento, si se conocieren.

- Cota de las bocas de pozos o aljibes, nivel estático, dinámico y abatimiento de los pozos con el caudal y régimen normal de producción.
- Obras de conducción, almacenamiento y sistema de tratamiento a construir incluidos los sistemas de regulación y medición.

- **Manejo Ambiental**

- Elementos de medición y control de niveles, (estáticos y dinámicos) caudales y régimen de operación del pozo.
- Medidas de protección y mantenimiento de pozos.
- Posibles focos de contaminación como letrinas, basureros, depósitos de aguas contaminadas existentes en las áreas de influencia de los pozos productores.
- Medidas y dispositivos que pueden usarse para evitar los desperdicios de agua y la disposición de sobrantes.

2. VERTIMIENTOS

- Caracterización de los cuerpos receptores (suelos y cuerpos de agua). En caso de disposición en el suelo se debe realizar su análisis referido a textura, estructura, tiempo de infiltración. En general se debe obtener el conocimiento de los factores edáficos y climáticos que permitan establecer la dosificación de agua para este tipo de disposición.
- Inventario de usos y vertimientos
- Caracterización teórica de las aguas residuales domésticas e industriales que producirá el proyecto, con indicación de los elementos y sustancias contaminantes.
- Determinación de los sitios de disposición, con mapas de localización a escala 1:10000 o mayor.
- Caudales y volúmenes estimados de efluentes por actividad
- Impactos ambientales previsibles, considerando la capacidad de asimilación del cuerpo receptor.

- Diseño de los sistemas de tratamiento, manejo y disposición con indicación de los insumos y sustancias a utilizar y su eficiencia en cumplimiento a la normatividad ambiental.

3. OCUPACIÓN DE CAUCES

- Obras a construir y su temporalidad
- Dinámica fluvial de los sectores de corrientes afectables, con mapificación a escala 1:25.000 o mayor.
- Impactos previsibles.
- Diseño de las obras de protección de control torrencial
- Procedimientos constructivos

4. MATERIALES DE ARRASTRE Y DE CANTERA

Para la explotación de material de arrastre y de cantera, se recomienda que sea la empresa petrolera, la responsable ante las autoridades ambientales del manejo ambiental de estas actividades, teniendo en cuenta que es la beneficiada con dichas explotaciones y que además ofrece una mayor garantía de organización, estabilidad y permanencia en las zonas intervenidas para la ejecución de las medidas de manejo ambiental.

Para que el usuario pueda hacer aprovechamiento de materiales de arrastre y de cantera deberá, además de los requerimientos ambientales establecidos dar cumplimiento a la normatividad minera vigente.

- **Generalidades**

- Localización de los sitios en coordenadas y mapas a escala 1:25000.
- Vía de acceso
- Objetivo del aprovechamiento.

- **Descripción Local del Entorno.**

- Aspectos físicos con énfasis en la dinámica fluvial.
- Aspectos bióticos
- Aspectos socioeconómicos

- **Sistemas de Explotación**
 - Métodos de explotación
 - Proyección de la explotación en plano topográfico escala 1:1000
 - Equipos y/o herramientas a utilizar
 - Tipo de materiales
 - Tiempo de explotación
 - Volúmenes a explotar
 - Servicios de requerimiento de otros recursos naturales para la explotación
 - Residuos resultantes

- **Identificación y Evaluación de Impactos**

El análisis debe orientarse a la evaluación de los efectos ambientales que generará la explotación de materiales, contemplando los impactos directos, indirectos, acumulativos y residuales, así como los riesgos ambientales consecuentes con la actividad.

- **Acciones de Manejo Ambiental**

Se deben establecer las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación para los impactos producidos por la actividad.

5. APROVECHAMIENTO FORESTAL

Inventario forestal de los aprovechamientos que contengan el número de árboles de carácter fustal, latizal y brinzal, diámetro, altura y volumen. Dicho inventario debe corresponder a la totalidad de las áreas a intervenir. Ubicación en planos de las áreas de aprovechamientos.

Se deben indicar los proyectos compensatorios tales como protección, conservación y repoblación forestal, que se contemplarán en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

6. RESIDUOS SOLIDOS

- Clasificación de los residuos domésticos, industriales y especiales.
- Volúmenes de residuos domésticos e industriales
- Impactos ambientales previsibles.
- Sistemas de tratamiento, manejo y disposición.
- Ubicación en planos de los sitios de manejo y disposición.

7. RECURSO AIRE

7.1 MANEJO DE LA ACTIVIDAD DE PERFORACIÓN

- Identificación de las fuentes de contaminación por ruido y emisiones atmosféricas.
- Caracterización de las emisiones y niveles previsibles de ruido
- Medidas de manejo ambiental para control de ruido y emisiones atmosféricas.

7.2. MANEJO DE LAS PRUEBAS DE PRODUCCIÓN

- Tipo de prueba de producción
- Tipificación del hidrocarburo. A partir del segundo pozo exploratorio productivo, se presentará la caracterización físico-química del hidrocarburo.
- Estimativo de los flujos de hidrocarburos a quemar
- Equipos y criterios ambientales de diseño de la operación

Anexo No. 3 Plan de manejo ambiental para la perforación de pozos
de desarrollo o producción y sus líneas de flujo

HTER 310

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACION DE POZOS DE DESARROLLO O PRODUCCION Y SUS LINEAS DE FLUJO

PARTE I. PLAN DE MANEJO

RESUMEN

Se realizará una descripción general del objeto y alcances del proyecto de perforación del pozo y sus líneas de flujo, indicando su ubicación y los accesos seleccionados; el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales. Se sintetizarán las características ambientales relevantes de la zona, analizando los impactos ambientales y los riesgos; se relacionarán las medidas de manejo ambiental; se resumirán las conclusiones y recomendaciones del Plan de Manejo Ambiental; se presentará el costo total del proyecto de perforación y del Plan de Manejo Ambiental (máximo 10 páginas).

