



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS  
POR EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS  
RESIDUOS ACEITOSOS (BORRAS) GENERADOS EN LOS  
DISTRITOS DE PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS.**

**Karina Paola Torres Cervera**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Estudios Ambientales  
Bogotá, Colombia  
2014

# **ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ACEITOSOS (BORRAS) GENERADOS EN LOS DISTRITOS DE PRODUCCION DE HIDROCARBUROS.**

**Karina Paola Torres Cervera**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de: **Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo**

Director (a):  
Carmenza Castiblanco, PhD

Línea de Investigación:  
Economía, Ambiente y Desarrollo

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Estudios Ambientales  
Bogotá, Colombia  
2014

# AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien me ha dado la fortaleza y discernimiento suficiente para emprender y culminar sabiamente mis procesos emprendidos.

A mi hijo Samuel David, que es un milagro de vida hecho carne y quien me da las fuerzas necesarias para salir adelante, acreedor de todos mis sacrificios

A Miguel Ángel, mi compañero permanente de mis equivocaciones y aciertos, mi polo a tierra, gracias por tu dedicación y amor incondicional

A mis padres que siempre han sido mi guía y apoyo incondicional.

A José David y Camilo Andrés, mis hermanos que siempre están apoyándome en todo momento.

A la profesora Carmenza Castiblanco, por su pertinente dirección, oportunos comentarios y compañía cercana en el proceso investigativo.

A la dirección, planta administrativa y profesores del Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá, por la posibilidad de ensanchar mi perspectiva y criterios de juicio en el trabajo ambiental.

A Iván Escobar y Mauricio Casanova, por el apoyo y valiosa información brindada para el desarrollo de este trabajo.

A mi familia y amigos, por ser soporte fundamental para culminar este camino académico a través de ayudas prácticas, tiempo y oraciones.

# RESUMEN

El objeto de la presente investigación es el análisis de los impactos ambientales generados por el tratamiento y disposición final de los residuos de borras generados en los distritos de producción de hidrocarburos. Se utiliza como marco fundamental la normativa ambiental, en especial, las normas que regulan preventivamente, los impactos sobre el medio ambiente de la industria petrolera. El análisis realizado se enmarca dentro de una visión ambiental que se describe en el documento. Las consideraciones ambientales son previas a la utilización de los recursos e informan y configuran su regulación jurídica, planteamiento que supone partir de una idea como premisa general: la gestión de los recursos naturales ha de ser compatible con la conservación y protección del medio ambiente.

La motivación que se ha tenido para desarrollar este tema de investigación surge de mi experiencia como profesional en el mundo del petróleo, la cual ha permitido constatar los problemas de ineficiencia que presenta la normativa preventiva ambiental colombiana.

**Palabras clave:** conflictos ambientales, residuos aceitosos (borras), lodos.

## ABSTRACT

The purpose of this research is the analysis of the environmental impacts generated by the treatment and disposal of waste generated in the districts hydrocarbon production (Called "borras"). It is used as a basic framework environmental legislation, in particular the rules that preventively regulate the environmental impacts of the oil industry.

The analysis is part of an environmental vision that is described in the document. Environmental considerations are prior to the use of resources and inform and shape its legal regulation, an approach which is based on an idea as a general premise: the management of natural resources must be compatible with the conservation and protection of the environment.

The motivation i have had for to develop this research topic emerge from my experience as a professional in the world of oil, which has allowed me to find the problems of inefficiency that has the preventive environmental regulations in Colombia.

**Keywords:** environmental conflicts, oily residue (Borras), mud fluids.

## CONTENIDO

RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
Lista de figuras	IX
Lista de tablas	X
Lista de fotografías	XI
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Como el tratamiento y disposición final de los residuos Aceitosos (borras) se convierte en un grave problema ambiental</b> .....	<b>4</b>
<b>2. El concepto de ambiente como punto de partida</b> .....	<b>7</b>
2.1. El Ambiente.....	7
2.2. Impacto Ambiental .....	9
2.2.1 Impactos Ambientales en la industria petrolera: Según la etapa del proyecto.....	11
2.2.1.1 Exploración Sísmica.....	11
2.2.1.2 Perforación exploratoria .....	12
2.2.1.3 Extracción.....	12
2.2.1.4 Transporte .....	13
2.2.1.5 Contaminación .....	13
2.2.1.6 Afectación a biodiversidad .....	14
2.3 Abordaje de los conflictos ambientales, reflexionando sobre sus diferentes enfoques y definiciones.....	15
2.3.1 Los conflictos ambientales: Las comunidades y su ambiente .....	16
2.4 Impactos sociales generados en la industria petrolera .....	18
2.4.1 Principales impactos de la actividad petrolera .....	19
2.4.1.1 Problemáticas de naturaleza socioeconómica, relacionadas con el manejo de rentas, indicadores de desarrollo y beneficio de comunidades étnicas.....	20
2.4.1.2 Problemáticas y conflictos de tipo sociocultural y político, que derivan de una nación altamente diversa, fragmentada y con incipientes procesos de organización social .....	20
2.4.1.3 Problemáticas relevantes de naturaleza ambiental, reduciendo el alcance del término a sus componentes biofísico.....	21
<b>3. Aspectos Normativos e Institucionales que agudizan esta problemática</b> .....	<b>22</b>
3.1 Normas relacionadas que regulan el Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos en Colombia.....	22
3.2 Normas internacionales relacionadas que regulan el manejo de residuos sólidos peligrosos en Colombia.....	23
<b>4. Materiales y Métodos</b> .....	<b>25</b>
4.1. Descripción de la zona de estudio .....	25
4.2. Datos.....	27
<b>5. Análisis y métodos</b> .....	<b>28</b>
5.1. Revisión de la información secundaria.....	28

5.2. Evaluación de parámetros .....	28
5.3 Análisis sobre el almacenamiento y disposición de residuos aceitosos (borras) del Plan de Manejo Integral Bloque Castilla (2006).....	30
5.3.1. Análisis de Situación actual de las Zonas de biorremediación.....	32
5.3.1.1 Problemática actual generada por la mala disposición de residuos aceitosos generados en Castilla.....	36
5.4. Análisis sobre el almacenamiento y disposición de residuos aceitosos (borras) del Plan de manejo de Bloque Cubarral: Campos Castilla- Chichimene (2012).....	37
5.4.1 Análisis de las acciones de control y vigilancia ambiental que se vienen adelantando en las zonas de biorremediación de la situación actual de las Zonas de biorremediación..	38
5.4.2 Porcentajes y volúmenes de residuos peligrosos aceitosos generados en los Campos Castilla (estaciones Acacias, Castilla, I, Castilla II y Chichimene).....	44
5.4.2.1 La problemática ambiental en el bloque Cubarral.....	47
5.4.2.2 Resumen detallado de los problemas identificados en Campo Castilla y Bloque Cubarral por el inadecuado almacenamiento y disposición de los residuos aceitosos (Borras).....	49
5.4.2.3 Análisis de los Impactos generados a causa de los residuos aceitosos en el Bloque Cubarral (Campo Castilla y Campo Chichimene).....	51
5.4.2.3.1 Impactos Ambientales.....	52
5.4.2.4 Valor de la multa a cancelar por parte de la empresa Ecopetrol S.A, debido a las afectaciones ambientales causadas por el proceso de biorremediación - campo Castilla.....	56
5.4.2.5 Propuestas de soluciones para el tratamiento de los residuos industriales peligrosos aceitosos - borras (R.I.P.A. - borras).....	56
5.4.2.5.1 Análisis comparativo de métodos usados actualmente para el tratamiento de borras.....	58
5.4.2.5.2 Programa de Seguimiento y Control.....	65
<b>6. CONCLUSIONES FINALES, REFLEXIONES NORMATIVAS, RECOMENDACIONES .....</b>	<b>67</b>
6.1 CONCLUSIONES .....	67
6.2 REFLEXIONES NORMATIVAS Y LEGALES.....	68
6.3 RECOMENDACIONES .....	70
<b>7. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO A: ANEXOS FOTOGRAFICOS.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO B: RESOLUCIONES DE LA CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA (CORMACARENA).....</b>	<b>77</b>

## Lista de figuras

Figura 2.1: Esquema del Concepto de Impacto Ambiental .....	10
Figura 4.1: Localización del bloque Cubarral, campos Castilla - Chichimene.....	26
Figura 5.1: Análisis y método.....	29
Figura 5.2: Localización zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos y aceitosos “La Vara” .....	31
Figura 5.3: Ruta de decisión en manejo de Residuos Bloque Castilla.....	32
Figura 5.4: Identificación de los factores ambientales involucrados por inadecuado almacenamiento y disposición de residuos aceitosos Bloque Castilla (2007). (Elaboración propia).....	35
Figura 5.5: Localización zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos y aceitosos “La vara” .....	37
Figura 5.6: Gestión actual de residuos sólidos peligrosos actividades de producción Bloque Cubarral 2012. Fuente: Ecopetrol S.A. 2011 .....	38
Figura 5.7: Identificación de los factores ambientales involucrados por el inadecuado almacenamiento y disposición de residuos aceitosos Bloque Cubarral: Campos Castilla- Chichimene (2012). Estado actual.....	43
Figura 5.8: Porcentajes de residuos aceitosos en las estaciones de Acacias, Castilla I y Castilla II y Chichimene.....	44
Figura 5.9: Porcentajes de residuos generados en campo Castilla y campo Chichimene. .....	44
Figura 5.10 Fuentes generadoras de residuos aceitosos.....	45
Figura 5.11. Esquemas de los Tratamientos para la reducción de los Residuos Industriales Peligrosos Aceitosos-Borras (R.I.P.A).....	57
Figura 5.12. Tratamiento de Compostaje para reducción de los Residuos Industriales Peligrosos Aceitosos-Borras (R.I.P.A). Fuente: Elaboración Propia.....	64
<b>Figura 2.1: Esquema del Concepto de Impacto Ambiental.....</b>	<b>10</b>
<b>Figura 4.1: Localización del bloque Cubarral, campos Castilla - Chichimene.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 5.1: Análisis y método.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 5.2: Localización zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos y aceitosos “La Vara” .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 5.3: Ruta de decisión en manejo de Residuos Bloque Castilla.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 5.4: Identificación de los factores ambientales involucrados por inadecuado almacenamiento y disposición de residuos aceitosos Bloque Castilla (2007). (Elaboración propia).....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 5.5: Localización zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos y aceitosos “La vara” .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 5.6: Gestión actual de residuos sólidos peligrosos actividades de producción Bloque Cubarral 2012. Fuente: Ecopetrol S.A. 2011 .....</b>	<b>38</b>



<b>Figura 5.7: Identificación de los factores ambientales involucrados por el inadecuado almacenamiento y disposición de residuos aceitosos Bloque Cubarral: Campos Castilla- Chichimene (2012). Estado actual.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 5.8: Porcentajes de residuos aceitosos en las estaciones de Acacias, Castilla I y Castilla II y Chichimene.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 5.9: Porcentajes de residuos generados en campo Castilla y campo Chichimene.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 5.10 Fuentes generadoras de residuos aceitosos.....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 5.11. Esquemas de los Tratamientos para la reducción de los Residuos Industriales Peligrosos Aceitosos-Borras (R.I.P.A). ....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 5.12. Tratamiento de Compostaje para reducción de los Residuos Industriales Peligrosos Aceitosos-Borras (R.I.P.A). Fuente: Elaboración Propia..</b>	<b>64</b>

## Lista de tablas

Tabla 4.1: Fuentes de información oficial .....	27
Tabla 5.1: Antecedentes Normativos de las Resoluciones 1.2.6.11.0308 y 2.6.08.0713 de CORMACARENA.....	29
Tabla 5.2: Análisis de Situación actual de las Zonas de biorremediación.....	33
Tabla 5.3: Análisis de las acciones de control y vigilancia ambiental que se vienen adelantando en las zonas de biorremediación.....	39
Tabla 5.4: Proyección estimada de lodos aceitosos en estaciones de la SCC .....	46
Tabla 5.5: Resumen de Analogías.....	47
Tabla 5.6: Cuadro comparativo de los métodos más usados para tratar borras, desde el punto de vista económico, operativo y ambiental.....	58
Tabla 5.7: Cuadro comparativo de los costos para el tratamiento ó disposición final de borras, respecto a los procedimientos (rompimiento de emulsiones y rompimiento de aglomeraciones) de recuperación de crudo a partir de borras.....	61
Tabla 5.8: Tasa de eficiencia del tratamiento químico en el tratamiento de las borras en Campo Castilla .....	63
Tabla 5.9: Costo derivado por el tratamiento de suelos por compostaje (costo en dólares).....	65

## Lista de fotografías

Fotografía 5.1: Área donde anteriormente funcionaba el incinerador. Fuente: Ecopetrol S.A. 2011.....	31
Fotografías 5.2: Piscinas de antigua zona de biorremediación. Fuente: Ecopetrol S.A. 2011.....	37
Fotografía A1: Tanque de Almacenamiento en Mantenimiento.....	75
Fotografía A2: Tanque de Almacenamiento.....	75
Fotografía A3: Borrás Almacenadas en Piscinas. ....	76
Fotografía A4: Textura de las Borrás. ....	76

## INTRODUCCIÓN

La existencia en Colombia de recursos de altísimo valor económico, como yacimientos mineros o de petróleo, en zonas de ecosistemas vírgenes o junto a comunidades ancestrales, genera un problema por la confluencia de diversos intereses sociales, biofísicos, culturales y económicos (Rionda, 2004).

El departamento del Meta es un actor importante de la industria petrolera en el país; Después de Casanare, es el segundo productor nacional con tendencia a subir, según el comportamiento de indicadores. El estimado de producción para el año 2012 es de 350.000 barriles diarios y según datos oficiales, esta producción le representa al departamento \$ 297.059 Millones de pesos (Sistema General de Regalías, Proyectos auditados, Meta). Para el departamento, la producción de petróleo es el más importante renglón de la economía porque se traduce en el principal motor de desarrollo de la región. No son pocos los campos de explotación que allí se encuentran, tales como Apiay, Rubiales, Castilla y Chichimene, que pertenecen a la operación de Ecopetrol. (González Posso, 2011).

Las empresas de hidrocarburos controlan más de 2 millones de hectáreas para la actividad de producción e impactan cerca de 24 millones de hectáreas para la fase de exploración, que corresponde al 21% del territorio colombiano. La manera como se explota el crudo, el acceso a los campos, las dinámicas económicas y productivas del petróleo son determinantes en el deterioro del ambiente y en la modificación de los ecosistemas nativos. Cada etapa del proyecto implica unas consecuencias negativas sobre el ambiente, los animales y la flora. (González Posso, 2011).

La industria petrolera genera cientos de toneladas anuales de borras que representan un grave problema, que se deriva del inadecuado almacenamiento e implica una importante inversión para su adecuada disposición debido a que es un residuo altamente contaminante que afecta el ambiente en todas sus formas: aire, agua, suelo (Petrobras, 2007). Otros impactos durante la perforación pueden ser: la deforestación, pérdida de la biodiversidad, erosión, interrupción de flujos de agua, uso de recursos naturales y ruido. En otras palabras, lo que la tierra ha tardado millones de años en crear en los terrenos y sus sustratos, la fase de perforación la destruye rápidamente sin garantía de que se dé un proceso de recuperación nuevamente. (Bravo, 2007, p. 7).

La generación de residuos aceitosos (borras) en la industria petrolera puede ser considerada como una pérdida del proceso y un mal aprovechamiento de la materia prima empleada, representando por lo tanto, una reducción en la rentabilidad del proceso productivo. El mantenimiento de tanques usados en almacenamiento y bombeo de crudo, produce toneladas de borras. Se denomina residuo aceitoso o borras a todo tipo de sedimento que se acumula en zonas de baja velocidad, como tanques y zonas muertas de tuberías; usualmente está conformada por arena, sulfuros e hidrocarburos parafínicos y nafténicos, entre

otros (Espinoza, 2005). Por citar un ejemplo, según el estimativo de la Superintendencia de Operaciones Castilla – Chichimene (SCC) de Ecopetrol S.A, la producción de residuos aceitosos desde el 2011 hasta 2015 es de 14400 barriles, equivaldría a 575 toneladas residuos/año (Ecopetrol S.A., 2011).

Existen varias problemáticas con este tipo de tratamiento (Benítez, 2004). En primer lugar, algunos de los compuestos presentes en las borras son transferidos al aire en forma de compuestos orgánicos volátiles, debido a las condiciones de alta temperatura usualmente existentes en las zonas de extracción. Por otro lado, no existen evidencias de que los microorganismos nativos efectivamente tengan capacidad de degradar los compuestos contaminantes. Posteriormente, aunque así sea, las condiciones de biodegradación reales no son las mismas determinadas en los ensayos de laboratorio, ni permanecen constantes en un mismo sitio debido a que el mezclado es deficiente, las condiciones de temperatura y climatológicas varían, no se llegan a efectuar pruebas adecuadas para determinar el nivel de biodegradación de los diversos contaminantes (principalmente hidrocarburos) por lo que el tiempo de biodegradación apropiado es incierto y sumado a esto no existe una conciencia ambiental desarrollada en los operadores o no hay un entrenamiento adecuado por parte de las diversas empresas para el manejo apropiado de estos residuos.<sup>1</sup>

Debido a las anteriores consideraciones, puede evidenciarse que el avance de las reacciones de biodegradación no llega a ser completo, lo que resulta en la liberación no controlada de compuestos tóxicos al ambiente (Ferrera, 2006). Como factor adicional, dada a la remota ubicación de los sitios de producción, es muy probable que no se realicen seguimientos ambientales estrictos por parte de los entes de control, lo que se traduce en una afectación económica real en términos de salud de la población y daño ambiental irreversible e insostenible que a menudo no es tomada en cuenta por parte de la empresa explotadora del recurso.

Usualmente existe un conflicto social debido a las alteraciones en el entorno ocasionado por la disposición inadecuada de estos residuos; tales alteraciones se pueden apreciar en la afectación de fuentes hídricas y suelos, que redundan en cambios en el uso de estos recursos naturales destinados a ganadería, cultivos, etc.