ANTECEDENTES

Contendrá entre otros aspectos:

- Identificación y ubicación en mapa del Bloque asignado, del área del campo de producción de hidrocarburos, el área de perforación de pozos, su vía de acceso y el corredor de líneas de flujo.
- Relación de estudios y actividades de hidrocarburos y de otros sectores productivos incluidos los realizados con anterioridad en el área del campo.
- Relación de Licencias y Autorizaciones Ambientales otorgadas con anterioridad en el área del campo de producción de hidrocarburos.

1. DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DE LAS ACTIVIDADES DE PERFORACION DE POZOS Y DE LAS LINEAS DE FLUJO.

Se realizará una descripción del objeto y alcances del proyecto de perforación de pozos de desarrollo o producción, de la conducción de fluidos, indicando el

número de pozos a perforar en el sitio y el número de líneas de conducción, tanto de extracción como de inyección y reinyección de fluidos.

Se deben describir a nivel de diseño las actividades de perforación exploratoria y las tecnologías del proceso; los métodos de construcción de la vía y las líneas de flujo y las características de operación y mantenimiento.

1.1. ORGANIZACION DEL PROYECTO.

- Estructura organizacional.
- Sistema Gerencial de Gestión Ambiental
- Flujograma y cronograma de actividades.
- Personal requerido incluida la mano de obra a contratar.
- Medios de transporte y rutas de movilización.

1.2. CONSTRUCCIONES Y ADECUACIONES

1.2.1. Vías de Acceso

1.2.1.1. Adecuación de Vías Existentes.

Se indicarán a nivel de diseño las rectificaciones, realineamientos, obras de arte y demás adecuaciones requeridas que se realizarán.

Se especificarán los movimientos de tierra y los sitios de botaderos, las necesidades de uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales.

1.2.1.2. Construcción de Nuevos Accesos.

Se debe presentar el diseño de las vías, con indicación de los siguientes aspectos :

- Especificaciones técnicas.
- Movimiento de tierras.

- Requerimientos de uso, aprovechamiento y afectación e recursos naturales, incluyendo la ubicación respectiva.
- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, caminos de servicio, otros)
- Obras de arte y estructuras necesarias.
- Localización de botaderos.
- Requerimientos de mano de obra.
- Plan de obras y cronogramas de ejecución.

La construcción de accesos debe consultar el Plan Vial y el Plan de Desarrollo de los entes territoriales en caso de que estos existan, con el fin de buscar puntos de convergencia en este aspecto.

1.2.2. Adecuación del Sitio de Perforación

- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo.
- Movimientos de tierra.
- Requerimientos de uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales, incluyendo la ubicación respectiva.
- Localización de botaderos
- Drenajes y estructuras necesarias.

1.3. PERFORACION

Se describirá en forma detallada (nivel de diseño) los equipos, sistemas y procesos de perforación exploratoria, incluyendo los siguientes aspectos :

1.3.1. Infraestructura Básica y Equipos

- Requerimientos de maquinaria
- Requerimientos de equipos
- Requerimientos de materiales
- Especificaciones de los campamentos.

- La infraestructura y equipos deben ser ubicados en planos a escala 1:1000.

1.3.2. Procesos

- Tecnología de perforación, insumos y sustancias que se utilizarán.
- Necesidades y afectación de recursos naturales, energía y materiales de construcción, con ubicación en planos de las fuentes de aprovechamiento y sitios afectables.
- Procedimientos para la perforación
- Fuentes, tipos de residuos y actividades que generan residuos.
- Organización y Personal requerido.
- Manejo, sistemas de tratamiento y disposición de residuos
- Ubicación de áreas de aislamiento de fuentes radiactivas.

1.3.3. Pruebas de Producción

- Limpieza de pozo
- Tipo de residuos
- Manejo de residuos
- Destino de fluidos
- Infraestructura y equipos

1.4. LINEAS DE FLUJO

Se debe presentar el diseño de las líneas en perfil y planta, con indicación de los siguientes aspectos:

- Especificaciones técnicas del ducto: material seleccionado, diámetro, espesor de la tubería, longitud, presión soportante de la tubería y presión de trabajo y caudal de diseño.
- Estaciones de bombeo y trampas de raspadores
- Válvulas a instalar señalando función, tipo y diámetro.
- Ubicación de sitios de acopio de tubería, almacenamiento de materiales y talleres.

- Movimiento de tierras.
- Requerimientos de uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales, incluyendo la ubicación respectiva.
- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, caminos de servicio, otros).
- Obras geotécnicas y otras estructuras necesarias.
- Localización de botaderos.
- Requerimientos de mano de obra.
- Plan de mantenimiento y reposición de tuberías.
- Plan de obras y cronogramas de ejecución.
- Pruebas hidrostáticas: Ubicación, fuentes, volúmenes de aguas requeridos, sustancias utilizadas, diseño de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales.

1.5. DESMANTELAMIENTO Y RECUPERACION

- Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación
- Procedimientos, materiales y sustancias requeridos para la clausura de las piscinas
- Criterios y procedimientos de abandono, manejo y/o recuperación.

2. DESCRIPCION Y CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL AREA

El área de estudio para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, deberá considerar la zona directamente afectable por las actividades de perforación, la vía de acceso y el área afectable por el corredor de las líneas de flujo.

La descripción ambiental de la zona directamente afectable se detallará con base en información primaria con el fin de complementar y profundizar la información del Estudio de Impacto Ambiental. La cartografía temática será presentada a escala 1:10.000 o mayor.

Se hará una identificación de la oferta ambiental en el área de estudio, efectuando su caracterización en sentido dinámico.

La recopilación y análisis de la información se utilizará para la realización del diseño de las medidas de manejo ambiental.