Muchas de las comunidades aledañas a la explotaciones petroleras tienen percepciones diferentes de cómo era la vida antes y después de iniciarse dicha operación (Rueda, 1997); la mayoría de estas poblaciones se han visto forzadas a cambiar su labor de pancoger en sus parcelas, por la ilusión de un trabajo temporal, que aunque económicamente es bueno, desafortunadamente es temporal y usualmente no influye significativamente en el progreso laboral o económico a largo plazo de los pobladores ni en el progreso social de sus veredas (saneamiento básico, acueducto, energía eléctrica rural, etc.) (Carrizosa, 2009).

---

<sup>1</sup> *Ecopetrol*. Plan de Manejo Ambiental Bloque Castilla 2006.

El Objetivo central de este estudio es describir y analizar las diferentes formas de disposición final que se realizan en campo, de los residuos aceitosos denominados “borras”, de manera estándar por las diferentes empresas operadoras en el país, tomando como muestra la empresa Estatal ECOPETROL S.A. Este estudio pretende analizar los impactos ambientales generados por el tratamiento y disposición final de los residuos de borras generados en los distritos de producción de hidrocarburos (específicamente los campos productores de Castilla y Chichimene de ECOPETROL S.A), tomando como base la normatividad ambiental que regula los impactos ambientales de esta industria, para proponer modificaciones técnicas del tratamiento que permitan una evaluación real del efecto de contaminantes tóxicos de estos residuos en aguas subterráneas, superficiales, suelo.etc., para ayudar a fortalecer la normatividad existente en el país y la capacidad de acción de los entes de control en cuanto a un manejo ambiental más responsable, lo que debería resultar en una reducción del impacto ambiental de la industria del petróleo en Colombia.

Este análisis se enmarca dentro de una visión ambiental que se describe en el documento. Las consideraciones ambientales son previas a la utilización de los recursos e informan y configuran su regulación jurídica, planteamiento que supone partir de una idea como premisa general: la gestión de los recursos naturales ha de ser compatible con la conservación y protección del ambiente, con el fin último de contribuir a la prevención y reducción de los impactos generados por la industria del petróleo en Colombia

En el desarrollo de este estudio se analiza la solución actual del problema asociado a la disposición final de las borras del petróleo; tal solución, por ley (Decreto 4741 de 2005), debe encontrarse dentro de las prioridades fundamentales de la industria petrolera, la cual debe minimizar los impactos ambientales en el proceso de recolección y disposición final, problemática que incluye cambios paisajísticos, aumento de ruido, olores ofensivos, emisión de residuos peligrosos, gaseosos, líquidos y sólidos, riesgos, enfermedades profesionales y cambios en el uso del suelo, entre otros.

El documento presentado a continuación se estructura en cinco capítulos de la siguiente forma: El primero presenta sintéticamente el contexto y antecedentes de la investigación en torno a la inadecuada disposición de los residuos aceitosos (borras) en los campos Castilla y Chichimene. El segundo capítulo contiene el marco teórico, donde se incluyen disertaciones sobre el ambiente, abordaje sobre los conflictos ambientales y los EIA. El tercer capítulo es un Análisis de los aspectos normativos e institucionales que agudizan esta problemática. En el cuarto capítulo se realiza la descripción de las herramientas metodológicas y fuentes de información utilizadas para el desarrollo de cada una de las fases propuestas. El capítulo cinco nos conlleva al análisis y resultados obtenidos durante la aplicación del marco analítico en la secuencia antes propuesta, para la elaboración de síntesis finales.

El documento finaliza con las conclusiones del estudio frente a los objetivos fijados para la investigación y la formulación de algunas recomendaciones para el desarrollo de proyectos futuros, tendientes a fortalecer y profundizar lo planteado, así como para seguir validando la pertinencia del marco analítico.

# 1. Como el tratamiento y disposición final de los residuos Aceitosos (borras) se convierte en un grave problema ambiental.

La existencia en Colombia de recursos de altísimo valor económico, como yacimientos mineros o de petróleo, en zonas de ecosistemas vírgenes o junto a comunidades ancestrales, genera un problema por la confluencia de diversos intereses (sociales, biofísicos, culturales y económicos) a menudo en conflicto; tal problema debería ser resuelto a través de un uso apropiado de los recursos que garantice un beneficio monetario inmediato y un bienestar social presente y futuro para todos los actores, sin menoscabo para el ecosistema (Rionda, 2004).

Entre las múltiples actividades económicas que pasan por un momento favorable en el Meta, el sector de hidrocarburos es el de mayor dinamismo. Durante el año 2011, la Agencia Nacional de Hidrocarburos reportó que el departamento recibió por concepto de regalías una suma de \$1.020.382.055.788 de pesos<sup>2</sup>. Aunque, debido a la reforma del sistema general de regalías éstas se han reducido, el Meta sigue siendo uno de los mayores receptores de esos recursos en el país. En 2011, su participación en el PIB nacional fue del 4,34%, constituyendo una de las cinco regiones donde se concentró más de la mitad de la producción económica del país. (ANH, 2011).

Este panorama también se ha reflejado en el aumento de empresas que han decidido invertir en el sector petrolero del Meta. A finales de agosto de 2012, frente a las seis empresas que realizaban actividades de explotación petrolera, se encontraban 17 adicionales en etapa de exploración.

Reportes económicos estiman que la producción de hidrocarburos en el Meta cerró en diciembre de 2012 con un promedio diario de 469.160 barriles, esto es, un incremento del 9,4% respecto al mismo período del año anterior<sup>3</sup>. Esos indicadores demuestran que el Meta es el principal productor de crudo del país, con una participación del 49% en la producción nacional<sup>4</sup>. Las principales contribuciones a la producción petrolera del departamento durante 2012 fueron realizadas desde Campo Rubiales (con 175.969 barriles diarios de crudo), y los campos Castilla (65.935 barriles), Castilla Norte (49.554 barriles), Quifa (46.491 barriles) y Chichimene (37.603 barriles)<sup>5</sup>.

<sup>2</sup> Ministerio de Minas y Energía y Agencia Nacional de Hidrocarburos, "Regalías giradas 2011", en ANH,

<sup>3</sup> Banco de la República, "Boletín económico regional. Tercer Trimestre de 2012. Surorientes. Meta, Casanare, Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada", Bogotá, diciembre de 2012. Pág. 6.

<sup>4</sup> Ibíd.

<sup>5</sup> Ibíd.

Con este tipo de estimativo que muestran los reportes económicos de lo producido en barriles de crudo en los diferentes campos petroleros en el Departamento del Meta, nos concentraremos especialmente en los campos Castilla y Chichimene pertenecientes a Ecopetrol S.A, mostrando así la generación de volúmenes de residuos aceitosos por la producción de petróleo. Los residuos de mayor generación corresponden a los aceitosos, los cuales son generados en las estaciones de producción en el proceso de tratamiento de crudo (borras de tanques, lodos de piscinas) al igual que en actividades de limpieza y mantenimiento de las facilidades que permiten este proceso. La Superintendencia de Operaciones Castilla-Chichimene (SCC) de Ecopetrol S.A realiza una proyección estimada de la producción de los residuos aceitosos proyectada hasta el 2015 de 14400 barriles de borras. (Ecopetrol S.A, 2011).

La generación de estos residuos de borras en la industria petrolera originan impactos económicos importantes que incluyen, pero no se limitan, a los costos de tratamiento, disposición final y a los costos relacionados con afectación a la salud tanto del personal encargado del manejo de las borras como de los habitantes de la zona de influencia del sitio de tratamiento (Romero, 2002).

Normalmente, las tecnologías de tratamiento de residuos se desarrollan en el laboratorio, bajo condiciones previamente controladas, las cuales son muy diferentes a las que se pueden encontrar en campo. Es muy probable que la presencia de cambios severos de temperaturas día/noche, elevada radiación solar, cambios de humedad y falta de oxigenación, producto de un inadecuado mezclado de las borras, causen una reducción en la velocidad de degradación de los componentes (Carrasco, 2007). Esto, sumado a la escorrentía como producto de las lluvias, genera una gran cantidad de lixiviados, produciendo daños colaterales en el ecosistema, tanto en cuerpos de agua superficiales y subterráneas como en el suelo, cuya remediación incrementaría significativamente los costos ambientales y económicos.

Buscando aportar soluciones a las diferentes problemáticas que la industria del petróleo genera, es importante reconocer que el problema de estas industrias no es solamente tecnológico; las tecnologías se introducen y se adoptan de acuerdo con la realidad de cada país. Dicha realidad es la totalidad en la que se tratan de introducir cambios, que incluye variables geográficas, históricas, cognitivas, sociales, políticas y económicas. Usualmente, los problemas técnicos pueden resolverse con más facilidad que los generados por esa multiplicidad de factores. Es por ello que la selección de una tecnología particular debe acomodarse a la realidad del ambiente y no al contrario (Godoy, 2010).

La selección de las tecnologías con mayores posibilidades de competir en un sitio específico aumentaría las posibilidades de generación de empleo productivo, permitiría establecer y cumplir con normas ambientales más refinadas, fomentaría la innovación en productos y tecnologías más limpias (acordes con las exigencias de los mercados y con las políticas de disminución del efecto invernadero) y disminuiría los costos de manejo y el impacto ambiental de residuos, líquidos, gaseosos y sólidos (Carrizosa, 2009).



Con la evaluación ambiental del tratamiento que actualmente se le hace a los residuos de borras obtenidos en diferentes distritos de producción de hidrocarburos, se dispondrá de la información necesaria para evaluar la efectividad de los planes de manejo ambiental que cada distrito ha propuesto para la obtención de su licencia ambiental (tanto en su aspecto biofísico, ecológico, como en sus posibles consecuencias a nivel social, económico); con base en esta información, se contaría con una herramienta que le permitiría a la autoridad ambiental medir qué tan reales son las medidas propuestas dentro del plan ambiental de las diferentes entidades productoras.

## 2. El concepto de ambiente como punto de partida

Teniendo en cuenta que el objeto central de esta investigación se relaciona con la evaluación ambiental de un proceso productivo y la generación de propuestas para el mejoramiento del mismo, es necesario aclarar el enfoque conceptual que sustenta el trabajo.

### 2.1. El Ambiente

La evaluación de impacto ambiental (EIA) tiene como contexto natural el ambiente. Es definitiva el proceso que busca hacer una interpretación de las interacciones de la actividad económica y el ambiente, en un tiempo y espacio determinados. Su aplicación y las decisiones tomadas (Toro, 2009).

La utilización de Ambiente, como término acuñado desde hace tiempo para hacer referencia al espacio en el que se desarrollan las actividades humanas, se presta a una multitud de interpretaciones y apropiaciones. De manera general se le puede entender como el sistema natural o transformado en que vive la humanidad, con todos sus aspectos sociales y biofísicos y las relaciones entre ellos.

Hay un primer concepto que es el de ambiente<sup>6</sup>. Si el medio ambiente se entiende como la parte del entorno biofísico utilizado como medio para satisfacer las necesidades de una población humana en un momento del tiempo y un lugar en el espacio, entonces ese concepto nos obliga a entenderlo como una externalidad. Esto es un medio que sirve a unos fines, aunque es externo a la cultura, a la construcción social. Frente a esta concepción restringida, el ambiente tiene que entenderse, más bien, como la forma de representarse las interacciones entre el sistema biofísico y el sistema cultural que han forjado históricamente diferentes tipos de configuraciones humanas y naturales, paisajes y culturas. Esto significa que en la historia se evidencian las interacciones entre los dos sistemas mencionados que han configurado una estructura y una forma de ser de esas relaciones que, además, se concretan en formas materiales y simbólicas a nivel de la cultura.

El concepto de “ambiente” exige reformulación. La razón de ello es que aún hoy se lo identifica exclusivamente con el entorno biofísico, un objeto proveedor “inagotable” de bienes que satisfacen necesidades humanas (alimento, vestido, etc.). Así entendido, el ambiente es necesariamente una externalidad: un bien en sí mismo y, a la par, un instrumento que le permite a la especie humana la realización de ciertos fines o, mejor, la satisfacción de ciertas necesidades, pero en todo caso ajeno a la cultura, a la construcción social.

---

<sup>6</sup> “Entendemos el concepto de ambiente, como la forma de representarnos el resultado en las interacciones entre el sistema biofísico y el sistema cultural que han implicado históricamente diferentes tipos de configuración estructural. En este marco el hombre se ha representado de diferentes formas su sentido de finalidad, ha construido ideas de progreso que recogen sus objetivos y deseos como sociedad; ha construido conceptos como el de desarrollo” (González L. de G., 1995, p.15).

De acuerdo a la concepción de ambiente presentada por González (2012), *“el lenguaje nos separa de las cosas, de la naturaleza, si se quiere, en el sentido de que nos permite diferenciarnos de lo otro, y que el ambiente, desde luego, se inserta radicalmente, al menos en principio, en la otredad; pero no lo es menos que, en ese proceso de diferenciación entre el hombre y lo otro, entre el hombre y el mundo que supone la representación semiótica, digamos también simbólica, de la realidad, implica, de suyo, la incorporación en nuestra idea de la naturaleza de una nuestra cosmovisión que, precisamente, le da su carácter e identidad: el paisaje no resulta de lo que este es, sino de la forma en que lo vemos”*. En estas condiciones, el “ambiente” debe entenderse como una forma particular de representación que, de las interacciones entre el sistema biofísico y el sistema cultural, han construido los diferentes tipos de configuraciones humanas, a través de la historia. Esta concepción del ambiente se sustenta en el hecho de que, históricamente, es posible hallar evidencias de distintos tipos de interacción entre estos dos sistemas, de las cuales ha surgido una estructura, una forma de ser de esas relaciones, que explicitan en las formas materiales y simbólicas de las distintas culturas. De acuerdo con lo anterior, es evidente que esa estructura adopta, en cada época, una configuración determinada y derivada del proceso de relaciones entre los elementos del correspondiente sistema. (González Iadrón & Valencia Cuellar, 2012)

Llegados a este punto, resulta forzoso llegar a la conclusión de que el “ambiente”, más que un objeto, que una externalidad, es un constructor social, una realidad histórico-social y cultural en el que se articulan, indisolublemente el entorno biofísico y el universo simbólico, el mundo de las mentalidades, de las representaciones: naturaleza y cultura. Así, pues, es claro que cada cultura, en su respectiva época, ha construido un “ambiente” que, necesariamente, comprende estos dos elementos, debido a que aquel es siempre el resultado de la interacción permanente entre naturaleza y cultura. (González Iadrón & Valencia Cuellar, 2012)

Claro es, entonces, que si el punto de partida para repensar la problemática ambiental es el concepto mismo de “ambiente”, ya sea para estudiar determinado aspecto de la realidad (el calentamiento global, por ejemplo), ya sea para solucionar determinado problema (el manejo de residuos sólidos, i.e.), es preciso incluir en esa noción, como lo hemos hecho aquí, no solo el aspecto biofísico, sino también –y de manera prioritaria- el aspecto social y cultural, para comprender y explicar integralmente la realidad y los problemas ambientales, que son síntomas de los procesos sociales, históricos, políticos y simbólicos de los cuales son consecuencia. De no hacerlo de este modo, la humanidad vería comprometida su supervivencia en un futuro no muy lejano. De ahí la necesidad de dar un giro radical a las formas en que, hasta el momento, hemos intentado comprender, explicar, interpretar y analizar los problemas ambientales. (González Iadrón & Valencia Cuellar, 2012).

Cada cultura, en cada momento histórico, construye un ambiente que en consecuencia se concibe como una realidad histórico-social y cultural que involucra lo biofísico, los ecosistemas. No es posible pues separar lo biofísico de lo cultural porque la construcción del ambiente es generada por una interacción permanente.

La dimensión ambiental debe analizarse, en un sentido amplio, tanto en sus aspectos naturales (como el suelo, la flora, la fauna) como de contaminación (aire, agua, suelo, residuos), de valor paisajístico, de alteración, de costumbres humanas y de impactos sobre la salud de las personas. En definitiva, la preocupación surge con todas las características del entorno donde vive el ser humano cuya afectación pueda alterar su calidad de vida.

## 2.2. Impacto Ambiental

Existen en la literatura abundantes definiciones respecto al concepto de “impacto ambiental”. “Siendo la EIA un proceso de toma de decisiones basado en identificar y valorar los impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueden generar en su interacción con el ambiente, es necesario definir claramente el concepto de Impacto Ambiental (Toro, 2009).

“Wathern (1998) hace énfasis en el análisis de los impactos mediante el cambio de parámetros ambientales en un periodo de tiempo específico y sobre un área definida como resultado de una actividad antrópica particular, así como en la necesidad de diferenciar impacto ambiental de efecto ambiental; este último concepto hace referencia a los cambios naturales o inducidos por el hombre en el ambiente biogeofísico y los impactos como las consecuencias de estos cambios” (Toro, 2009).

“Conesa (1996) relaciona el concepto de impacto ambiental a los EslA, definiéndolo como la diferencia del estado del ambiente con y sin proyecto” (Toro, 2009).

“Garmendia (2005), mantiene los conceptos anteriores coincidiendo en la inclusión de los factores físicos, bióticos y socioculturales en el análisis de los impactos y en su particularidad de ser causados por acciones humanas directas o indirectas” (Toro, 2009).

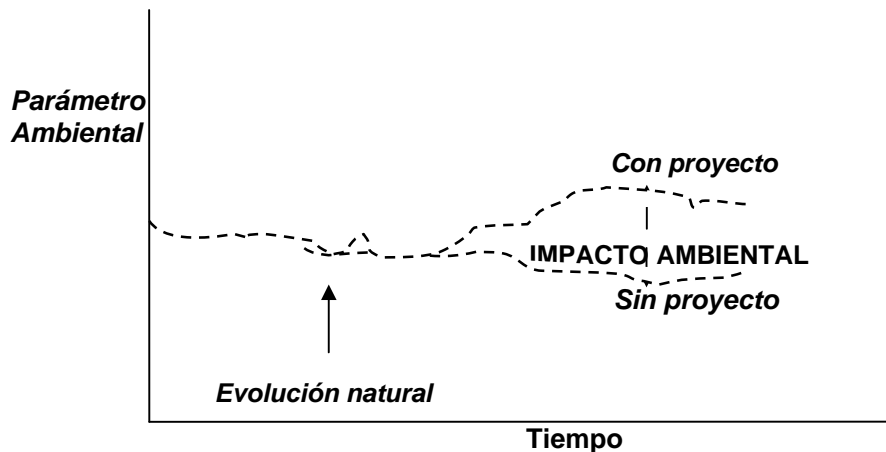
“El Ministerio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia (MAVDT) construye el concepto de impacto teniendo coincidencias apreciables con los conceptos de la ONU (1994), Conesa (1996) y Gómez Orea (2003); también reconoce que los impactos, además de problemas, pueden generar bienestar humano y conservación de los recursos naturales (Decreto 1220 de 2005)” (Toro, 2009).

Con estas diversas definiciones respecto al concepto de “impacto ambiental”, se puede apreciar los diferentes nociones ya que algunos lo definen como los cambios espaciales y temporales de un parámetro ambiental como resultado de la interacción de una acción humana en particular, en comparación con lo que hubiese ocurrido si la situación no se hubiese dado. Otros definen los impactos como las alteraciones significativas, de carácter negativo o beneficioso, que se producen en el ambiente como resultado de una actividad humana. En ambos casos debe tenerse claridad sobre los umbrales de aceptabilidad respecto al deterioro ambiental y los elementos del ambiente que deben ser protegidos.

Cabe recordar acá la diferencia entre efecto e impacto. El primero se refiere a cualquier variación o modificación de los factores ambientales por la acción de un proyecto. (Figura 2.1).

El segundo vincula la valoración del grado de significancia positiva o negativa producida sobre la calidad ambiental (Espinoza, 2001).

**Figura 2.1:** Esquema del Concepto de Impacto Ambiental



**Fuente:** Adaptado a partir BID, 2001

Un enfoque lógico y sistemático permite asegurar que todos los impactos, sus causas y las interacciones entre ellos puedan ser adecuadamente cubiertos por una metodología. Los métodos se basan en la experiencia colectiva acumulada y su selección correcta elimina errores e incertezas en los análisis. Muchos de ellos han sido ajustados para incrementar su eficiencia y exactitud (Brady, 2005).

Las metodologías corresponden a enfoques que desarrollan la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales de un proyecto. Los impactos pueden ser establecidos cuantitativamente con indicadores o cualitativamente según criterios de valoración preestablecidos. La serie de estimaciones previstas por las metodologías conforman una proyección de las consecuencias de la propuesta sobre el ambiente. Esto constituye el marco de análisis para tomar una decisión conjunta con otras variables del desarrollo.

Cabe mencionar que, además de los impactos directos identificados en la EIA, también existen otra clase de impactos:

- *Impactos Indirectos:* Impactos secundarios o adicionales que podrían ocurrir sobre el ambiente como resultado de una acción humana
- *Impactos Acumulativos:* Impactos que resultan de una acción propuesta, y que se incrementan al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones;

- *Impactos Sinérgicos*: Impactos producidos como consecuencia de varias acciones y cuya incidencia final es mayor a la suma de las incidencias parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que las genera (Espinoza, 2001)

## 2.2.1 Impactos Ambientales en la industria petrolera: Según la etapa del proyecto

La actividad petrolera es una de las industrias que más impactos ambientales generan y en la biodiversidad a nivel local y global. La manera como se explota el crudo, el acceso a los campos y las dinámicas económicas y productivas del petróleo son determinantes en el deterioro del ambiente y en la modificación de los ecosistemas nativos. Cada etapa del proyecto implica unas consecuencias negativas sobre el ambiente, los animales y la flora. Para analizar los impactos de la industria petrolera en la biodiversidad, no podemos limitarnos a analizar el impacto que el petróleo crudo tiene en cada una de las especies o en los ecosistemas, sino que hay que entender cómo funciona la industria de la extracción petrolera en ecosistemas tropicales, pues para extraer petróleo del subsuelo, hay una serie de prácticas operacionales que alteran el equilibrio ecológico y afectan a las comunidades biológicas<sup>7</sup>

### 2.2.1.1 Exploración Sísmica

Durante la etapa sísmica los principales impactos son la deforestación y la contaminación por ruido. El desplazamiento de fauna por estos efectos afecta la biodiversidad de la zona de operación.

*“Se genera deforestación por la apertura de la trocha y la construcción de helipuertos y de campamentos provisionales. Este impacto varía en función de la cobertura vegetal presente a lo largo de la trocha y del número de helipuertos construidos. En esta fase se registran también impactos indirectos pues la apertura de trochas crea nuevas vías de acceso para la colonización.” (Bravo, 2007, p. 5).*

*“La contaminación por ruido es otro impacto de las actividades sísmicas. Durante la prospección sísmica se producen niveles de ruido de gran magnitud, debido a las detonaciones de dinamita que se hacen cada 6 metros, así como el ruido producido por los helicópteros que suplen de materiales y alimentación a los trabajos sísmicos.” (Bravo, 2007 p. 6).*

Bravo (Íbid: pág) señala que el impacto ambiental de las prácticas invasivas de explotación petrolera se inicia en la etapa de exploración sísmica en la que el ruido y el continuo movimiento de aeronaves y helicópteros perturba la forma de vida de las especies animales que migran a territorios que no son los propios.

---

<sup>7</sup> Los impactos de la explotación petrolera en ecosistemas tropicales y la biodiversidad (Bravo, Elizabeth., 2007).

### 2.2.1.2 Perforación exploratoria

Uno de los principales impactos de esta etapa del proceso se genera por los desechos llamados “cortes” y lodos de perforación, ya que se inicia la apertura de un hoyo a la tierra, triturando y rompiendo roca hasta grandes profundidades donde está atrapado el hidrocarburo. En esta etapa se utilizan materiales tóxicos contenidos en los lodos de perforación que ayudan a llevar estos cortes hasta la superficie y a la vez, se extraen otras sustancias también contaminantes.

*“Los cortes de perforación están compuesto de una mezcla heterogénea de rocas, cuya composición depende de la estratigrafía local, que puede incluir metales pesados, substancias radioactivas u otros elementos contaminantes. Pueden contener en mayor o menor grado por hidrocarburos. Son pues agentes contaminantes. Entre mayor es la profundidad a la que se perfora, se generan mayor cantidad de desechos, los mismos que contienen niveles más altos de toxicidad.” (Bravo, 2007, p. 7).*

Los lodos de perforación pueden ser a base de aceite y pueden contener aditivos químicos. Este lodo “[...] se bombea al pozo productor para actuar como lubricante y refrigerante a la broca o como herramienta, para levantar la roca cortada por la broca, evitar la corrosión, el derrumbe de las paredes del pozo, controlar que los líquidos en las diferentes formaciones del subsuelo (aguas de formación y crudo) y el gas, fluyan sin control hacia la superficie.” (Bravo, 2007, p. 8).

El principal inconveniente de los lodos de perforación es la generación de residuos contaminantes al ambiente. Otros impactos durante la perforación pueden ser: la deforestación, pérdida de la biodiversidad, erosión, interrupción de flujos de agua, uso de recursos naturales y ruido. En otras palabras, lo que la tierra ha tardado millones de años en crear en los terrenos y sus sustratos, la fase de perforación la destruye rápidamente sin garantía de que se dé un proceso de recuperación nuevamente. (Bravo, 2007).

### 2.2.1.3 Extracción

A fin de evaluar el tamaño de las reservas presentes, la primera fase de la extracción también es exploratoria. Este procedimiento consiste en la extracción de una cantidad de crudo determinada (desecho de pruebas), el cual se deposita en una piscina llamada de “desecho”; en algunos casos este material se incinera. Luego de las pruebas se declara su viabilidad económica o no para la apertura de nuevos pozos.

Una vez se determina que el yacimiento es comercializable, se definen los métodos de extracción y se inicia el proceso (Se construyen baterías de tanques para almacenamiento y separación de fluidos en la misma locación del pozo). Junto con el crudo, del subsuelo salen dos tipos de compuestos asociados: las aguas de formación y el gas. Las aguas de formación, o aguas salobres, salen a la superficie asociadas con el crudo y son uno de los principales generadores de impactos negativos al ambiente de esta industria.

*“El agua de formación es un agua sedimentaria de 150 millones de años. Debido al prolongado contacto agua/roca, concentra niveles de salinidad (particularmente cloruro de sodio y otros sólidos) que pueden llegar variar de 30.000 p.p.m. (por ejemplo en el caso de los campos*

*operados por Petroecuador) a 100.000 p.p.m. en yacimientos de crudos pesados (Reyes y Ajamil, 2005b). En contraste, la salinidad de los ríos Amazónicos, o de otros cuerpos de agua dulce, es de 7 ppm.” (Bravo, 2007 p. 13).*

Esta etapa es particularmente invasiva teniendo en cuenta la extracción exploratoria que desecha y la definitiva que afecta, sin duda, fuentes hídricas y sus niveles de salinidad.

#### **2.2.1.4 Transporte**

Por último, en la cadena de la industria petrolera se da el proceso de transporte, el cual se realiza principalmente a través de oleoductos. El principal riesgo de este medio de transporte es la posibilidad de un derrame de crudo, que puede afectar la seguridad de las comunidades vecinas y generar graves consecuencias para los recursos naturales:

*Cuando la contaminación llega al agua, los componentes más pesados tienden a hundirse en los sedimentos, provocando una contaminación constante del agua, y afectando a la fauna acuática y fundamentalmente a los organismos que viven en el fondo de los ríos y de los lagos. La contaminación en el suelo por petróleo y sus compuestos asociados hace que los compuestos solventes se filtren, y los sólidos y grasas permanezcan en la superficie o sean llevados hacia tierras más bajas. La contaminación de suelo provoca la destrucción de los microorganismos del suelo, produciéndose un desequilibrio ecológico general (Bravo, 2007 p. 19).*

El otro sistema de transporte es el de carro tanques; en departamentos como el Meta ha aumentado significativamente su tránsito por carreteras afectando considerablemente la movilidad entre este departamento y el centro del país. La infraestructura vial no resiste el transporte del crudo al tiempo que el tráfico en aumento por viajes de negocios o de turismo a la zona, por lo tanto, se hace esta carretera intransitable y la zona se percibe aislada. Subsiste así el riesgo de accidentes y la consecuente contaminación de la zona de desastre.

#### **2.2.1.5 Contaminación**

Los contaminantes usados en la industria petrolera pueden ser de distinta naturaleza:

a) Química: petróleo crudo y sus componentes. Químicos que se usan para facilitar la extracción.

Otros componentes asociados al crudo.

b) Sonora: debido a detonaciones en la etapa sísmica (principalmente).

c) Lumínica: generada en la quema de gas (asociado al crudo).

*De acuerdo a la evaluación hecha por la consultora HBT Agra16 (1993) sobre las prácticas convencionales de la industria petrolera en zonas tropicales, podemos identificar las siguientes fuentes de contaminación por prácticas cotidianas:*

- *Desechos producto de la combustión de petróleo y sus derivados, emanaciones de compuestos volátiles.*
- *Petróleo crudo de los derrames, goteo y petróleo contenido en los fluidos de desecho*



- *Agua de formación proveniente de las estaciones de separación, de los tanques de lavado, del proceso de estabilización, de las rupturas de las líneas de flujo y del oleoducto, sumideros y drenajes.*
  - *Fluidos de reacondicionamiento de los pozos: agua de control del pozo, cemento, aditivos químicos, petróleo, agua de formación, derivados del petróleo.*
  - *Fluidos y ripsos de perforación: aditivos químicos, cemento, minerales, agua de formación, petróleo*
  - *Fluidos de pruebas de producción: petróleo, agua de formación, gas natural.*
  - *Aditivos químicos, anticorrosivos, biosidas*
  - *Aguas de escorrentía: sólidos en suspensión, aceites y grasas (Bravo, 2007, p. 27)*
- Algunos de los riesgos de contaminación se deben a prácticas inadecuadas que se pueden subsanar, pero otra parte importante están relacionadas con el proceso mismo de explotación de petróleo y se producen de cualquier manera.

### **2.2.1.6 Afectación a biodiversidad**

Las dinámicas de la naturaleza (suelo, vegetación, acuíferos, animales) se basan en relaciones estrechas y simbióticas, por eso, es inevitable que se generen reacciones en cadena cuando uno de sus componentes se ve afectado. Esto hace que además de los impactos directos e inmediatos, la actividad petrolera afecte de forma indirecta y en el largo plazo al medio ambiente, principalmente el hábitat de especies animales y vegetales. Según Bravo (2007), la deforestación es la principal causa de la afectación a la biodiversidad:

- *Pérdida de Hábitat: El primer impacto cuando se tala un bosque primario es la pérdida de hábitats. La pérdida de hábitat es la razón más importante de la extinción de especies en los últimos tiempos, al disminuir el hábitat, se altera la distribución de las poblaciones biológicas por una falta de continuidad (Laurance, 1989).*
- *Erosión del suelo: Cuando la cubierta vegetal en una zona boscosa desaparece, el suelo se queda desnudo a expensas de la lluvia. La construcción de carreteras, plataformas petroleras, la instalación de campamentos, el tendido del oleoducto y otras actividades propias de la industria petrolera, alteran micro-cauces, cauces y lechos hídricos, incremento de partículas en suspensión y el incremento de la erosión y sedimentación, afectación de humedales temporales y permanentes, debido al alto movimiento de tierras y a la formación de taludes muy profundos, lo que agravan el problema de la erosión.*
- *Efecto de borde: Cuando un área es talada, se impacta un área mucho mayor por el llamado “efectos de borde” – causado por la luz, viento, el potencial de agua y la composición de las especies – a lo largo del lindero del bosque (Lovejoy, 1986; Kapos, et al, 1997). Cerca del borde las especies típicas de una comunidad clímax, son desplazadas por especies pioneras. El efecto de borde afecta además la eco-fisiología de las plantas, por ejemplo su tolerancia a las variaciones de temperatura y humedad así como a su potencial hídrico (Kapos, Wandelli, Camargo y Ganade, 1997).*
- *Fragmentación de Poblaciones: La deforestación también actúa como barreras para muchas especies, fragmentando sus poblaciones. Una población que vive en un hábitat original se ve reducido a un tamaño total más pequeño, esto quiere decir que son divididos en poblaciones*

múltiples. Por ejemplo, muchos mamíferos tropicales no atraviesan por zonas que han sido deforestadas o donde hay una vía (Goosem, 1997).

*Esto puede crear poblaciones aisladas que son propensas a extinciones locales y pérdida de variabilidad genética y deriva génica, especialmente cuando se trata de poblaciones pequeñas.*

No es raro que en zonas de explotación petrolera se declaren con frecuencia especies animales y vegetales en vía de extinción, transformaciones de culturas nativas, cambios irreversibles en la capa vegetal y reducción de las fuentes naturales de agua. El ecosistema se adapta pero en ese proceso se paga un precio muy alto.

## 2.3 Abordaje de los conflictos ambientales, reflexionando sobre sus diferentes enfoques y definiciones

Los conflictos ambientales se han relacionado con acciones e intereses de diversos grupos. En los últimos años, han surgido personas naturales y organizaciones que están expresando una activa preocupación frente a situaciones como ejecuciones de proyectos industriales, que derivan en contaminación y desechos de materiales junto a las alteraciones en micro y macrosistemas que afectan la vida vegetal, animal y humana. Progresivamente, se han incorporado otros actores y disciplinas de estudio en el análisis de estos fenómenos.

Los problemas se entenderán como un fenómeno más amplio, que afecta a todas las personas, pero de las cuáles no todas son conscientes. Los problemas ambientales representan un daño, una molestia; tienen una connotación negativa y obedecen a causas múltiples aunque parece existir un énfasis más marcado en los problemas del medio ambiente artificial-construido, que en los del medio natural ya que los problemas se presentan en un plazo relativamente corto y son muy visibles.

Los problemas ambientales no necesariamente generan un conflicto ambiental. Los conflictos ambientales se suscitan en torno al impacto ambiental o a las externalidades de una determinada actividad o proyecto que representa uno de los actores (Sabatini, 1997b). San Martín enfatiza que “no basta que un actor provoque algún deterioro ambiental para que se origine el conflicto sino que es necesario que haya otro actor que tome conciencia de la ocurrencia de un daño ambiental en su entorno y esté dispuesto a defender o proteger el ambiente afectado” (San Martín, 1997, p. 12).

Para Folchi (2001), el concepto clave es la relación entre un grupo humano y su ambiente. En la medida en que una comunidad consigue estabilizar su relación con el ambiente, logra consolidar históricamente un **espacio socio-ambiental**, que tiende a hacerse “tradicional” o “normal”, en tanto funciona en armonía con las distintas expresiones culturales de esa sociedad. En general, esta estabilización de la relación sociedad-naturaleza constituye, en un periodo histórico concreto, un espacio socio ambiental estable en lo relativo a las dos dimensiones básicas de la conexión entre una comunidad y su hábitat: la disponibilidad de recursos y las condiciones de habitabilidad.

Hay consenso en cuanto a caracterizar los conflictos ambientales como un tipo particular de conflicto social. Cabe entonces preguntarse sobre el significado que se atribuye a los términos conflicto social y aspectos ambientales.

### 2.3.1 Los conflictos ambientales: Las comunidades y su ambiente

A través de un análisis de casos de conflictos ambientales en diferentes momentos de la historia (Folchi, 2001) sostiene que una de las claves para entender estos fenómenos se encuentra en la “relación” que se establece entre una comunidad con el ambiente, una relación “socio-ambiental” consolidada históricamente, caracterizada por un vínculo sociedad/naturaleza específico que tiende a hacerse “tradicional” o “normal”. Un conflicto se produce cuando se tensiona esta estabilidad histórica entre una comunidad y su hábitat: “como consecuencia de la acción de un agente extraño que altera o pretende alterar las relaciones preexistentes entre una comunidad y su ambiente, o bien, a la inversa, cuando una comunidad decide modificar su vinculación con el ambiente afectando los intereses de alguien más”. (Folchi 2001).

El historiador se refiere entonces a *conflictos de contenido ambiental* -en vez de conflictos ambientales- para abarcar la pluralidad de conflictos vinculados a la dimensión ambiental y no sólo aquellos en los que se defiende el medio ambiente. Su objetivo es diferenciar el “contenido” de la “aparición” externa (Folchi 2001). También se ha postulado que en la medida que los problemas ambientales se vuelven cada vez más evidentes y ubicuos, la conciencia ambiental sobre ellos tiende a esparcirse por todos los sectores de la sociedad, independientemente de sus características socioeconómicas (Jones y Dunlap 1992).