Para la descripción del área de estudio se deben considerar los siguientes aspectos básicos:

2.1. ASPECTOS FISICOS

2.1.1. Geosférico

Se presentará cartografía geológica detallada y actualizada sobre la base de fotointerpretación y control de campo.

Se presentará una clasificación geomorfológica que contemple la litología superficial, unidades de paisaje, subpaisaje y las formas y procesos erosivos dominantes. Se debe incluir un mapa de zonificación geotécnica para el sitio de perforación, los corredores de la vía de acceso y de las líneas de flujo, que diferencie áreas de estabilidad y que contemple sectores de roca y suelo.

La cartografía debe contemplar la litología superficial y la delimitación de unidades geomorfológicas.

2.1.2. Climatológico

Para estos propósitos se deben considerar aspectos como los histogramas de precipitación, balances hídricos y otros factores climáticos que se consideren pertinentes.

2.1.3. Hidrológico

La información hidrológica debe incluir los siguientes aspectos, para los cuerpos de agua afectables por el proyecto:

- Inventario de cuerpos de agua.
- Caudales característicos de las corrientes.
- Cotas máximas de los sistemas lénticos y lóticos.
- Inventario de usos y consumos de agua de las corrientes que se utilizan para el proyecto.
- Caudales y volúmenes estimados de aguas requeridas por el proyecto.
- Localización en mapa a escala 1:10.000 de los sitios de captación, conducción y disposición de aguas residuales.

2.1.4. Hidrogeológico

A partir del modelo geológico se identificarán las unidades, rocas y sedimentos capaces de almacenar y transmitir el agua (acuíferos).

Se realizará el inventario de puntos de agua que incluyen pozos, aljibes y manantiales, identificando la unidad geológica captada, su caracterización físico-química y los caudales de explotación.

2.1.5. Calidad del Agua

Para las corrientes hídricas afectables por la construcción o adecuación de vías de acceso, de las líneas de flujo, pruebas hidrostáticas y por las diferentes actividades en el sitio de perforación, se deben considerar los siguientes aspectos:

- Inventario de fuentes contaminantes y sistemas de tratamiento.
- Caracterización físico-química, bacteriológica e hidrobiológica (incluido el aforo en el sitio de muestreo).
- Caudales y volúmenes estimados de aguas residuales.
- Tipo y localización de sitios de vertimiento.

- Caracterización típica de las aguas residuales que generará el proyecto y diseño de los sistemas de tratamiento y disposición (análisis y justificación)

Dicha caracterización debe realizarse para la época climática en que se haga el estudio y será complementada durante la ejecución del proyecto para otras situaciones climáticas

2.1.6. Recurso Aire

Identificación y tipificación de fuentes existentes de contaminación atmosférica, ruido y niveles previsibles de éstos aspectos para el proyecto.

2.2. ASPECTOS BIOTICOS

2.2.1. Cobertura Vegetal

Mediante fotointerpretación y verificación de campo se realizará una descripción de la vegetación existente (en el sitio de perforación y en los corredores de accesos y líneas de flujo), teniendo en cuenta:

- Unidades de Vegetación.
- Estados sucesionales, descripción fisionómica de estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y epígeo.
- Análisis estructural (densidad de individuos por unidad de área, abundancia, dominancia, cociente de mezcla)
- Otros índices de calificación ecológica.
- Inventario forestal de los aprovechamientos que contenga el número de árboles de carácter brinzal, fustal, latizal; diámetro, altura y volumen. Ubicación en planos de las áreas de aprovechamiento.
- Se identificarán las especies nativas más aptas para la recuperación de áreas afectadas y para el desarrollo de programas de mitigación y compensación.

2.2.2. Fauna

El estudio de la fauna estará estrechamente relacionado con los ecosistemas y las unidades vegetales determinadas. La evaluación se hará para las especies presentes en el área, con base en información secundaria y confirmación directa en campo (observaciones y encuestas).

En caso de encontrar especies endémicas o en vía de extinción, se deberá profundizar el estudio en los siguientes aspectos:

- Densidad de especies y diversidad relativa.
- Estado poblacional
- Inmigración y corredores de movimiento.
- Áreas de importancia para cría, reproducción y alimentación

La caracterización de las especies deberá ser complementada con la definición de la importancia ecológica, económica cultural y el grado de influencia antrópica a que están sometidas.

2.2.3. Recursos Hidrobiológicos

Se deberá hacer una caracterización de los aspectos bioecológicos de las corrientes hídricas afectables por la construcción y adecuación de vías de acceso, por la construcción de líneas de flujo, por la realización de pruebas hidrostáticas y por las diferentes actividades en el sitio de la perforación. Deberá estudiarse el perifiton, bentos, macrofitas y peces.

Dicha caracterización (cualitativa y cuantitativa) debe realizarse para la época climática en que se haga el estudio y será complementada durante la ejecución del proyecto para otras situaciones climáticas.

2.3. ASPECTOS SOCIALES

Para el área de estudio se debe especificar y actualizar la información del Estudio de Impacto Ambiental con respecto a:

- Descripción de la población asentada
- La oferta de los servicios a nivel local con respecto a la demanda del proyecto.
- Procesos productivos: Se caracterizará la producción tradicional, relacionando la oferta y demanda externa e interna, teniendo en cuenta las características del trabajo asociativo en el área de estudio.

Se analizarán los patrones culturales del área de estudio de acuerdo a las siguientes estrategias:

- Uso y manejo del entorno.
- Patrones culturales de resolución de conflictos.
- Susceptibilidad al cambio.
- Arraigo y sentido de pertenencia.

Se establecerá la presencia institucional y las acciones de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en el área de estudio con el fin de estructurar las acciones de gestión social.

En los sitios a intervenir para el proyecto de perforación, que formen parte de las áreas identificadas como de interés arqueológico en el Estudio de Impacto Ambiental, se debe realizar el programa de prospección arqueológica.