El campo de la mediación de conflictos se ha esforzado para elaborar este tipo de sistematización de los mismos pues es clave a la hora de concebir estrategias de acercamiento y resolución de disputas. Entre las propuestas más completas se encuentra la desarrollada por Christopher Moore (1989) que plantea una clasificación a partir de los orígenes que puede tener un conflicto: información, relaciones, intereses, valores y estructura. No se trata de una clasificación rígida sino de la identificación de ciertas dimensiones recurrentes que pueden convivir y permiten una mejor aproximación al entendimiento de las disputas.

- **Por información:** Este tipo de disputas se produce cuando existen desacuerdos sobre las fuentes, el análisis o la interpretación de la información. Puede deberse a una carencia de información o al uso de técnicas de recolección que hacen que lo recogido sea incompatible.
- **Por relaciones:** Estas pueden ser eje de conflicto cuando el conflicto nace de la desconfianza, la falta de credibilidad o la duda sobre la integridad de las partes. La confianza es un elemento central en los procesos de toma de decisión y participación, entendida como “la voluntad de un actor de delegar en la competencia y discreción de otros para gestionar el riesgo en su lugar”, tanto en referencia a los otros actores como a las autoridades públicas que toman las decisiones (Trachtenberg y Focht 2005).
- **Por intereses:** Estos conflictos se expresan como disputas sobre posiciones, pero por detrás de ellos se dirimen necesidades, temores y preocupaciones que podrían ser

contrapuestos. Este tipo de conflictos puede adoptar una dinámica violenta cuando los intereses son incompatibles entre sí.

- **Estructurales:** Los conflictos en torno de las estructuras se producen cuando hay límites físicos, Institucionales o formales que impiden a los diferentes actores resolver sus demandas. De no levantarse esta limitación, el conflicto será recurrente.
- **Por valores:** Estos conflictos se vinculan con una disputa en torno de distintos sistemas de creencias. En este sentido, se ha sostenido que donde existen conflictos ambientales irresueltos, seguramente no sólo se dirime una discrepancia en torno a un único sistema de valoración sino una inconmensurabilidad entre las formas de valoración (Martínez-Alier 2001).

Se entiende por inconmensurabilidad, la ausencia de una unidad común de medida entre valores plurales. Es decir, que existen percepciones culturales que se expresan en lenguajes de valoración diferentes (estético, moral, ambiental, económico, social, cultural, etc.) que no son comparables en una misma escala de valores.

Aunque esta clasificación permite identificar varias de las dimensiones clave que se articulan en un conflicto ambiental, es pertinente mencionar aquí una crítica que se ha hecho desde la sociología a este tipo de enfoques pragmáticos orientados hacia el manejo de los conflictos. Bustamante (1999), plantea que este campo parece omitir la larga tradición sociológica en el estudio y desarrollo de modelos explicativos de las disputas. El sociólogo destaca que la formulación del problema del conflicto social en términos de “gestión” deja de lado los modelos clásicos cuando intenta crear nuevas herramientas de observación y de intervención. Cuando se pierde el discurso político referente a la globalidad, los conflictos adquieren una tendencia particularizante y los discursos se vuelven retórica.

Otra propuesta es la desarrollada desde la economía ecológica. Esta se basa en el concepto del metabolismo social que entiende la economía como un sistema abierto a la entrada de energía y materiales y a la salida de residuos. De acuerdo con este enfoque se identifican los distintos tipos de conflicto ecológico distributivos según la etapa de la *commodity chain* en que se desarrollan: extracción, manufactura, transporte y residuos (Martínez Alier 2004).

Los conflictos en la etapa de **extracción** de materiales y energía incluyen: conflictos relacionados con la minería metalífera, petrolera, de cantera, con la degradación y erosión de las tierras, con las plantaciones, con la biopiratería, con la defensa de los manglares contra la industria camaronera de exportación, con el agua, con la sobrepesca.

Los conflictos en la etapa de **transporte** se vinculan con el aumento mundial en el movimiento de materiales y energía y sus impactos. Se contemplan los derrames petroleros, los accidentes en oleoductos o gasoductos, los conflictos sobre hidrovías, vinculados con la ampliación de puertos y aeropuertos y la creación de nuevas autopistas.

Los conflictos por la generación y tratamiento de los **residuos** se vinculan con las luchas contra la contaminación, la seguridad de los consumidores y ciudadanos en relación con la incidencia y

distribución de los riesgos inciertos de las tecnologías (ej. Asbestos, DDT, OGMs), la exportación de residuos tóxicos, la contaminación transfronteriza y los sumideros de carbono.

Como plantea (Martínez Alier, 2004), estos conflictos locales y globales se expresan a través de diversos lenguajes de valoración. El discurso indigenista en defensa del territorio y su sacralidad ha sido en varias oportunidades el lenguaje que sostuvo la oposición a la explotación petrolera. Estas disputas se han articulado también en torno a nociones como la deuda Ecológica, la deuda de carbono, la soberanía alimentaria, la justicia ambiental, la salud y el eco feminismo. No se trata de una lista acabada, pero se modela día a día de la mano de los activistas y los movimientos sociales que se alzan en estas disputas.

Conflictos ambientales, socio-ambientales, inducidos por el ambiente, ecológico- distributivos, de contenido ambiental, éstos son solo algunos de los nombres propios que identifican enfoques y puntos de vista diferentes. Tratados usualmente como sinónimos, es sin embargo, muy fuerte la diversidad de perspectivas subyacentes. Por ejemplo, mientras algunas tesis alimentan la idea de que el crecimiento de las economías resulta en una mejora de las condiciones ambientales, otras le atribuyen el origen de los procesos conflictivos. En última instancia, como se ha desarrollado, detrás de cada definición se plantea una interpretación sobre los vínculos entre el ambiente y la sociedad que refleja determinados valores y relaciones de poder. Aspectos a tener en cuenta cuando abordamos estos procesos.

## **2.4 Impactos sociales generados en la industria petrolera**

La explotación de petróleo incide en la forma de vida de los habitantes de la región donde se desarrolla, produciendo en ellos los siguientes impactos:

1. Riesgos en seguridad ante una emergencia.
2. Riesgos de vulneración a derechos humanos, riesgos propios del conflicto armado colombiano por el aumento de personal de seguridad privada y fuerza pública.
3. Reasentamientos involuntarios.
4. Inversión social (desarrollo de proyectos de inversión social –en línea o no con las expectativas de las comunidades).
5. Desequilibrio en los procesos de participación.
6. Afectación a territorios de comunidades étnicas.

La diferencia de criterios y de valoración de las diferentes partes (comunidades/empresa) respecto a las responsabilidades e impactos que genera esta industria incide de manera transversal en los anteriores aspectos.

Los conflictos ambientales y socio-ambientales asociados a la industria petrolera y minera se presentan, en primer término, alrededor del derecho constitucional a la participación y, en segundo lugar, por la valoración de impactos, en los instrumentos y procesos de control, prevención o reparación. Se han mencionado aspectos como las diferencias de valoración entre grupos de interés sobre los planes de manejo ambiental

exigidos por ley a las compañías; el impacto de las operaciones en sus distintos momentos y las insuficiencias en las medidas de prevención, mitigación o reparación.

Los pasivos ambientales petroleros y el control, seguimiento o veeduría de procesos son otros temas del conflicto ambiental que están indisolublemente ligados a los problemas con grupos étnicos pero que involucran a otros actores empresariales, institucionales, sociales e incluso armados. (González Posso, 2011.)

Otra de las características de la relación que se da entre las empresas y sus comunidades aledañas es la asimetría en los procesos de información y participación. Las empresas presentan sus impactos basándose en estudios técnicos, mientras que la comunidad lo hace a partir de sus percepciones, experiencias y cotidianidades. Esto genera una brecha en el diálogo pues las empresas argumentan, con la lógica propia de un negocio global, que no siempre es fácil de comprender y asimilar por la comunidad local. El diálogo sobre las valoraciones de los impactos se hace complejo, lento (inconveniente para la empresa) y desventajoso para las comunidades. (González Posso, 2011).

### 2.4.1 Principales impactos de la actividad petrolera

El traslape entre territorios étnicos de resguardos y comunidades indígenas con las concesiones de exploración lleva frecuentemente a conflictos generados en gran parte por el concepto que de territorio tienen dichas comunidades.

*“Para muchos de los pueblos indígenas, la tierra tiene un profundo valor cultural. No es simplemente un factor productivo, tampoco un inmueble comerciable. La tierra se considera para muchos pueblos como Madre. Se habla de territorio ancestral. Las relaciones con el territorio, es decir, la tierra y sus recursos incluyendo el paisaje, están cruzadas por tradiciones y rituales” (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2008).*

Para las leyes colombianas el subsuelo le pertenece al Estado. Esta concepción de territorio choca con las creencias de los pueblos indígenas. Resumiendo lo planteado por González Posso en *Petróleo y transformación de conflictos* y lo que se reseña la ANH en el *Manual para áreas sensibles*, otro tipo de asuntos producto de la relación entre las comunidades étnicas y la gestión empresarial petrolera están relacionados con:

- Derecho a la participación (consulta previa, libre e informada; consentimiento previo; planeación participativa).
- Desarrollo económico (desarrollo sostenible y planes de vida).
- Conflictos ambientales (zonas protegidas).
- Seguridad y derechos humanos (presencia de grupos armados ilegales, militarización de territorios, DIH)<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Es importante resaltar que el fenómeno de violencia colombiano ha afectado de manera contundente a muchas comunidades étnicas del país, aumentando su vulnerabilidad. De esta forma, los proyectos empresariales que se desarrollan en sus territorios o en zonas circundantes deben considerar esta variable. (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2008)

- Transferencias y regalías.
- Control de migraciones.
- Recuperación y conservación de cultura y tradición.
- Generación de empleo

La Agencia Nacional de Hidrocarburos, ente del Gobierno nacional cuya labor es administrar y regular el recurso hidrocarburífero de la Nación, expone en su *Política socio-ambiental* (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2007) las principales problemáticas generadas a partir de la actividad petrolera en territorios étnicos.

A continuación se enumeran aquellas actividades que esta entidad ha identificado, que se traducen en recomendaciones para todas las empresas petroleras que quieran ejercer su actividad en Colombia y que también se resumen así:

#### **2.4.1.1 Problemáticas de naturaleza socioeconómica, relacionadas con el manejo de rentas, indicadores de desarrollo y beneficio de comunidades étnicas** (*Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2007 p. 9*).

1. La inversión de las rentas petroleras evidencia deficiencias técnicas, que limitan su capacidad de generar mejoras significativas en el bienestar social y en el desarrollo económico de las regiones.
2. La reversión y abandono de campos petroleros genera desequilibrios socio-económicos en las regiones, con sus consecuentes impactos negativos en las comunidades.
3. Los planes de vida y ordenamiento de los grupos étnicos no son incorporados en los planes de desarrollo territorial regional.
4. No se tiene cuantificado el impacto de la inversión social efectuada por la industria.

#### **2.4.1.2 Problemáticas y conflictos de tipo sociocultural y político, que derivan de una nación altamente diversa, fragmentada y con incipientes procesos de organización social** (*Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2007 p. 11-17*).

1. Inadecuado diseño e implementación de los procesos de participación comunitaria, asociados al desarrollo de la industria.
2. Incremento de la presión sobre los territorios de los grupos étnicos y campesinos, como consecuencia de la expansión de la industria.
3. Históricamente se ha carecido de un proceso sistemático y progresivo de diálogos interculturales sobre los territorios y recursos naturales de las regiones de asentamiento de los grupos étnicos.
4. La expansión territorial de la industria no ha respondido a procesos planificados ni ordenados en el largo plazo, generando presiones y alteraciones súbitas en los ordenamientos existentes.
5. Precariedad en el desarrollo de políticas públicas sociales y culturales.

6. Restricciones de gobernabilidad en las regiones petroleras.
7. Deficiencias en el diseño, implementación y seguimiento de los instrumentos de gestión sociocultural de la industria.
8. Las políticas y acciones sociales de las diferentes empresas no se articulan regionalmente con una visión sostenible a futuro.
9. Conflictos de representatividad de las organizaciones sociales en el ámbito nacional, regional y local.

#### **2.4.1.3 Problemáticas relevantes de naturaleza ambiental, reduciendo el alcance del término a sus componentes biofísico** (*Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2007 p. 18-21*)

1. No se cuenta con estrategias de planeación delineadas por las dinámicas ecosistémicas de las áreas de exploración y producción, en los planes de expansión y desarrollo de la industria.
2. Se carece de instrumentos y herramientas para orientar la actividad de la industria en áreas de alta susceptibilidad ecológica, social y cultural.
3. No se cuenta con información ambiental confiable, actualizada y disponible.
4. El modelo de evaluación ambiental predominante no considera en forma rigurosa y objetiva la valoración de los impactos indirectos, acumulativos y sinérgicos, que se evidencian en el largo plazo y presenta serias deficiencias en la definición de áreas de influencia de los proyectos.
5. No hay adecuado seguimiento y control a las licencias, concesiones, permisos y autorizaciones ambientales otorgadas.
6. No se cuenta con metodologías precisas para la estimación y manejo de pasivos ambientales en la devolución, reversión y/o abandono de proyectos petroleros.
7. Subsisten vacíos reglamentarios en el proceso de licenciamiento ambiental y su articulación con el sistema de contratación petrolero.
8. La heterogeneidad en el desempeño ambiental de los diferentes operadores, genera conflictos globales al sector.
9. El modelo contractual y la estructura organizacional de la ANH, resultan insuficientes para orientar el desarrollo sostenible de la industria.



### **3. Aspectos Normativos e Institucionales que agudizan esta problemática**

Este capítulo da a conocer algunos aspectos legales como leyes, decretos, resoluciones, relacionadas con el manejo de residuos a nivel nacional.

En Colombia se han aplicado ciertos modelos ambientales basados en normativas extranjeras, sin embargo como iniciativa propia del pueblo Colombiano por velar del bienestar del medio ambiente, en la Constitución Política de 1991, se abrió un capítulo en la historia de la patria por buscar el equilibrio entre las acciones llevadas a cabo por el hombre y la integridad del medio ambiente, consagrando derechos individuales y colectivos en cabeza de los ciudadanos y de las empresas, relacionadas con la protección de los recursos naturales, creando entes de vigías para el cumplimiento de las normas en pro de la preservación, restauración y defensa del medio ambiente.

#### **3.1 Normas relacionadas que regulan el Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos en Colombia.**

Han existido varios hitos en el proceso de protección de los recursos naturales donde se manifiesta la voluntad política del pueblo Colombiano para lograr la protección del medio ambiente y en especial la de los recursos naturales, entre los cuales se destacan por su relevancia las siguientes normas que regulan el manejo de residuos sólidos en la industria petrolera:

- Artículos 267 y 268 de la Constitución Política Colombiana alusivos al medio ambiente.
- Ley 99 de 1993.
- Decreto 2811 de 1974: Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente: por medio del cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de Escombros, Materiales, Elementos, Concretos y Agregados Suelos de Construcción, de Demolición, de Capa orgánica, Suelo y Subsuelo de Excavación.
- Ley 253 de 1996: Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de marzo de 1989.
- Decreto 321 de 1999: Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas.
- Decreto 2309 de 1986. Min Salud: Para manejo de residuos especiales.
- Decreto 1609 de 2002: Reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

- Resolución 1045 de 2003: Se adopta la metodología para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos sólidos.
- Decreto 1713 de 2002: Deroga parcialmente el Decreto 605/96. Gestión integral de residuos sólidos, recolección de basuras y disposición de residuos. Vigente régimen sancionatorio.
- Decreto 838 de 2005. Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones
- Decreto 4741 de 2005: Que reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
- Resolución 1362 de 2007: Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 de 2005.
- Ley 1252 de 2008: Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia Ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

### **3.2 Normas internacionales relacionadas que regulan el manejo de residuos sólidos peligrosos en Colombia.**

En Colombia las normas pertinentes al manejo ambiental están basadas en la norma estadounidense Louisiana 29B.

- Norma Louisiana 29B. Esta norma estadounidense es la pionera de las de las reglamentaciones dadas a todas las actividades industriales que afectan el medio ambiente. Específicamente en el reglamento de Louisiana en su título 43, parte XIX, orden estatal 29B.
  - Identificación y listado de residuos peligrosos: USEPA 40 CFR 261: Identification and listing of hazardous waste.
  - Normas para generadores de residuos: USEPA 40 CFR 262: Standards applicable to waste generators.
  - Normas para el manejo, almacenamiento, tratamiento y disposición de residuos: USEPA 40 CFR 264: Standards applicable to owners and operators of hazardous waste storage, treatment and disposal facilities.
  - Convenio de Basilea. Secretariat of the Basel Convention, International Environment House, Switzerland. 1989 y ajustado y enmendado en 1992.
  - Protocolo de Montreal para las sustancias que agotan la capa de ozono. Ozone Secretariat, United Nations Environment Programme. 1987, ajustado y enmendado en 1990, 1992, 1995 y 1997

Por el auge que han alcanzado en la actualidad los proyectos que respaldan las actividades petroleras, se hace un breve análisis en los siglos con respecto a la normatividad ambiental que rige a estas industrias:

Los problemas inherentes a la normatividad ambiental en Colombia, resultan de matiz económico, político y social por la falta de integración de las políticas económicas, sociales y ambientales, donde las primeras prevalecen, produciendo un desbalance contrario al medio ambiente.

No obstante, la normatividad Ambiental ha progresado en los últimos años y los resultados pueden serle atribuidos en áreas específicas, siendo inmensos los retos asociados a la aplicación del mismo, pues urge inmovilizar los actuales modelos de deterioro ambiental y para ello no son suficientes las herramientas milenarias del Derecho.

En este sentido, se debe reflexionar sobre el comportamiento humano y traducirlo a normas jurídicas que sean aplicables, donde se implementen instrumentos jurídicos diferentes de los que disponemos hoy.

## 4. Materiales y Métodos

### 4.1. Descripción de la zona de estudio

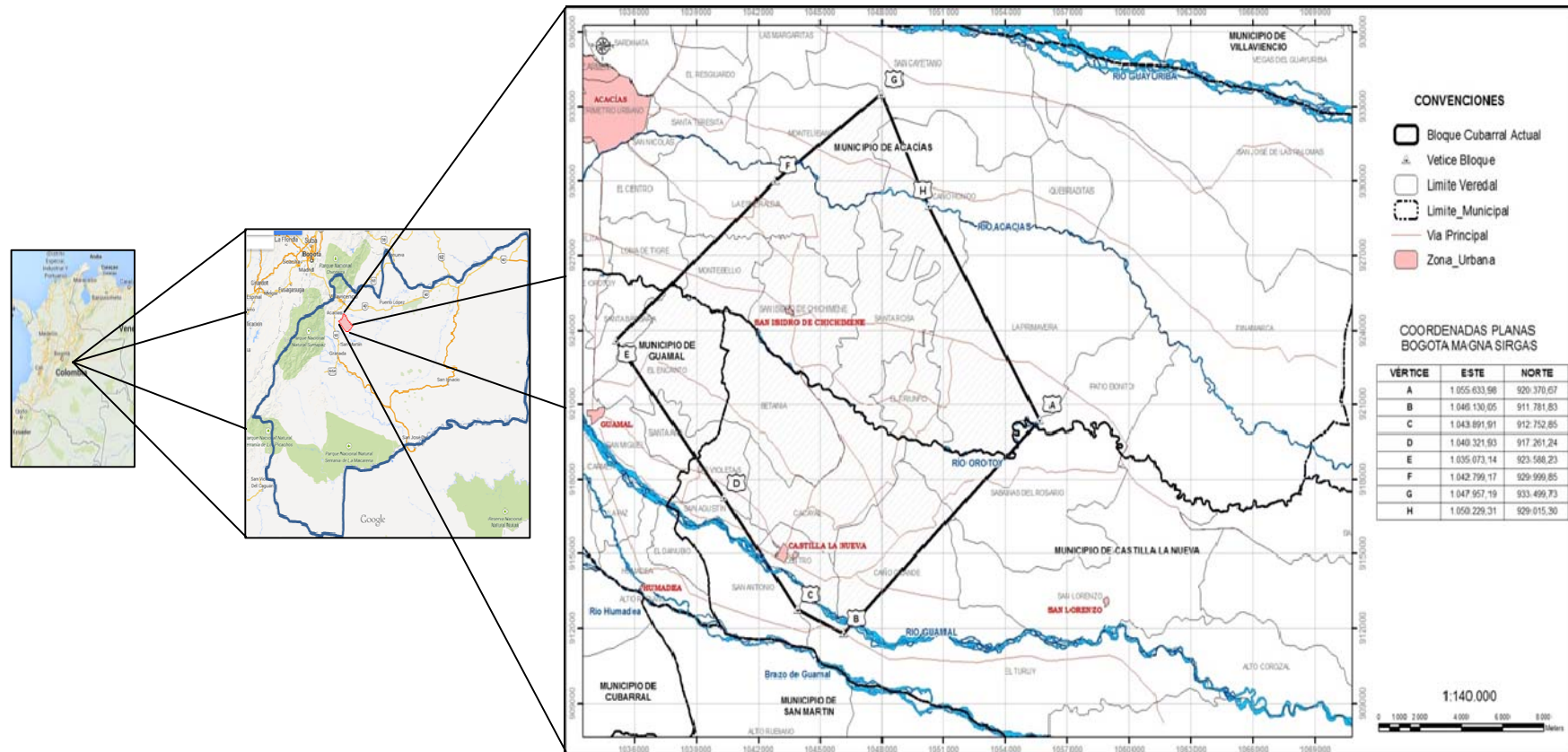
Los campos de producción petrolera Castilla y Chichimene objeto del estudio conforman el Bloque Cubarral, el cual tiene un área de 23.423,65 ha, se localiza a 95 Km en dirección Sureste de Bogotá y se encuentra en jurisdicción de los municipios de Guamal, Acacias y Castilla La Nueva (a 5 Km al noreste del casco urbano de este municipio), en el departamento del Meta. (Ver figura 4.1).

La zona de influencia del proyecto presenta una alta vocación agropecuaria, ya que su economía se fundamenta en las actividades del campo, aquí se presenta ganadería de ceba y a esta actividad productiva se asocia el ganado equino que se encuentra en el área por ser utilizado en las labores de campo que se requieren y como medio de transporte. La actividad agrícola actualmente en el área es incipiente. Uno de los principales cultivos comerciales es el arroz; en menor escala se encuentran el cultivo de cítricos, yuca, plátano y maíz y son manejados por medianos y pequeños productores. Adicionalmente se encuentran cultivos de pancoger de plátano, maíz y yuca, para el autoconsumo. El predominio de esta cultura se complementa con otras actividades que de manera aislada pero de gran importancia para el campesino llanero se presentan en la región: la pesca y la caza de especies que tienden a desaparecer ante la fuerte presión, entre ellos el venado, la danta, el cachicamo y el chigüiro. (Haro, 1983).

Sin embargo, fenómenos como la aparición de la industria de hidrocarburos, procesos de urbanización y ciertos grados de industrialización paulatinamente han ido debilitando las bases de la cultura llanera, poniendo en relativo riesgo todas sus expresiones culturales (Ibíd., 1985).

Concretamente con la industria de los hidrocarburos, se están generando entre la población nuevos imaginarios y están surgiendo otras actividades económicas, distintas a las que tradicionalmente mantuvieron la unidad territorial, cultural y productiva. Así, por ejemplo, los hatos ganaderos y las haciendas destinadas antiguamente a la producción de plátano, yuca y arroz y en general a cultivos de pan coger, paulatinamente se han convertido en grandes cultivos de palma aceite. Este proceso ha desplazado todo ese ejército de mano de obra que se constituyó durante siglos y paulatinamente lo ha llevado a hacer parte de un campesinado sin tierra, también rompiendo de esta forma las tradicionales formas productivas. (Ecopetrol S.A, 2012).

Figura 4.1: Localización del bloque Cubarral, campos Castilla - Chichimene.



Fuente: Ecopetrol S.A. 2011

En una visión macro en Colombia, las regiones petroleras se han vuelto comunidades muy fragmentadas, la vida de sus gentes se han transformado. Particularmente la de sus campesinos, quienes abandonan el campo y sus cultivos. Grandes migraciones normalmente siguen las compañías petroleras y han provocado importantes cambios en los patrones culturales de las poblaciones receptoras; coexisten en un mismo lugar referentes sociales y culturales, diversos (Haro, 1983).

Antes del “boom” petrolero, el llanero tenía organizado su mundo en una comunidad de intereses vecinales, había entre ellos fuertes lazos familiares, de vecindad y de solidaridad. Este fenómeno social posibilitaba los trabajos comunitarios en mingas, estrategia que permitió superar el problema de pagar mano de obra para realizar trabajos de siembra y cosecha, de igual manera aseguraban entre familias y vecinos el intercambio o trueque de productos y así garantizaban la seguridad alimentaria. (Ibíd., 1985).

## 4.2. Datos

La realización del presente documento contempló recopilación de información secundaria, relacionada en la siguiente tabla:

**Tabla 4.1:** Fuentes de información oficial

COMPONENTE	FUENTE	NOMBRE
BASE CARTOGRÁFICA	IGAC 25.000	266-IV-A, 266-IV-B, 266-IV-C, 266-IV-D, 267-III-A, 267-III-C, 285-II-A, 285-II-B, 286-I-A del año 1993.
	IGAC 100.000	PL 266, 267, 285, 286
PLANES DE MANEJO AMBIENTAL (CASTILLA)	ECOPETROL 2007,2011	ECOPETROL
RESOLUCIONES	Resoluciones 1.2.6.11.0308 y 2.6.08.0713	CORMACARENA
ESTUDIO GENERAL DE SUELOS Y ZONIFICACIÓN DE TIERRAS DEPARTAMENTO DEL META	IGAC 100.000	Plancha 1

**Fuente:** Elaboración propia.

## 5. Análisis y métodos

Como parte de la metodología de investigación y desarrollo de este estudio, se recopilaron datos a partir de información secundaria de entidades pertinentes como el IGAC, CORMACARENA, ECOPEPETROL, previamente en los Campos Castilla y Chichimene, con el objeto de integrar y compilar racionalmente criterios de valoración que sustenten dicho análisis ambiental.

### 5.1. Revisión de la información secundaria

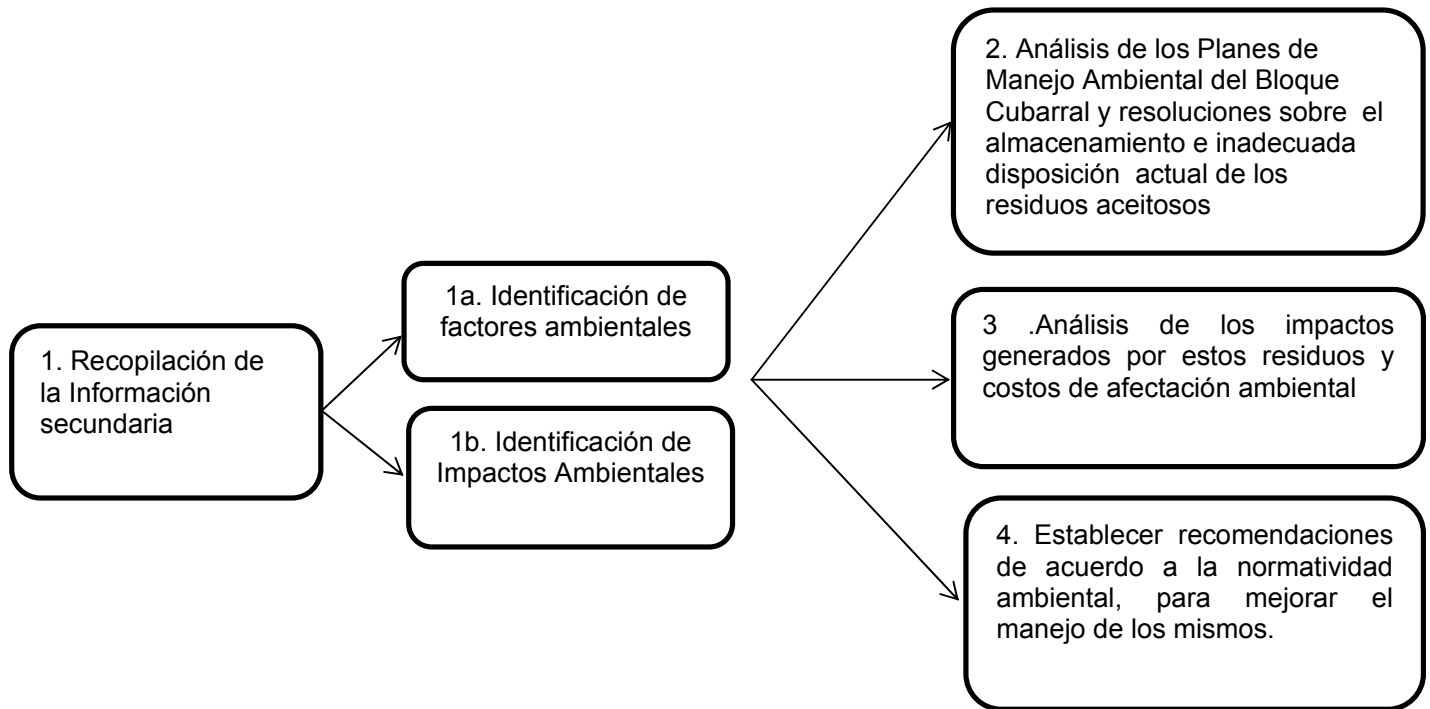
En esta fase se analiza la información existente del área de estudio, para determinar la confiabilidad y calidad de esta, y al mismo tiempo definir los vacíos de información dentro del área de interés.

### 5.2. Evaluación de parámetros

Para el desarrollo de esta fase deben tenerse en cuenta los siguientes pasos:

- i. Se realizó la revisión de la información secundaria, identificando factores ambientales e impacto.
- ii. Se procedió al análisis de los planes de manejo ambiental del Bloque Cubarral, con respecto al tratamiento y disposición de este residuo aceitoso
- iii. Con la información obtenida y la integración de la misma, se logró una valoración real de las condiciones ambientales y los impactos generados acerca del almacenamiento e inadecuada disposición actual de los residuos aceitosos (borras), dicho análisis se realiza en aras de dar herramientas para la toma de decisiones en desarrollo de futuros proyectos.
- iv. Finalmente, se analizaron los costos de afectación ambiental por la incorrecta disposición del residuo aceitoso (Borras) y se establecieron algunas recomendaciones de acuerdo a la Normatividad Ambiental, que regula los impactos en esta industria, para hacer un mejor manejo y disposición de estos residuos.

Figura 5.1: Análisis y método.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5.1: Antecedentes Normativos de las Resoluciones 1.2.6.11.0308 y 2.6.08.0713 de CORMACARENA.

1997	1999	2003	2003	2003	2004	2008
Ecopetrol adelantó tramites ambientales para el Funcionamiento y Operación de Campo Castilla	CORPORINOQUIA Aprobó a Ecopetrol el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del Campo Castilla	CORMACARENA A través del Auto 095 de 2003 avoca conocimiento y ordenó dar continuidad al proceso de modificación del PMIRS de Ecopetrol.	ECOPETROL Solicita a CORMACARENA a través de la Resol. 295 del 2003 modificar el PMIRS para el funcionamiento del Campo Castilla	CORMACARENA Esta resolución (295 de 2003) dio viabilidad a las etapas contempladas en el PMIRS de Ecopetrol (Reciclaje, incineración, Biorremediación y Escombreras)	CORPORINOQUIA remite el expediente N° 97-00051 a CORMACARENA ya que se modificó el área de competencias de las dos Corporaciones (Art. 120, Ley 182 de 2003)	CORMACARENA Cumpliendo el Decreto 4741 de 2005 se procede a realizar visitas de seguimiento con el fin de verificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Resolución (Etapas contempladas en el PMIRS).

Fuente: Elaboración propia



### **5.3 Análisis sobre el almacenamiento y disposición de residuos aceitosos (borras) del Plan de Manejo Integral Bloque Castilla (2006).**

Con el desarrollo de estas fases metodológicas se busca cubrir adecuadamente la información basada en los planes de manejo ambiental, para analizar adecuadamente el tipo de disposición final de este residuo peligroso aceitoso, basándome en información de los campos de producción de los llanos Orientales (Castilla) e identificar los impactos ambientales que se ha venido generando durante estos últimos 6 años, teniendo en cuenta la evolución de estos residuos, el impacto ambiental y grado de afectación que ha venido presentando a sus alrededores, junto con la falta de cumplimiento de la legislación ambiental y poco compromiso de las entidades ambientales y gubernamentales. Aspecto a tener en cuenta es que ambos proyectos se ubican en el misma cuenca sedimentaria (Cuenca de los Llanos Orientales) lo que cambia es la ubicación de los campos dentro del mismo bloque. La Cuenca sedimentaria de los Llanos Orientales incluyen el Piedemonte llanero (desde la Falla de Guaicáramo) hasta el río Orinoco, en el borde Oriental del país. (Ver anexo).

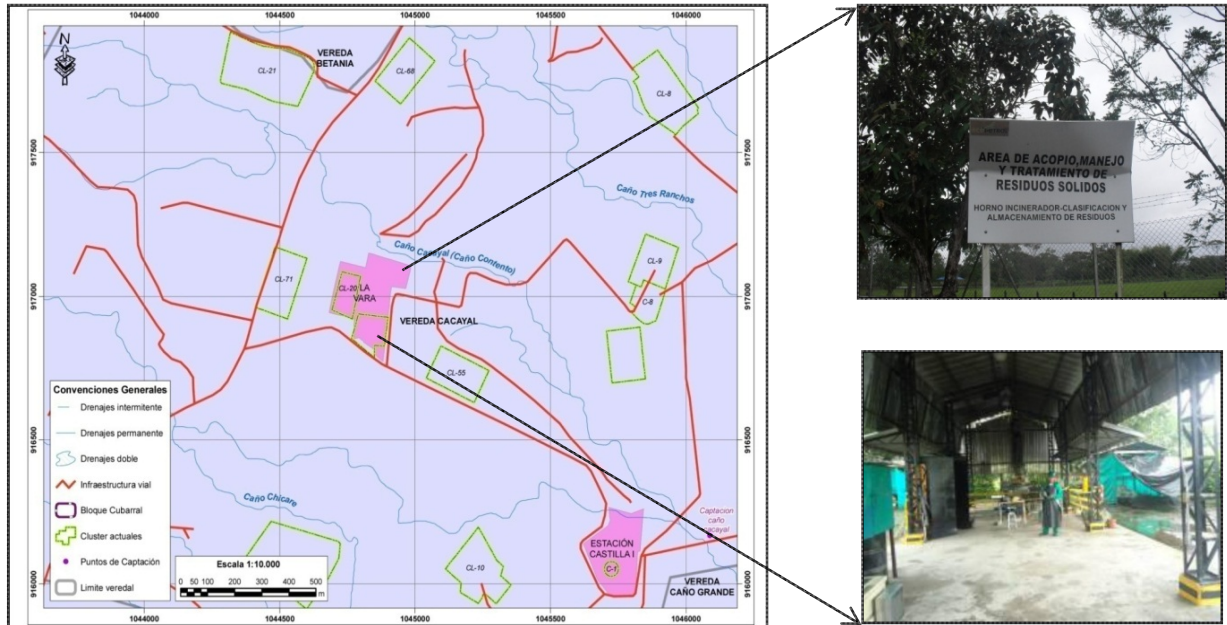
La región donde se ubica el Campo Castilla hace parte del Bloque Cubarral (Compuestos por los Campos Castilla y Chichimene), de acuerdo con la Agencia Nacional de Hidrocarburos (2010) y se ubica en jurisdicción de los municipios Castilla La Nueva y Acacías del departamento del Meta.

El sitio de manejo temporal de residuos sólidos denominado “La Vara”, se encuentra localizado a dos kilómetros sobre la margen izquierda de la vía que del Municipio de Castilla conduce a la estación Castilla I y clúster 20 en la vereda Cacayal. Tiene una extensión aprox. 2.0 ha de las cuales 1.0 ha está clausurada y corresponde al antigua zona de biorremediación y en la Figura 4.2 también se puede observar su ubicación geográfica

En el Bloque Castilla cuenta, junto a la zona de incineración, con un patio de biorremediación denominado “La Vara”, donde se almacenan y se tratan los residuos aceitosos como borras generados en el campo.