2.4. PERFILES ECOTOPOGRÁFICOS

Para el respectivo corredor de las líneas de flujo, se debe elaborar un perfil ecotopográfico, que contenga aspectos relevantes de identificación del entorno ambiental y de la actividad, tales como:

- Unidades geomorfológicas
- Cuerpos de Agua
- Estratos de Vegetación

- Infraestructura: Vías, helipuertos, campamentos, ductos, líneas de transmisión, túneles, asentamientos humanos.
- Actividades mineras
- Zonas político-administrativas
- Sitios de Interés Arqueológico

3. EVALUACION AMBIENTAL

3.1. ANALISIS DE IMPACTOS

La descripción ambiental del área de estudio debe permitir el diagnóstico del área del sitio de perforación y los corredores de la vía de acceso y las líneas de flujo, para establecer el grado de sensibilidad ambiental de los recursos naturales y sus ecosistemas, teniendo en cuenta la dinámica natural y antrópica antes del establecimiento del proyecto.

Sin proyecto y con base en la información obtenida en la descripción ambiental, se deben analizar las causas y los efectos de los impactos generados por las acciones diferentes al proyecto de hidrocarburos.

Las actividades que desarrollará el proyecto, junto con sus posibilidades técnicas de ubicación, (vías de acceso, líneas de flujo y localización de pozos) el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, confrontadas con el grado de sensibilidad ambiental del área, permiten establecer los impactos ambientales que genera el pozo de perforación exploratoria y diseñar el plan de manejo ambiental del proyecto.

Los impactos ambientales deberán estar referenciados con los aspectos físicos, bióticos y sociales y relacionados con los diferentes ecosistemas y recursos naturales del área de estudio.

La evaluación de impactos debe estar claramente referida a las diferentes etapas de desarrollo del proyecto: diseño, construcción, operación, desmantelamiento y recuperación.

Se deben clasificar y jerarquizar cada uno de los impactos con base en los siguientes criterios: Tipo de impacto, área de influencia, intensidad, posibilidad de ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad, mitigabilidad y compensabilidad.

La identificación y evaluación de impactos ambientales con proyecto se basará entre otras en los siguientes aspectos:

Geomorfología : Generación e incremento procesos erosivos por las actividades constructivas en la vía, las líneas de flujo y en el sitio de perforación. Aumento de producción y transporte de sedimentos, modificaciones del relieve y alteraciones del paisaje. Efectos ambientales por explotación de materiales y disposición de sobrantes de excavación.

Suelos : Cambios en el uso actual del suelo, por las actividades constructivas e instalaciones del proyecto.

Recursos hídricos: Afectación de la calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas. Conflictos potenciales de uso del recurso.

Recursos bióticos y ecológicos: Afectación, por alteración, deterioro, destrucción de ecosistemas acuáticos y terrestres.

Remoción de la cobertura vegetal, alteración y fragmentación de los ecosistemas.

Alteración, modificación de hábitats de fauna terrestre, avifauna, ictiofauna y recursos hidrobiológicos.

Afectación de especies de interés científico y cultural o en vía de extinción.

Aspectos Sociales: Cambios y modificaciones en los procesos demográficos, la estructura de servicios, en los aspectos culturales, procesos económicos y tendencias de desarrollo.

3.2. ANALISIS DE RIESGOS

Mediante el análisis de riesgos se darán las pautas de diseño del Plan de Contingencia, que será incluido en el Plan de Manejo Ambiental.

El análisis debe llevarse a cabo para los riesgos naturales y para los producidos por el proyecto durante las etapas de construcción, operación, desmantelamiento y recuperación. Se deben analizar:

- La amenaza: Es decir la probabilidad de que ocurra una contingencia.
- La vulnerabilidad del medio ambiente, la población y la infraestructura, o sea la determinación de la magnitud en que son susceptibles de ser afectados.
- Los riesgos mediante la relación que se establezca entre amenazas y condiciones de vulnerabilidad. Para esto se evaluarán las condiciones de riesgo, factores de vulnerabilidad, lugares de origen, las áreas de afectación, los escenarios.

Para los riesgos endógenos u operacionales, se deberán analizar las posibles causas (fallas en el proceso de operación, error humano, daños o desgaste de equipos, deficiencias en seguridad industrial, entre otros). Los riesgos exógenos deben incluir los fenómenos naturales y la situación geopolítica.

Se deben presentar las perspectivas técnicas y económicas de controlar los factores de riesgo.

Los resultados del análisis se deben llevar a un mapa que presente los diversos niveles de riesgos y las zonas más vulnerables.

Los perfiles ecotopográficos deberán contener los resultados del análisis de impactos y riesgos.

4. MANEJO AMBIENTAL DE LA PERFORACION DE POZOS Y SUS LINEAS DE FLUJO

El nivel de los programas, proyectos y acciones de manejo ambiental es el de diseño, debiendo presentarse en consecuencia las tecnologías, especificaciones técnicas, los requerimientos logísticos y de personal, los costos, programación de actividades y las responsabilidades de los actores involucrados en el proyecto.

4.1. PROGRAMAS Y PROYECTOS DE MANEJO AMBIENTAL

4.1.1. Programas de Gestión Social

Desde el punto de vista social el Plan de Manejo Ambiental, presentará los resultados de las acciones de información a nivel institucional y comunicación a nivel comunitario, así como las estrategias que se adoptarán en este sentido durante la ejecución del proyecto de perforación exploratoria.

Se debe tener en cuenta los programas de gestión social desarrollados con anterioridad, los cuales deben ser ajustados, complementados o innovados, en la medida que el proyecto de perforación exploratoria lo amerite.

Con el fin de propender por la inserción armónica del proyecto en el área de estudio, fundamentado en las perspectivas de desarrollo sostenible de la misma, se debe promover la participación de la comunidad mediante las siguientes actividades :

Plan de Manejo Ambiental, mecanismos de participación ciudadana, entre otros.

- Información y comunicación: programa de perforación exploratoria, plan de manejo ambiental, mecanismos de participación ciudadana, entre otros.
- Manejo de contratación de personal
- Participación en programas sociales que responden a los efectos identificados en la evaluación ambiental.
- Participación de la comunidad en programas del plan de manejo ambiental.

Los documentos de formalización deberán mantenerse archivados por el peticionario, como material de soporte.

4.1.2. Programas de Educación y Capacitación al Personal del Proyecto de Perforación

Educación ambiental, sobre normas ambientales de prohibición, protección, prevención, uso y manejo de recursos naturales.

- Conocimiento de los aspectos sociales y culturales de la región.
- Conocimiento del proyecto de perforación exploratoria y del plan de manejo.
- Manejo del patrimonio arqueológico.
- Seguridad industrial

4.1.3. Programas de Manejo de Actividades de Construcción y Adecuación

4.1.3.1. Construcción y Adecuación de Accesos

- Especificaciones de obras de rectificación.
- Especificaciones de la calzada.
- Remoción de cobertura vegetal, descapote y disposición de suelos.
- Manejo de botaderos (disposición y manejo de cortes.)
- Manejo de drenajes (cunetas, alcantarillas, cruces de corrientes)
- Conformación y estabilización de taludes.
- Revegetalización
- Control de contaminación.

- Señalización.

4.1.3.2. Campamentos Transitorios Durante la Construcción

- Especificaciones constructivas de los campamentos
- Criterios de localización.
- Utilización de recursos naturales.
- Manejo de residuos (tratamiento y disposición)

4.1.3.3. Adecuación del Sitio de Perforación

- Criterios y condicionamientos de localización del área de perforación.
- Criterios de distribución de instalaciones.
- Remoción de cobertura vegetal y descapote.
- Manejo de áreas de corte, relleno y botaderos
- Distribución y manejo de drenajes naturales y sistemas de aguas (lluvias y residuales).
- Conformación y estabilización de taludes.
- Construcción de piscinas.
- Criterios de localización de sistemas de tratamiento y disposición de residuos.
- Revegetación de áreas intervenidas

4.1.3.4. Construcción de Líneas de Flujo

- Especificaciones del corredor de las líneas de flujo (pendientes, ancho, longitudes y otros).
- Remoción de cobertura vegetal, descapote y disposición de suelos.
- Manejo de botaderos (disposición y manejo de cortes)
- Manejo de drenajes, incluidos cruces de corrientes y áreas de inundación
- Manejo de áreas especiales tales como zonas inundables, cruces de corrientes, áreas de inundación, zonas mineras, obras de infraestructura, asentamientos poblacionales.
- Manejo de tubería: tendido, bajado, soldadura, radiografía y tapado.

- Reconfiguración y estabilización del derecho de vía, taludes y otras obras geotécnicas.
- Revegetalización
- Control de contaminantes
- Señalización

4.1.4. Programa de Manejo de Residuos

4.1.4.1. Aguas Residuales

- Aguas residuales domésticas
- Aguas residuales industriales
- Aguas residuales de pruebas hidrostáticas
- Aguas lluvias

4.1.4.2. Residuos Sólidos

- Residuos de perforación
- Residuos peligrosos
- Residuos domésticos.
- Residuos de soldadura
- Otros residuos

4.1.5. Programa de Manejo de Materiales Radiactivos

4.1.6. Programa de Manejo de Pruebas de Producción

- Manejo de residuos y fluidos
- Control de contaminación atmosférica
- Control de ruido

4.1.7. Programa de Desmantelamiento y Recuperación

- Alternativas ambientales

- Retiro de infraestructura, campamentos e instalaciones
- Post tratamiento y manejo de instalaciones sanitarias
- Manejo de los accesos y áreas de instalación
- Tratamiento final de piscinas
- Restauración ambiental del entorno.

4.1.8. Programa de Medidas de Compensación

Para aquellos impactos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados, se diseñarán las medidas de compensación que pueden ser desarrolladas, a través de los programas y proyectos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental.

4.1.9. Contenido de cada Medida de Manejo Ambiental

OBJETIVO: Se debe indicar de manera específica y precisa la finalidad con la cual se pretende desarrollar la actividad.

ETAPA: Se debe referir a una de las tres fases del proyecto: Preoperativa (preparatoria), operativa (durante la ejecución del programa) y post-operativa (desmantelamiento, restauración y recuperación).

IMPACTO AMBIENTAL: Se debe identificar el impacto específico con indicación del tipo (directo, indirecto, acumulativo, residual). Causa del impacto (factores o actividades que lo ocasionan), la afectación (ecosistemas, recursos o elementos afectados, incluidos los aspectos humanos o culturales) y los riesgos ambientales implícitos en la actividad.

TIPO DE MEDIDA: Se debe establecer que acción de prevención, protección, control, mitigación, restauración, recuperación o compensación se pretende desarrollar con la actividad.

ACCIONES A DESARROLLAR: Corresponde a las medidas específicas que se adoptarán para el control o manejo ambiental del impacto.

TECNOLOGIAS UTILIZADAS: Es el conjunto de técnicas, métodos y sistemas que se emplearán para el desarrollo de la acción o acciones específicas de manejo.

CRONOGRAMA DE EJECUCION: Se deben indicar los tiempos de ejecución de las acciones de la actividad y el momento de aplicación (fase de la actividad en la cual se desarrollará).

LUGAR DE APLICACION: Se debe indicar con precisión la ubicación del sitio, área o trayecto en el cual se ejecutará la medida.

RESPONSABLE DE LA EJECUCION: Identifica la empresa, entidades u organizaciones que directamente asumirán la responsabilidad en la ejecución de la medida.