Para la incineración de residuos sólidos se cumple con el requisito legal del decreto 886 del 2004. Los residuos a incinerar serán institucionales e industriales tales como: Impregnados de hidrocarburo, papel de servicios, empaque plásticos menores y textiles.

**Figura 5.2:** Localización zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos y aceitosos “La Vara”.



**Fotografía 5.1:** Área donde anteriormente funcionaba el incinerador. **Fuente:** Ecopetrol S.A. 2011.

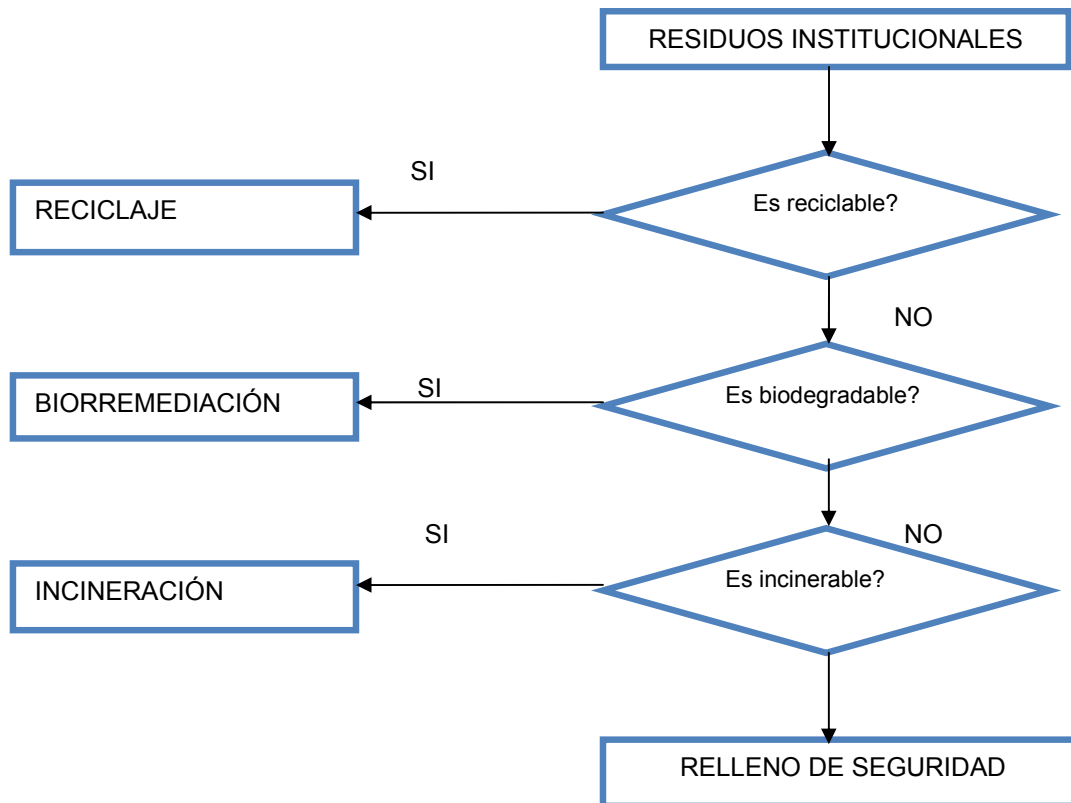
A partir de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Integral de Residuos (PMIR) la Superintendencia de Operaciones Apiay 2006, en el marco del presente estudio se desarrollaron los análisis que se presentan a continuación.

Los sistemas de tratamiento y disposición de residuos que se utilizan en SOA son los siguientes:

- Reciclaje
- Incineración
- Relleno de seguridad
- Biorremediación.
- Escombrera.

En la siguiente figura se ilustra la ruta de decisión del manejo de residuos.

Figura 5.3: Ruta de decisión en manejo de Residuos Bloque Castilla.



Fuente: Adaptado partir de PMIR, SOA. 2006

### 5.3.1. Análisis de Situación actual de las Zonas de biorremediación.

Parte de la información secundaria utilizada en este análisis tiene como fuente los estudios, informes y visitas realizadas por CORMACARENA, permitiendo confirmar la situación que presentan las zonas de biorremediación por mala disposición y almacenamientos de los residuos aceitosos. En la tabla 5.1 se presenta un resumen de las múltiples visitas que se realizaron y de los factores ambientales que se encuentran involucrados en esta problemática. (Ver anexo resoluciones).

**ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS DE BORRAS GENERADOS EN LOS DISTRITOS DE PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS**

**Tabla 5.2:** Análisis de Situación actual de las Zonas de biorremediación.

RESOLUCIÓN/ RADICADO	ACTIVIDAD/ VISITA	ANÁLISIS	COMO
Concepto técnico N° PM GA.5.44.08.932 del 8 de septiembre del 2008,	Seguimiento y monitoreo que fueron asignadas a CORMACARENA, para lo cual se realizaron dos visitas de campo a los campos Apiay y Castilla de la Gerencia Llanos de ECOPETROL		Seguimiento al Plan de Manejo Ambiental: autorizado por la Corporación a través de la Resolución 295 de 2003.
Resolución 2.6.08.0713 del 8 de septiembre del 2008 (ver anexo resolución).	Visita a Campo Castilla (6 de marzo de 2008)	<p>La piscina de almacenamiento de borras y líquidos aceitosos se encuentra cubierta bajo techo y construida en concreto. Sin embargo, se encontraron colmatadas, así mismo, se observó el depósito de los lodos aceitosos directamente sobre el suelo.</p> <p>Se encontraron varios acopios de lodos con hidrocarburos combinados con tierra dispuestos directamente sobre el suelo y a cielo abierto. Se encontraron también varios acopios de material a incinerar almacenados directamente sobre el suelo y a cielo abierto. Por otra parte se evidenció la presencia de un horno incinerador que cuenta con una cámara de combustión, cámara de poscombustión y ciclón para la retención de material particulado</p>	Cormacarena inicia proceso sancionatorio, se formulan cargos y se impone una medida preventiva a la Empresa Colombiana de Petróleos "ECOPETROL S.A.", ya que se pudo evidenciar que las piscinas de almacenamiento de líquidos aceitosos se encuentran colmatadas, además que las áreas de biorremediación están sin protección e impermeabilización del suelo, y el incinerador no cuenta con el equipo de monitoreo continuo de gases.
	<b>Visita a campo:</b> 03 de julio del 2008	<p>Los líquidos con hidrocarburos se siguen almacenando en piscinas excavadas en tierra y a cielo abierto, lo que genera la contaminación de las aguas lluvias que caen directamente y posiblemente la contaminación del suelo, aguas subterráneas y superficiales.</p> <p>Así mismo, se encontraron acopios de suelo combinados con hidrocarburos a cielo abierto que contaminan las aguas lluvias que caen directamente y, posiblemente la contaminación del suelo y aguas subterráneas.</p>	<p>Suspensión de manera inmediata de todos los trabajos que viene realizando de almacenamiento y biorremediación de lodos y borras con hidrocarburos en los patios donde se viene trabajando directamente sobre el suelo y a cielo abierto. Así mismo, se deben suspender las operaciones del horno incinerador en tanto no cumple con las especificaciones señaladas en la Resolución 886 de 2004.</p> <p>Además, se recomienda la apertura de un proceso de investigación administrativa por los presuntos daños ambientales señalados en este concepto técnico y</p>

**ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS DE BORRAS GENERADOS EN LOS DISTRITOS DE PRODUCCION DE HIDROCARBUROS**

---

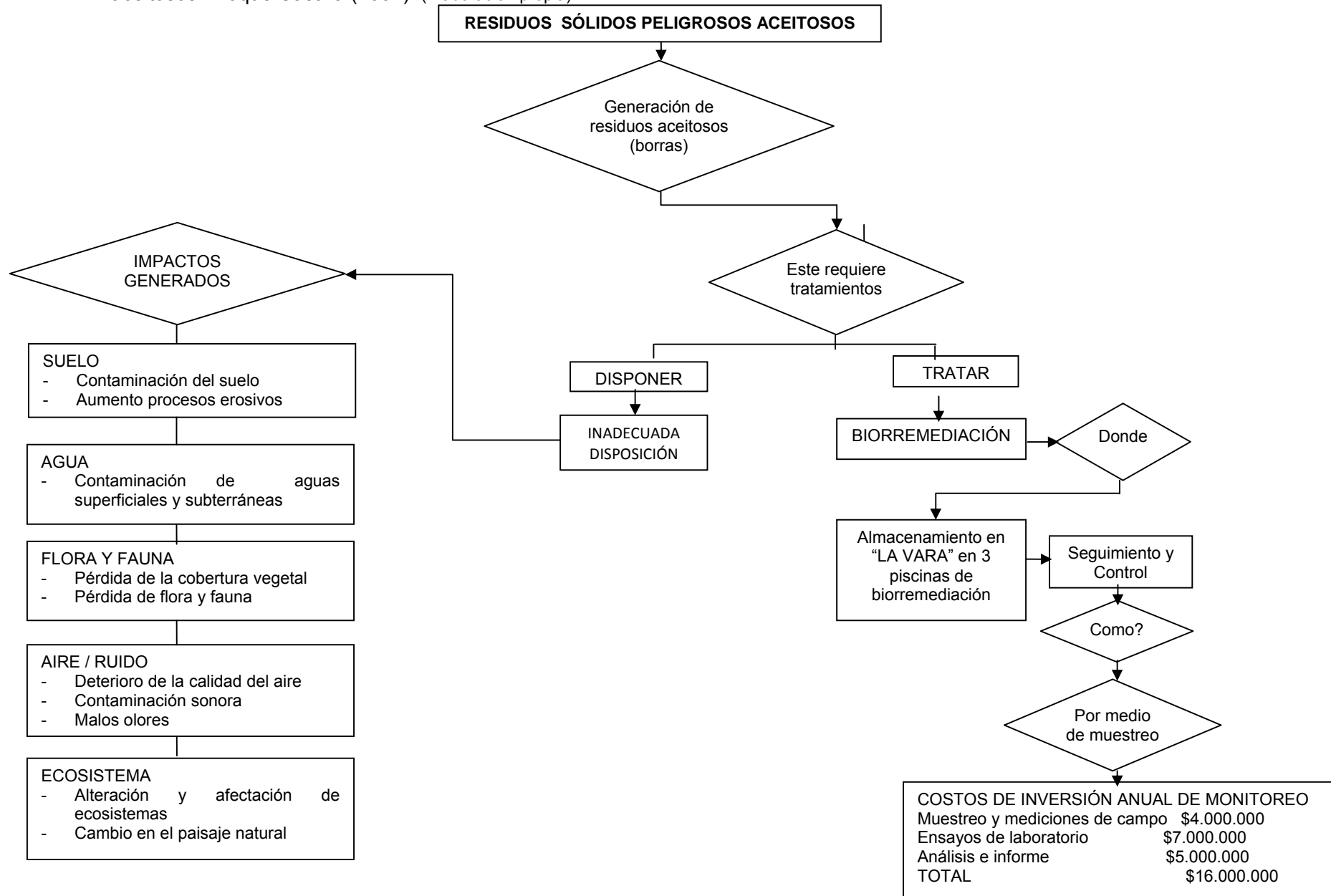
			presuntos incumplimientos a la normatividad ambiental y en caso que sea procedente aplicar las sanciones correspondientes.
--	--	--	--

**Fuente:** Elaboración propia

Con esta información se puede observar la poca gestión por parte de esta empresa con respecto al tema ambiental, ya que no abordan en ninguna de sus actividades la recuperación ambiental, sino al mejoramiento de sus procesos productivos; esta problemática no se remedió en su debido momento y con el pasar del tiempo se ha incrementado y es mucho más visibles entre los pobladores del departamento del Meta.

En un diagrama de flujo elaborado aportado en la presente tesis, se muestran los factores ambientales involucrados por la mala disposición de los residuos aceitosos al interior del área del proyecto en las zonas de biorremediación, situación totalmente diferente y ni siquiera aterrizada con lo que la Compañía Operadora Ecopetrol presenta conforme a la realidad, porque en la actualidad estos malos manejos han generado graves efectos ambientales (Ver figura 5.4).

**Figura 5.4:** Identificación de los factores ambientales involucrados por inadecuado almacenamiento y disposición de residuos aceitosos Bloque Castilla (2007). (Elaboración propia).



De acuerdo a las características del área de estudio, se tuvieron en cuenta algunos aspectos, que cobijan la relación entre el medio ambiente y las actividades intrínsecas en cuanto al mal almacenamiento de estos residuos. Esto permitió conocer criterios a tener en cuenta para la valoración ambiental de dicha actividad. Con la ruta de decisión que la Superintendencia de Operaciones Apiay (2006) presentó (figura 5.3), y las múltiples visitas e informes que Cormacarena realizó, se pudo determinar el inadecuado almacenamiento y disposición de los mismos hasta el año 2008, muchos de los factores ambientales se encuentran intervenidos, en forma directa e indirecta conllevando a la alteración del ecosistema nativo de la región donde se desarrolla dicho proyecto.

### **5.3.1.1 Problemática actual generada por la mala disposición de residuos aceitosos generados en Castilla.**

La mala disposición de estos residuos aceitosos en el transcurrir de los años han venido teniendo repercusiones importantes al medio ambiente y un grado de afectación bastante alarmante entre sus pobladores. Los municipios más contaminados son Acacías, Guamal, Humadea y Castilla, es el caso de la contaminación de los ríos Acacias, Guayuriba y Orotoy, Caños menores como el Caño Cacayal, Tres Ranchos y Caño Chicare, sumado a los malos olores a su alrededor y 38 jagüeyes contaminados que es utilizado por finqueros para surtir de agua, ya que el campo Castilla de Ecopetrol le arroja algo más de 50 millones de litros de aguas contaminadas al año.

En el artículo titulado “Pesadillas del progreso” publicado en el periódico del Espectador (Agosto, 17 y 22 de 2013), se describe como los pobladores del Meta ya no pescan en los ríos Acacías, Guayuriba y Orotoy, ni mucho menos realizan sus actividades diarias de pancoger porque aseguran que éstas aguas están contaminadas. Frente a estos hechos existe falta de políticas de gestión y normativas por parte de las autoridades ambientales y locales y, a la compañía solo le interesa mantener su rentabilidad económica en los distintos procesos productivos, abriendo cada vez más campos de producción sin medir efectos ambientales posteriores. Hoy las regiones no tienen ninguna autonomía para decidir sobre los proyectos de explotación petrolera en sus territorios y muchas de las licencias ambientales se dan en un escritorio en Bogotá, sin conocer el terreno.

No se puede afirmar que exista en Colombia una verdadera cultura de participación pública en el proceso de EIA. El Estado promueve la participación de los ciudadanos a través de las organizaciones de masas y sociales del país en la realización de su política educacional y cultural. Sin embargo, no establece en el procedimiento de EIA el derecho “real” a participar, al carecer de publicidad estos trámites y autorizaciones, con lo que queda realmente excluida la participación de los ciudadanos, las organizaciones de masas y sociales, o cualquier ONG. Actualmente, esta vía es muy limitada en cuanto a su participación en los procesos de EIA, pues no están llamados ni invitados, ni son tenidos en cuenta sus criterios, a fin de aprobar con su opinión los proyectos económicos que se desarrollen en su proximidad, cuya repercusión ambiental afecte a estas comunidades, de tal manera que pudieran exigir se respete y se garantice el derecho al medio ambiente sano en sus veredas y comunidades.

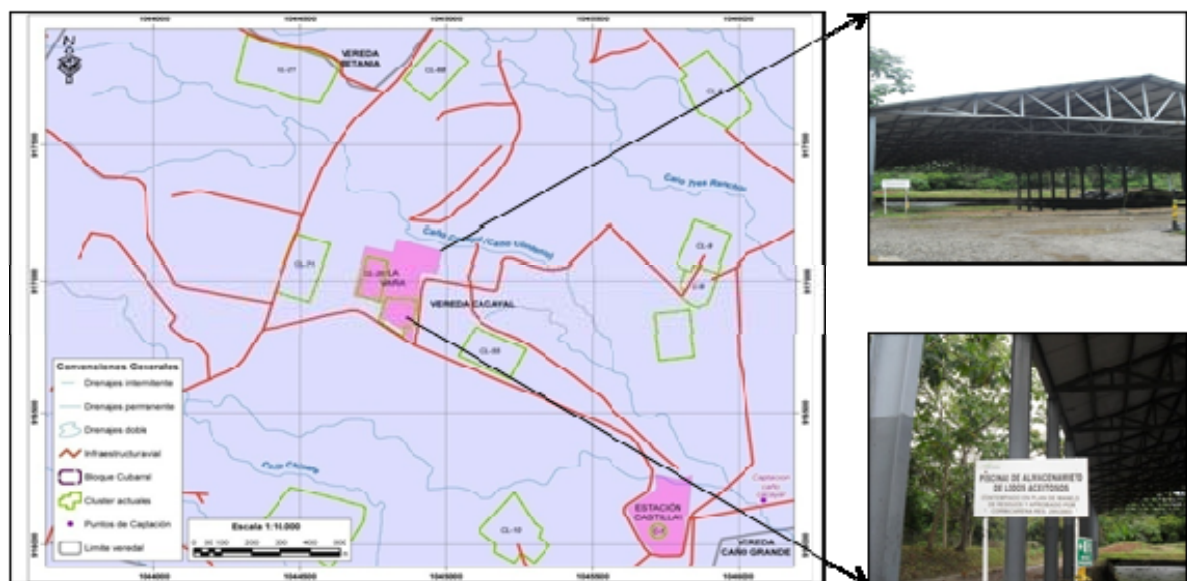
## 5.4. Análisis sobre el almacenamiento y disposición de residuos aceitosos (borras) del Plan de manejo de Bloque Cubarral: Campos Castilla- Chichimene (2012).

El Bloque Cubarral (A.N.H., 2010), que comprende los Campos Castilla y Chichimene, se encuentra localizado en jurisdicción de los municipios de Castilla La Nueva, Guamal y Acacias, al noroeste del departamento del Meta, a 5 Km al Noroeste del casco urbano del municipio de Castilla La Nueva y a 127 km de Bogotá.