PERSONAL REQUERIDO: Se refiere a las características de formación profesional, capacitación y experiencia requerida para el personal que dirige, desarrolla y controla la ejecución de la medida. Se debe indicar por especialidad, el número de personas requeridas y el tiempo de contratación.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Se deben señalar los indicadores de seguimiento y monitoreo que se utilizarán tales como muestreos, observaciones,

registro de avances de ejecución técnica y financiera, resultados o efectividad de la medida, receptividad en el medio (entorno físico-biótico o social), grado de

participación de las comunidades. Además de establecerse los mecanismos de control y monitoreo se debe establecer la periodicidad de los mismos.

CUANTIFICACION Y COSTOS: Para cada medida se debe establecer la unidad de medición, la cantidad, el costo unitario y total.

4.2. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El programa de monitoreo se debe diseñar para las etapas de instalación de campamentos provisionales, adecuación, construcción de sitios de perforación, corredores de vías de acceso y líneas de flujo, pruebas hidrostáticas, pruebas de producción, desmantelamiento y recuperación

4.2.1. Seguimiento a la Gestión Social

4.2.2. Seguimiento de Areas de Interés Arqueológico

4.2.3. Monitoreo de Recursos Naturales

- Calidad del agua y recursos hidrobiológicos de las corrientes afectables por el proyecto
- Acuíferos (pozos aljibes y manantiales)
- Control y verificación de los condicionamientos en el manejo de la cobertura vegetal.
- Control y verificación a la prohibición de la caza y comercialización de fauna.
- Seguimiento y control a los procesos erosivos ocasionados o dinamizados por el proyecto.

4.2.4. Monitoreo de Sistemas de Tratamiento y Disposición de Residuos

- Aguas residuales: industriales, domésticos y de pruebas hidrostáticas.
- Cortes de perforación
- Elementos químicos de interés sanitario y metales pesados.

- Residuos sólidos peligrosos, domésticos e industriales.

4.2.5. Monitoreo de Ruido y Emisiones Atmosféricas

4.3. PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de contingencia debe contemplar los planes estratégico, operativo e informativo.

4.4. CRONOGRAMA Y COSTOS

Se presentará un cronograma que asocie la ejecución de los proyectos y actividades (de perforación de pozos de desarrollo o producción, corredores de vías de acceso y líneas de flujo) con las medidas de manejo ambiental.

Se debe presentar el costo total previsto del proyecto (perforación de pozos, vía de acceso y líneas de flujo). Para los programas, proyectos y actividades de manejo ambiental, se presentará un cronograma detallado de ejecución y un cuadro detallado de costos que contenga unidad de medida, costos unitarios, cantidades y costos totales proyectados.

4.5. INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

Para proyectos cuya duración sea inferior a seis meses se presentará un informe a la mitad del proyecto y otro dentro del mes siguiente a su finalización.

Para proyectos cuya duración sea superior a seis meses se presentarán informes trimestrales y un informe final dentro de los dos meses siguientes a su finalización.

El informe debe contener los siguientes aspectos:

- Cuantificación y análisis de los programas y actividades, contrastando lo programado y ejecutado

- Análisis comparativo de los impactos ambientales previstos y los presentados efectivamente.
- Ponderación de la eficacia de las medidas de manejo ambiental
- Dificultades presentadas y medidas adoptadas
- Análisis de los resultados de los monitoreos realizados

En el informe final además, se realizará el análisis comparativo de los objetivos y metas del Plan de manejo con el fin de medir la efectividad de las medidas adoptadas para el proyecto.

Durante el período de explotación de los pozos y la operación de las respectivas líneas de flujo, se deben presentar informes anuales que deben formar parte de los informes consolidados del campo de explotación.

La empresa debe mantener a disposición de la autoridad ambiental, la información que soporte los informes y remitir copia del informe a la Corporación Autónoma Regional.

5. SISTEMA GERENCIAL DE GESTION AMBIENTAL

Las medidas de manejo ambiental deben ser integradas a un Sistema Gerencial de Gestión Ambiental, acorde con los estándares nacionales e internacionales vigentes o de carácter corporativo, que garantice una óptima ejecución de los planes, programas y proyectos ambientales.

Dentro de este esquema de gestión se debe contemplar la estructura operativa y organizacional de la Interventoría Ambiental, que realice el seguimiento y control ambiental de las actividades de perforación exploratoria.

Para las actividades inherentes a la perforación exploratoria, la Interventoría Ambiental se debe diseñar contemplando las funciones, objetivos y alcances, las

actividades a desarrollar, el perfil de los profesionales participantes, el tipo y frecuencia de los informes a presentar.

6. ANEXOS

BIBLIOGRAFIA.

Se relacionará la bibliografía realmente utilizada en el estudio y referenciada según normas ICONTEC.

•FOTOGRAFIAS DE MAYOR INTERES

•CARTOGRAFIA TEMATICA

Los mapas temáticos deben contener como información básica: curvas de nivel, hidrografía, infraestructura básica, asentamientos y se presentarán a escala 1:10.000 o mayor, para los siguientes aspectos.

- Ubicación del Bloque asignado, del área del proyecto (área de perforación de pozos, vías de acceso y líneas de flujo) y la división político administrativa.
- Red hidrográfica que incluya : drenajes, puntos de agua, (pozos, aljibes y manantiales), ubicación de sitios de captación y vertimiento de agua para el proyecto, localización de usos y vertimientos para otras actividades (diferentes a las del proyecto) en las corrientes afectables por el proyecto.
- Geología, geomorfología y estabilidad geotécnica.
- Cobertura vegetal, áreas de aprovechamiento forestal y uso del suelo.
- Mapa social: actividades productivas, infraestructura, zonas de interés arqueológico, entidades territoriales vigentes y asentamientos humanos.
- Localización del área de perforación, vía de acceso y líneas de flujo.
- Perfil ecotopográfico del corredor de las líneas de flujo.

- Plano de localización en planta de la infraestructura e instalaciones del pozo, escala 1:1000 o mayor.
- Planos a escala 1:1000 de diseño y manejo ambiental de la vía de acceso, de las líneas de flujo y la locación de sus actividades de manejo (botaderos, obras de prevención, sitios de repoblación, sitios de estabilización de taludes, cruces de corrientes, otros) e hipermetría cada metro.

PRESENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO

El peticionario entregará tres documentos del Plan de Manejo Ambiental, dos (original y copia) con destino al Ministerio del Medio Ambiente y otro para la Corporación Autónoma Regional respectiva. A opción del peticionario se entregará copia en archivo magnético.

PARTE II. USO, APROVECHAMIENTO O AFECTACION DE LOS RECURSOS NATURALES

La información se debe orientar al diagnóstico cualitativo y cuantitativo de los recursos naturales que pueden ser usados, aprovechados o afectados durante el desarrollo del proyecto, con el fin de establecer las asignaciones, el manejo y el grado de intervención que pueda realizarse sobre los mismos.

Para cada proyecto en particular se debe realizar a nivel detallado la evaluación de los recursos naturales afectables, analizando su estado, disponibilidad, restricciones y prohibiciones de su intervención; así como la cuantificación de uso o aprovechamiento.

1. RECURSO HIDRICO

1.1. REQUERIMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES

- **Oferta**

Calidad del agua, niveles, caudales y/o volúmenes característicos de las corrientes o cuerpos de agua de las cuales se utilizará el recurso para la actividad.

- **Demanda**

- Inventario de usuarios de las corrientes a utilizar, con mapas de localización a escala 1:25.000 o mayor.
 - Caudales y Volúmenes a utilizar por la actividad según las diferentes destinaciones del recurso (consumo humano, industrial y riego).
 - Diseños de los sistemas de captación y conducción, del sistema de control de caudales, derivaciones y disposición de sobrantes.
 - Localización de las corrientes y sitios de captación en mapas a escala 1:10.000 o mayor.
 - Obras de conducción, almacenamiento y sistema de tratamiento a construir, incluidos los sistemas de regulación y medición.
- Impactos y Manejo Ambiental

1.2. REQUERIMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS

1.2.1. Explotación

- Características hidrogeológicas de la zona
- inventario de manantiales, aljibes y pozos existentes en el área de probable afectación, con énfasis en la unidad acuífera captada, niveles freáticos o estáticos, análisis físico-químico de las aguas e identificación de usuarios con derechos de uso que pueden verse afectados.
- Evaluación geoelectrica de los sitios de perforación, indicando las capas acuíferas a utilizar.
- Ubicación de los sitios de perforación en cartografía 1:25.000 o mayor.
- Especificaciones del equipo y descripción del sistema de perforación a emplear.

- Diseño típico del pozo, que incluya la columna litológica y sus registros eléctricos, programa de lodos, descripción de los trabajos de desarrollo, limpieza y pruebas de bombeo con su interpretación.
- Impactos y manejo ambiental de la actividad.
- Cronograma de trabajo.

1.2.2. Aprovechamiento de Aguas Subterráneas

- **Disponibilidad**

- Localización de los pozos en mapas 1:25.000 o mayor
- Informe de los resultados de los estudios de exploración. Alternativamente estudios hidrogeológicos que se hubieran realizado indicando el tipo de investigación, método y análisis de las pruebas realizadas y los parámetros geohidráulicos de los acuíferos identificados en los estudios.
- Relación de manantiales aljibes y pozos existentes en la zona de abatimiento de cada pozo de suministro de agua a utilizar, e identificación de usuarios que puedan verse afectados en el aprovechamiento.
- Análisis físico-químico y bacteriológico del agua.

- **Demanda**

Evaluación de los requerimientos de agua en términos de volumen, caudal y régimen de explotación.

- **Sistema de Suministro**

- Localización de los pozos o aljibes a utilizar en mapas 1:25.000 o mayor.
- Diseño de los pozos o aljibes, si se conocieren, características de los equipos de bombeo, cabezales de descargas en ellos instalados y su plan de operación.
- Perfil estratigráfico y descripción de las formaciones geológicas atravesadas por estas obras de alumbramiento, si se conocieren.

- Cota de las bocas de pozos o aljibes, nivel estático, dinámico y abatimiento de los pozos con el caudal y régimen normal de producción.
- Obras de conducción, almacenamiento y sistema de tratamiento a construir incluidos los sistemas de regulación y medición.

• **Manejo Ambiental**

- Elementos de medición y control de niveles, (estáticos y dinámicos) caudales y régimen de operación del pozo.
- Medidas de protección y mantenimiento de pozos.
- Posibles focos de contaminación como letrinas, basureros, depósitos de aguas contaminadas existentes en las áreas de influencia de los pozos productores.
- Medidas y dispositivos que pueden usarse para evitar los desperdicios de agua y la disposición de sobrantes.

2. VERTIMIENTOS

- Caracterización de los cuerpos receptores (suelos y cuerpos de agua). En caso de disposición en el suelo se debe realizar su análisis referido a textura, estructura, capacidad de campo, tiempo de infiltración, percolación. En general se debe obtener el conocimiento de los factores edáficos y climáticos que permitan establecer la dosificación de agua para este tipo de disposición.
- Inventario de usos y vertimientos
- Caracterización teórica de las aguas residuales domésticas e industriales que producirá el proyecto, con indicación de los elementos y sustancias contaminantes.
- Determinación de los sitios de disposición, con mapas de localización a escala 1:10000 o mayor.
- Caudales y volúmenes estimados de efluentes por actividad
- Impactos ambientales previsibles, considerando la capacidad de asimilación del cuerpo receptor.

- Diseño de los sistemas de tratamiento, manejo y disposición con indicación de los insumos y sustancias a utilizar y su eficiencia en cumplimiento a la normatividad ambiental.