La zona de almacenamiento temporal de residuos aceitosos (borras) se encuentra en La Vara. Tiene una extensión aproximadamente de 2.0 ha ( Hectárea) de las cuales 1.0 ha está clausurada y corresponde al antigua zona de biorremediación; los residuos sólidos son transportados al área, en camiones de vacío y son almacenados en una primera área en tres (3) “frack tanks” con capacidad de 500 bbls (Barriles) cada uno. Una vez allí, sufren una separación física por aquietamiento y como resultado se obtiene agua y lodo aceitoso, el agua es regresada a las STAP de las estaciones para ser tratada y el lodo aceitoso es transportado para ser dispuesto por terceros con el método de biorremediación “landfarming” en el predio llamado El Palmar, ubicado en Flandes (Tolima) o tratamiento en planta LMP-TCC (Liquid Mud Plant-Thermo-Mechanical Cuttings Cleaner) de la empresa Halliburton en Yopal.

Anteriormente, se hacía uso del incinerador el cual se encuentra en las instalaciones de “La Vara” pero actualmente está clausurado por CORMACARENA (Ver anexo Resolución 2.6.08.0713 de 2008) debido al incumplimiento de parámetros en su funcionamiento.

**Figura 5.5:** Localización zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos y aceitosos “La vara”

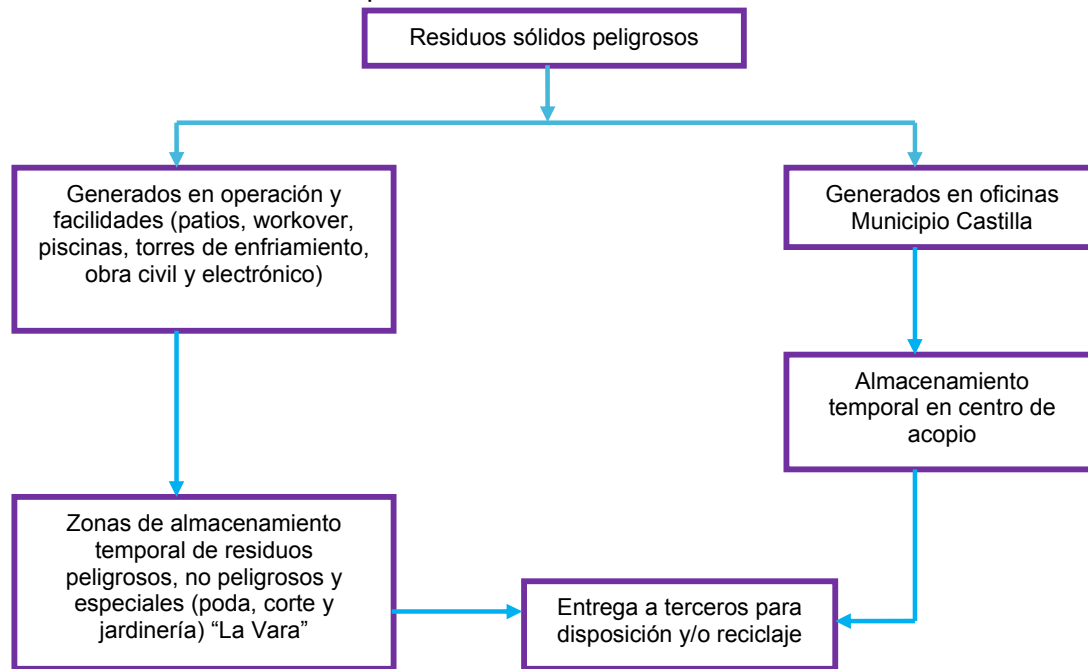


**Fotografías 5.2:** Piscinas de antigua zona de biorremediación. Fuente: Ecopetrol S.A. 2011.



En el siguiente diagrama se muestra el manejo de los residuos aceitosos (borras) de acuerdo a su generación y almacenamiento temporal para posteriormente ser entregado a terceras compañías.

**Figura 5.6:** Gestión actual de residuos sólidos peligrosos actividades de producción Bloque Cubarral 2012. **Fuente:** Ecopetrol S.A. 2011



Con base a las rutas de manejo y disposición de estos residuos aceitosos que presenta Ecopetrol desde el año 2006 hasta el 2012, no se realizó ninguna remediación en cuanto a la situación ambiental antes presentada (figura 5.6).

#### **5.4.1 Análisis de las acciones de control y vigilancia ambiental que se vienen adelantando en las zonas de biorremediación de la situación actual de las Zonas de biorremediación.**

La revisión de la información secundaria (P.M.A. y resoluciones) suministra una visión general de los temas de interés como soporte de la información que se ha corroborado hasta el momento, las acciones de control y vigilancia ambiental que se establecieron frente a la gestión y manejo de estos residuos o desechos peligrosos, por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales, Corporaciones para el Desarrollo Sostenible, Autoridades de grandes Centros Urbanos (creadas mediante Ley 768 de 2002 e IDEAM).

**Tabla 5.3:** Análisis de las acciones de control y vigilancia ambiental que se vienen adelantando en las zonas de biorremediación.

RESOLUCIÓN/ RADICADO	ACTIVIDAD/ VISITA	ANÁLISIS	COMO
Resolución No. PS.GJ.1.2.6.11 0380 por CORMACARENA.(Ver anexo resolución)		El Plan de trabajo presentado por Ecopetrol no es adecuado ni suficiente para atender cada uno de los impactos y daños ambientales generados en el suelo, subsuelo y aguas subterráneas en el campo Castilla	CORMACARENA, con el fin de no agrandar el daño ambiental que se está generando, procederá por medio del presente acto administrativo, a imponer el siguiente plan de Trabajo, con el fin de que se proceda al cierre definitivo y Recuperación de las condiciones ambientales del patio de Biorremediación.  La Corporación designará una interventoría Técnica permanente, la cual realizará el seguimiento al desarrollo del plan de trabajo, emitiendo informes mensuales de las labores ejecutadas y de las condiciones de disposición final de los residuos y suelos contaminados
Auto No. PM- GJ.1.2.64.010.0943 de 18 de junio de 2010	<b>Visita 02 de agosto de 2010</b>	Procedió a ordenar la práctica de pruebas, consistente en la toma de análisis de aguas subterráneas de los patios de biorremediación Castilla y Apiay.	Se inició la toma de muestras en el piezómetro N° 20 con coordenadas planas (X. 1'044.972 m; Y. 917.043 m), se eligió este piezómetro por ser el más cercano a las piscinas de Biorremediación y a la piscina de lixiviados; las muestras de agua se tomaron para medir la concentración de los parámetros.

**ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS DE BORRAS GENERADOS EN LOS DISTRITOS DE PRODUCCION DE HIDROCARBUROS**

			También se pudo verificar las pésimas condiciones en que se encontraban las piscinas de Biorremediación y en general la zona
Radicado N° 09437 del 30 de agosto del 2010	<b>TECNOAMBIENTAL</b> allega a la corporación resultados de los análisis fisicoquímicos realizados al piezómetro N°20 del patio de Biorremediación "la Vara", de la Estación Castilla	En cuanto al desarrollo de la visita técnica es evidente la contaminación al suelo, debido al contacto directo que están presentando los lixiviados que escurren del material sólido aceitoso extraído de las piscinas de Biorremediación, además se observa claramente la iridiscencia hallada en la piscina de lixiviados debido al contenido de grasas y aceites	Se concluye con estos análisis, la presencia de contaminación de las aguas subterráneas con mercurio, selenio, tenso activos, color aparente y arsénico total.
Concepto Técnico No. PM-GA.3,44.010.2018 de 23 de septiembre de 2010		La Corporación considera necesario que se implemente una medida compensatoria a fin de producir o generar un efecto positivo alternativo, que sea equivalente al efecto significativo adverso identificado por la contaminación del acuífero, donde se pueda evidenciar una sustitución del recurso natural afectado(agua), por otro que ayude a generar la producción de este.	La Corporación consideró solicitar a la empresa Ecopetrol S.A como medida de compensación establecer y mantener por un lapso no inferior a 3 años una reforestación protectora productora equivalente a 150 Ha la cual se deberá ejecutar sobre la cuenca del Rio Meta.  Ecopetrol S.A deberá presentar el respectivo plan de compensación forestal en un lapso de tiempo equivalente a 120 días calendario donde se consideren los siguientes requerimientos:

**ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS DE BORRAS GENERADOS EN LOS DISTRITOS DE PRODUCCION DE HIDROCARBUROS**

			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Área y localización geográfica referenciada específica de los sitios preseleccionados por la empresa para la ejecución de dicha medida.</li> <li>2. Registro fotográfico de las áreas preseleccionadas (como mínimo 150 Ha)</li> <li>3. Densidad de siembra igual 1100 individuos por hectárea.</li> <li>4. Selección de material vegetal.</li> <li>5. Descripción de las actividades de Aislamiento.</li> <li>6. Descripción de las actividades de Establecimiento.</li> <li>7. Propuesta de plan de monitoreo y seguimiento de la plantación, para determinar la eficiencia y eficacia de la medida.</li> <li>8. Cronograma de actividades y presupuesto.</li> </ol>
Resolución 2086 del 25 de octubre del 2010		Por el cual se adopta la metodología para la tasación de multas consagradas en el numeral 1° del artículo 40 de la Ley 1333 del 21 de julio de 2009	El valor total a pagar por parte de la Empresa ECOPETROL S.A. de \$ 1.1631.466.246 millones de pesos hasta el año 2011.

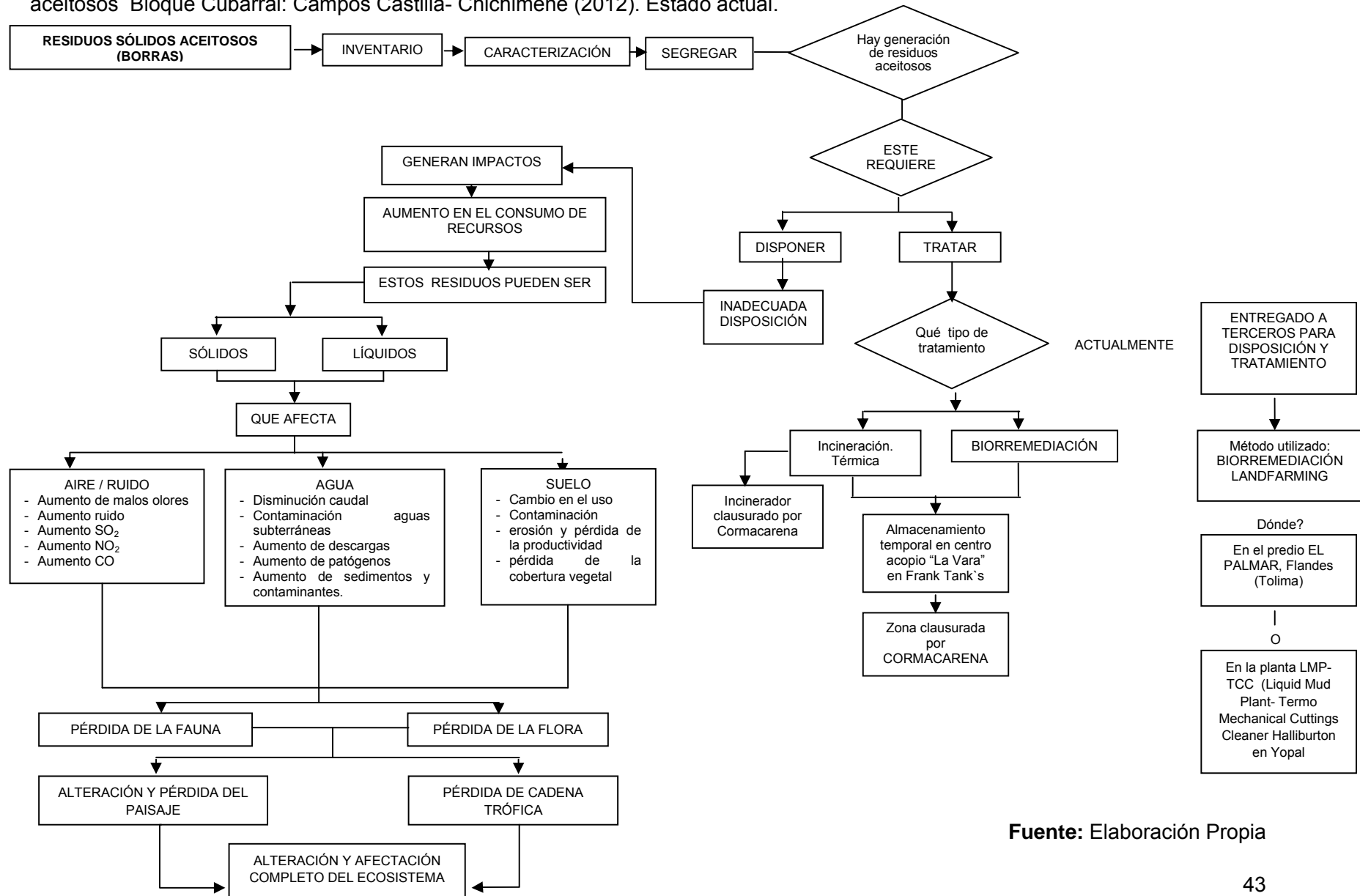
**Fuente:** Elaboración propia

Un importante valor agregado ha sido la elaboración de los diagramas de flujo, con el fin de identificar los factores ambientales involucrados por la disposición inadecuada de estos residuos, demostrando una realidad distinta a la que esta empresa operadora sigue presentando y quieren hacer ver a la comunidad.

Han transcurrido 6 años y los factores ambientales que inicialmente se vieron afectados, se han incrementado desmesuradamente y son latentes hasta la fecha, produciendo un daño

ambiental donde no ha sido remediado, encontrándose involucrados mayormente los aspectos físicos, biológicos, económicos y culturales. Para estas operadoras, en ninguno de los procesos productivos que se ejecutan en los diferentes bloques, no generan ningún tipo de daño ambiental; con este entredicho, se deja en evidencia, a través del diagrama que se muestra a continuación, el incremento de la afectación de estos recursos y, en concordancia con la información anteriormente presentada en la tabla 5.2, visitas de seguimiento y control que realizó CORMACARENA, problemática que no ha cambiado en nada hasta el momento. (Ver figura 5.7).

**Figura 5.7:** Identificación de los factores ambientales involucrados por el inadecuado almacenamiento y disposición de residuos aceitosos Bloque Cubarral: Campos Castilla- Chichimene (2012). Estado actual.



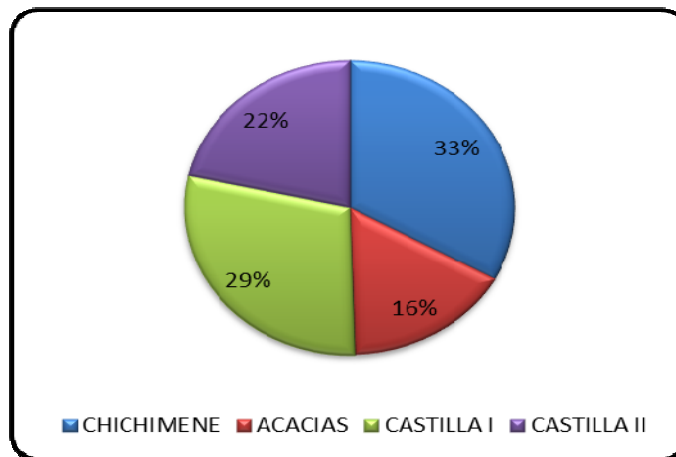
Fuente: Elaboración Propia

### 5.4.2 Porcentajes y volúmenes de residuos peligrosos aceitosos generados en los Campos Castilla (estaciones Acacias, Castilla, I, Castilla II y Chichimene).

Los residuos de mayor generación corresponden a los aceitosos, los cuales son generados en las estaciones de producción en el proceso de tratamiento de crudo (borras de tanques, lodos de piscinas) al igual que en actividades de limpieza y mantenimiento de las facilidades que permiten este proceso.

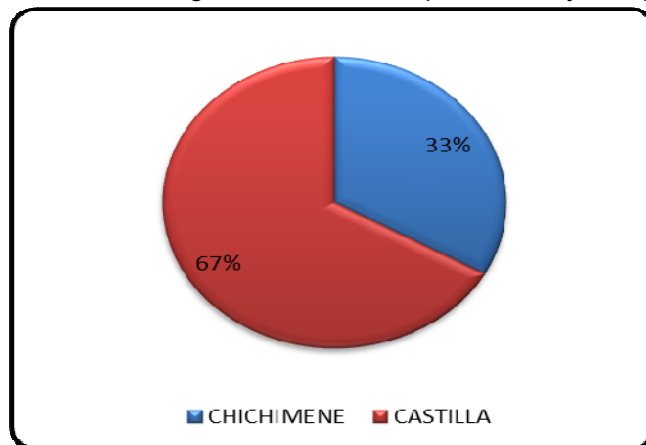
En la figura 5.8 se muestran los porcentajes de residuos aceitosos (borras) generados en las estaciones Acacias, Castilla, I, Castilla II y Chichimene. Período comprendido entre Julio 1 de 2011 a 19 de noviembre de 2011. Nótese el porcentaje de generación de los dos campos, teniendo Castilla la participación más alta con el 67%.