3. OCUPACION DE CAUCES

- Obras a construir y su temporalidad
- Dinámica fluvial de los sectores de corrientes afectables, con mapificación a escala 1:25.000 o mayor.
- Impactos previsibles.
- Diseño de las obras de protección de control torrencial
- Procedimientos constructivos

4. MATERIALES DE ARRASTRE Y DE CANTERA

Para la explotación de material de arrastre y de cantera, se recomienda que sea la empresa petrolera, la responsable ante las autoridades ambientales del manejo ambiental de estas actividades, teniendo en cuenta que es la beneficiada con dichas explotaciones y que además ofrece una mayor garantía de organización, estabilidad y permanencia en las zonas intervenidas para la ejecución de las medidas de manejo ambiental.

Para que el usuario pueda hacer aprovechamiento de materiales de arrastre y de cantera deberá, además de los requerimientos ambientales establecidos dar cumplimiento a la normatividad minera vigente.

- **Generalidades**

- Localización de los sitios en coordenadas y mapas a escala 1:25000.
- Vía de acceso
- Objetivo del aprovechamiento.

- **Descripción Local del Entorno.**

- Aspectos físicos con énfasis en la dinámica fluvial.
- Aspectos bióticos
- Aspectos socioeconómicos

- **Sistemas de Explotación**
 - Métodos de explotación
 - Proyección de la explotación en plano topográfico escala 1:1000
 - Equipos y/o herramientas a utilizar
 - Tipo de materiales
 - Tiempo de explotación
 - Volúmenes a explotar
 - Servicios de requerimiento de otros recursos naturales para la explotación
 - Residuos resultantes

- **Identificación y Evaluación de Impactos**

El análisis debe orientarse a la evaluación de los efectos ambientales que generará la explotación de materiales, contemplando los impactos directos, indirectos, acumulativos y residuales, así como los riesgos ambientales consecuentes con la actividad.

- **Acciones de Manejo Ambiental**

Se deben establecer las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación para los impactos producidos por la actividad.

5. APROVECHAMIENTO FORESTAL

Inventario forestal de los aprovechamientos que contengan el número de árboles de carácter fustal, latizal y brinzal, diámetro, altura y volumen. Dicho inventario debe corresponder a la totalidad de las áreas a intervenir. Ubicación en planos de las áreas de aprovechamientos.

Se deben indicar los proyectos compensatorios tales como protección, conservación y repoblación forestal, que se contemplarán en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

6. RESIDUOS SOLIDOS

- Clasificación de los residuos domésticos, industriales y especiales.
- Volúmenes de residuos domésticos e industriales
- Impactos ambientales previsible.
- Sistemas de tratamiento, manejo y disposición.
- Ubicación en planos de los sitios de manejo y disposición.

7. RECURSO AIRE

7.1. MANEJO DE LA ACTIVIDAD DE PERFORACION

- Identificación de las fuentes de contaminación por ruido y emisiones atmosféricas.
- Caracterización de las emisiones y niveles previsible de ruido
- Medidas de manejo ambiental para control de ruido y emisiones atmosféricas.

7.2. MANEJO DE LAS PRUEBAS DE PRODUCCION

- Tipo de prueba de producción
- Tipificación del hidrocarburo.
- Estimativo de los flujos de hidrocarburos a quemar
- Equipos y criterios ambientales de diseño de la operación

Anexo No. 4 Resolución 327 del 14 de marzo de 2003. Por la cual se establecen las medidas de manejo ambiental para los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque. Página 20

"POR MEDIO DE LA CUAL SE ESTABLECEN UNAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL"

ARTÍCULO SEPTIMO.- ECOPETROL en el evento de requerir el desarrollo de una nueva actividad como la perforación de pozos de desarrollo o ampliación de las facilidades de producción en capacidad, o cualquier otro cambio en la infraestructura, deberá presentar previamente un plan de manejo específico para dicha actividad al Ministerio para su evaluación y aprobación mediante acto administrativo.

ARTÍCULO OCTAVO.- Las presentes medidas ambientales se establecen por el tiempo de duración el proyecto.

ARTÍCULO NOVENO.- Durante el tiempo de ejecución del proyecto, la Empresa Colombiana de Petróleos -ECOPETROL, deberá realizar un seguimiento ambiental permanente, a través de una inventoria, con el fin de supervisar las actividades y verificar el cumplimiento de las obligaciones señaladas en el Plan de Manejo Ambiental y en esta providencia.

Dicha inventoria deberá presentar a este Ministerio, a la Corporación Autónoma Regional del Santander - CAS-, a la Corporación Autónoma Regional del Cesar -CORPOCESAR y al CDMA, (informes semestrales, los cuales deben contener como mínimo, la siguiente información:

1. Cuantificación y análisis de los programas y actividades, contrastando lo programado y lo ejecutado desde el punto de vista ambiental con el avance total del proyecto.
2. Análisis comparativo de los impactos ambientales previstos y los presentados efectivamente.
3. Ponderación de la eficacia de las medidas de manejo ambiental.
4. Dificultades presentadas y medidas adoptadas.
5. Análisis de los resultados de los monitoreos realizados: El análisis deberá reportar el comportamiento de los indicadores de seguimiento y monitoreo relacionados con la gestión social del proyecto, el monitoreo físico-químico, bacteriológico e hidrobiológico en las corrientes afectadas por el proyecto, el monitoreo de la estabilidad del suelo.
6. Registro fotográfico de la ejecución de las obras.
7. En este informe, ECOPETROL, deberá hacer recomendaciones a la gestión ambiental del proyecto y balance de la gestión social desarrollada en el año anterior. Igualmente se informará sobre las contingencias que se presenten, de las cuales se llevará un registro mensual.

El balance de gestión social que trata este numeral deberá contener para las áreas de Provincia y Tisquirama la siguiente información:

- a- Equipo executor del Plan de Gestión Social (PGS)
Informe de actividades y de ejecución haciendo un balance entre resultados esperados y resultados obtenidos a la fecha.