**Figura 5.8:** Porcentajes de residuos aceitosos en las estaciones de Acacias, Castilla I y Castilla II y Chichimene.



Fuente: Ecopetrol S.A. 2011

**Figura 5.9:** Porcentajes de residuos generados en campo Castilla y campo Chichimene.

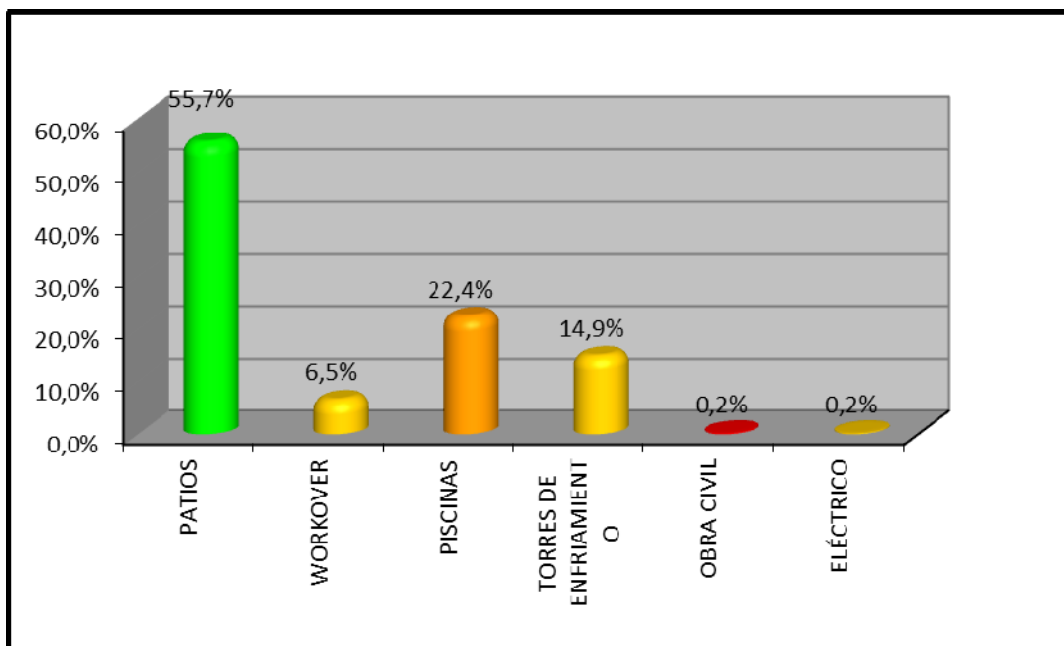


Fuente: Ecopetrol S.A. 2011

En la gráfica se relaciona Chichimene como generador de residuos aceitosos (borras) pero no son llevados a La Vara, éstos se almacenan en la estación Chichimene y de allí son trasladados al predio el Palmar en Flandes y tratados por terceras compañías.

A continuación se muestran las fuentes generadoras de los residuos (borras), el porcentaje más alto casi del 60% es obtenido en los patios o sumideros de las estaciones.

**Figura 5.10** Fuentes generadoras de residuos aceitosos.



Fuente: Ecopetrol S.A. 2011

En la siguiente tabla, la Superintendencia de Operaciones Castilla-Chichimene (SCC) de Ecopetrol S.A realiza una proyección estimada de la producción de los residuos aceitosos proyectada hasta el 2015. Balance de lodos aceitosos que se espera que se generaran en los próximos años.



**Tabla 5.4:** Proyección estimada de lodos aceitosos en estaciones de la SCC

SUPERINTENDENCIA	ESTACIÓN	Q AGUA (KBWPD)	LODO ACEITOSO (BPD)
SCC	CASTILLA II	300	1000
	CASTILLA III	2000	6700
	ACACIAS <sup>1</sup>	2000	6700
TOTAL SCC		4300	14400

**Fuente:** Ecopetrol S.A. 2011.

Con todos estos datos proporcionados se pretende demostrar que dicha empresa sigue generando toneladas de este residuo el cual lo almacenan aún en las antiguas zonas de biorremediación que se encuentran clausuradas y no han sido remediadas hasta la fecha y posteriormente entregados a terceros. Cabe aclarar, que el manejo de estos residuos aceitosos que se generaron y almacenaron hasta el año 2011 en las antiguas zonas de Biorremediación y cerrada por CORMACARENA, Estos residuos fueron entregados a la empresa GEOAMBIENTAL debidamente autorizada: recibió, manejó y dispuso 14040 barriles de borras y sustancias aceitosas de acuerdo con lo establecido en la ficha de Biorremediación del plan de manejo Cubarral, todo esto debido a no contar con la infraestructura operativa adecuada para procesar y disponer dichos residuos.

Para dimensionar la escala de magnitud de estos residuos aceitosos se presentan algunas analogías para concientizar los volúmenes que se generan y se almacenan: 14040 barriles se generaron en el año 2011 y se entregaron a terceros para su procesamiento, y 14400 barriles son de proyección estimada de estos residuos para el año 2015.

14040 Barriles = 2'232.948 Litros = 2232.94 m<sup>3</sup> = 590.146 Galones.

14400 Barriles = 2'291.229 Litros = 2291.23 m<sup>3</sup> = 605.278 Galones

- Una piscina Olímpica oficial que tiene 50 mts largo x 25 mts ancho x 2 mts mínimo de profundidad tiene 2'500.000 litros (2500 m<sup>3</sup>), esto significaría que los **14040** Barriles ocuparían el **89.32%** de esta piscina y los **14400** Barriles el **91,65%**.
- Un contenedor ISO (los de carga en los puertos o en las carreteras) cuyas medidas estandarizadas son 12 m de largo x 2.4 m ancho y 2.41 m de alto (39.6 ft x 7.9 ft x 7.10 ft) tiene una capacidad de 67.7 m<sup>3</sup>, es decir  $2232.94 \text{ m}^3 / 67.7 \text{ m}^3 = 32.98 = 33$  contenedores, **se necesitarían 33 contenedores** aquellos que se observan en los puertos generalmente o montados en una tracto mula en carrteras colombianas.

- ¿Cuántos carros compactadores de basura, en metros cúbicos, se llenarían con este residuo?:

14040 Barriles = 2232.94 m<sup>3</sup> y la capacidad de un carro compactador es de 25 yardas cúbicas y<sup>3</sup> = 19.1 m<sup>3</sup>

$$2232.94 \text{ m}^3 / 19.1 \text{ m}^3 = 116.9$$

Se necesitarían **117 carros** compactadores se necesitan para llenarlos con este residuo.

En resumen:

**Tabla 5.5:** Resumen de Analogías.

<b>ANALOGÍAS</b>	<b>RESIDUOS GENERADOS HASTA EL 2011 (14040 BARRILES)</b>	<b>RESIDUOS GENERADOS ESTIMADOS HASTA EL 2015 (14400 BARRILES)</b>
Piscina olímpica	Equiv. 89.32%	Equiv. 91.65%
Contenedor	33 contenedores	34
Carros compactadores	117	120

**Fuente:** Elaboración propia

Este tipo de analogías nos ayuda a dimensionar la cantidad de residuos que anualmente se producen en estos campos y sobre todo, la magnitud del problema ambiental derivado de su mala disposición y manejo antes de ser entregados a terceras compañías, lo que se refleja en una serie de impactos ambientales que no fueron remediados y que sus efectos aún están latentes.

#### **5.4.2.1 La problemática ambiental en el bloque Cubarral**

La problemática ambiental derivada del manejo de estos residuos en el bloque Cubarral ha sido investigada y documentada a través de diferentes medios, se ha realizado una audiencia pública, se ha hecho un seguimiento por parte del Observatorio de Justicia Ambiental y el periódico El Espectador ha publicado dos artículos en donde se describe la grave problemática ambiental de esta región.

Según el artículo de El Espectador publicado el pasado noviembre de 2013, La problemática ambiental en el bloque de Cubarral ha venido violando la normatividad ambiental construyendo plataformas sobre nacederos de agua, el ruido de éstas perforaciones son las 24 horas del día y el olor a nafta es insoportable.

El 30 de Octubre de 2013 se realizó una audiencia de seguimiento ambiental a ésta estación y a la de Castilla (ver numeral 5.3.1.1) esta problemática es bastante alarmante donde muchos de los mandatarios ni siquiera asistieron y sólo uno, el de Castilla La Nueva, dejó una ponencia en la que respaldó las inquietudes de la comunidad sobre los serios impactos que está teniendo en esta región la explotación de hidrocarburos

Otras de las veredas afectadas es la Esmeralda con la contaminación de los aljibes, que durante más de 40 años fueron aptos para consumir agua. Ya van 30 aljibes contaminados de los 95 que tiene la vereda. Esta vereda ha puesto una acción popular a ver si al fin son escuchados, porque la solución de Ecopetrol es llevarles el agua en carro tanques, que reparten los bomberos, y la promesa de un acueducto que todavía es incierta (EL Espectador, 2013).

En esta audiencia la receptividad de los alcaldes de los municipios de castilla fue poca, pocos asistieron. Con este tipo de comportamientos y poco compromiso político de los dirigentes locales, su falta de interés por escuchar los requerimientos de las poblaciones locales, se entiende por qué la participación ciudadana en estos procesos es nula. Sumado a la negligencia y renuencia de la empresa que insiste en no aceptar la responsabilidad que le compete en los graves problemas de contaminación de la región, esto se observa en este fragmento textual de la participación de los representantes de Ecopetrol en la Audiencia:

*“El ingeniero Javier González de Ecopetrol escuchó atento la avalancha de críticas. Luego, consultado por este diario, se defendió de ellas. Señaló que, por ejemplo, en cuanto a la contaminación de las aguas, ellos tienen un estudio de 2008, por cuya realización pagaron a una ONG llanera llamada Tierra Mágica, que demostraría que las aguas de producción que se vierten en los ríos son menos contaminadas que las que ya van por el caudal. Reiteró la teoría de que el agua y las piedras negras sobre el río Acacias en el vertimiento de la estación Chichimene “son algas que generaron una biopelícula negra” y que así lo corroboró un estudio de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, y agregó que ahora están “oxigenando las aguas de la producción para eliminar estas alquitas”.*

Lastimosamente, ésta suele ser la actitud de muchas empresas ante las exigencias ambientales. No hay una iniciativa de invertir en políticas medioambientales si no hay un pronunciamiento por parte de la autoridad ambiental. Muchas son las denuncias por la contaminación de las fuentes de agua por parte de Ecopetrol y no es algo nuevo. Las autoridades ambientales anteriormente han impuesto multas a empresas por violar los patrones ambientales y contaminación de las fuentes hídricas.

Ecopetrol maneja una imagen de empresa responsable con el medio ambiente y con la sociedad. Tiene varios programas de colaboración con lo que ellos denominan “grupos de interés”, programas que incluyen centros de denuncias y quejas, mesas de diálogo, audiencias de rendición de cuentas y brigadas de atención. Una primera observación a estos programas es que nunca identifican quiénes hacen parte de esos “grupos de interés”. Esto se vuelve problemático, porque si los grupos de interés no saben que tienen estas posibilidades de acción con la empresa, ¿cómo y quién puede hacer responsable a Ecopetrol por sus fallas? (Observatorio de justicia ambiental, 2013).

Hay que agregar que los contenidos de las prácticas jurídicas aplicables a este sector están alejadas de la realidad imperante del mismo: por una parte, se cuenta con disposiciones orgánicas que están lejos del alcance de los órganos de autoridad involucrados y, por otra, existen múltiples disposiciones que al no estar precedidas de análisis de costo beneficio resultan en la imposibilidad de su observancia práctica. Un caso destacable es la determinación de la existencia de residuos peligrosos, en donde la autoridad se ve obligada a aceptar las evaluaciones técnicas que elaboran laboratorios con acreditaciones oficiales de dudoso soporte científico técnico que, lejos de significar seguridad de conocimiento para la autoridad, más bien la motivan a tomar decisiones poco acertadas en algunos casos, sobre todo cuando certifica que algún residuo no debe ser considerado como peligroso. Esta situación se debe a que la autoridad carece de la infraestructura necesaria para que ella misma esté en posibilidad de corroborar la información que le proporcionan los particulares, a pesar de que la regulación jurídica le obliga a realizarlo.

Ni la normatividad en materia ambiental ni otro ordenamiento jurídico del sector contemplan tales procedimientos administrativos. Esta situación margina a la sociedad del papel de fingir como defensora del ambiente y de la salud que le corresponde por derecho natural. Por ende, resulta necesaria la revisión de la regulación jurídica del sector para contemplar este tipo de procedimientos o, por lo menos, ampliar las posibilidades de intervención social en la defensa de dichos derechos.

#### **5.4.2.2 Resumen detallado de los problemas identificados en Campo Castilla y Bloque Cubarral por el inadecuado almacenamiento y disposición de los residuos aceitosos (Borras).**

Muchos problemas ambientales se identificaron en el Bloque Cubarral (Campos Castilla y Chichimene) con respecto a estos residuos aceitosos (Borras), convirtiéndose en pasivos ambientales que en la actualidad no se ha remediado.

Esta problemática inicia desde el primer PMA en el año 2006, presentado por Ecopetrol a las Corporaciones Autónomas Regionales CORPOORINOQUIA y CORMACARENA, encontrándose piscinas de biorremediación en mal estado (colmatadas), continuó almacenamiento en las mismas, generación de impactos (contaminación del suelo, agua, aire, pérdida de la flora y fauna, alteración del paisaje y ecosistema). A la empresa estatal Ecopetrol le inician medidas de suspensión y clausura en las actividades de biorremediación e incineración por la problemática encontrada, y no se realizó ninguna recuperación del área afectada.

Con todas las falencias encontradas para el manejo de estos residuos aceitosos-Borras contempladas dentro del PMA, en el año 2011 presentan un nuevo PMA del "Bloque Cubarral" (compuesto esta vez por el Campo Castilla y Campo Chichimene) y siguiendo los lineamientos del PMA anterior, mejoraron en todos sus procesos productivos, para el manejo y tratamiento de los mismos, se entregaron a terceras compañías sin dar solución a la problemática

ambiental generada en el período de tiempo comprendido del 2008 al 2012. No se le prestó la atención necesaria a estos impactos ambientales, a pesar de estar multados y con medidas compensatorias impuestas, convirtiéndose éstos aún más persistentes.

Es de vital importancia traer al escenario el volumen de borras generadas cada año, que según lo proyectado en el PMA del 2011, estiman la no despreciable cantidad de 14400 barriles de Residuos Aceitosos - Borras ( 2291 m<sup>3</sup>), que es un volumen suficiente para llenar una piscina Olímpica de 50 m de largo por 25 m de ancho y 2 m de profundidad, en más del 90% de su capacidad o peor aún, poder llenar 117 carros compactadores de basura que vemos en una ciudad a diario. Y este volumen solo es calculado para uno de los siete (7) campos productores actuales (La Cira-Infantas (Barrancabermeja); Cusiana, Cupiagua (Casanare), Caño Limón (Arauca), Rubiales – Quifa, Apiay y Castilla – Chichimene (Meta)).

Este tipo de problemáticas en estas industrias petroleras se da comúnmente al no existir un Código de sanciones administrativas en el que se precisen principios para la aplicación satisfactoria de sanciones a los infractores y una vez realizada la labor de búsqueda de jurisprudencia que permita establecer qué es pasivo ambiental y como se crean responsabilidades, se puede determinar que la falta de conceptualización en la Normatividad Ambiental Nacional hace diversa la forma de concebir tal pasivo; es tan evidente esto, que se pueden encontrar sentencias sobre Daño ambiental pero no sobre Pasivo ambiental.

Los Planes de Manejo Ambiental del Campo Castilla y el Bloque Cubarral los presentan por separados donde no se engranan las ideas en el mismo bloque lo que genera mayor cantidad de documentos de referencia, generando confusión y haciendo complejo el seguimiento.

Al realizarse una integración de los PMA, lo que se busca es agrupar todas las etapas del proyecto de hidrocarburos (fase de perforación, exploración, extracción, producción y transporte) 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 generados en el MAD y las CAR's, actualizar las actividades de seguimiento y control de las operaciones de exploración y explotación de hidrocarburos, permitiendo disminuir los volúmenes de documentación a manejar y unificar criterios para todos los proyectos, El hacer más fácil esto a las Instituciones Ambientales 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 las visitas de seguimiento y control ambiental, pues se considerarían todas las actividades con probabilidad de realizarse en el área de manera eficiente.

### 5.4.2.3 Análisis de los Impactos generados a causa de los residuos aceitosos en el Bloque Cubarral (Campo Castilla y Campo Chichimene).

Teniendo en cuenta la recopilación de la información obtenida de PMA's y Resoluciones, que de alguna u otra forma este tipo de documentación es bastante restringida ante el público, sirvieron como base para resaltar la gravedad e importancia de este tipo de residuos generados en la industria petrolera, junto con el marco normativo, este problema es central ya que nos muestran la magnitud y dimensión con respecto a este tipo de residuos, muchos de estos problemas son inherentes a la normatividad ambiental Colombiana, por que resultan de matiz económico, político y social por la falta de integración de las políticas económicas, sociales y ambientales, donde las primeras prevalecen, produciendo un desbalance contrario al medio ambiente. No obstante, la normatividad Ambiental ha progresado en los últimos años y los resultados pueden serle atribuidos en áreas específicas, siendo inmensos los retos asociados a la aplicación del mismo.

Todas las etapas de las operaciones petroleras impactan al medio ambiente y a la biodiversidad. Las dos principales causas de afectación ambiental son: la contaminación y deforestación.

La etapa donde se genera la mayor cantidad de estos residuos es la de Producción donde algunas de las actividades en la que se desarrolla esta etapa habrá generación de los mismos, por ejemplo:

#### **Etapas de Exploración:**

- Estudios geológicos (geomorfología, estratigrafía, etc.)
- Geología de Campo
- EXPLORACIÓN SISMICA
- Definición geológica del área a perforar (única manera para saber si hay crudo comercial o no).
- Perforación Pozo Exploratorio A3 (**Generan residuos de borras**)

#### **Fase de Producción:**

(Si el pozo inicial Exploratorio A3 encuentra crudo económicamente explotable)

- Perforación de varios pozos de Desarrollo y delimitación del yacimiento (**Generan residuos de borras**)
- Construcción de baterías de producción (Tanques de almacenamiento, desarenadores, separadores de líquidos, líneas de conducción de crudo y Centro de Producción de Fluidos C.P.F, entre otras) (**Generan borras**).
- Oleoductos a centros de bombeo o puertos (**Generan borras**).

Se hace énfasis principalmente en cuanto al tratamiento y disposición que se le realiza a estos residuos en los campos Castilla y Chichimene. Todos estos residuos aceitosos contienen hidrocarburos y finalmente son ubicados en piscinas abiertas (Para hacerles Biorremediación), expuestas al medio ambiente sin ningún tipo de tratamiento, disponiendo en ellas éstos residuos que se generan cuando se reacondicionan los pozos petroleros, se limpia el crudo u otras sustancias que se adhieren a las tuberías y tanques de almacenamiento (Borras). Estas

piscinas abiertas son un importante foco de contaminación, debido a que los desechos lixivian a las capas subterráneas del suelo y las piscinas se desbordan cuando la lluvia es abundante, contaminando las fuentes de agua superficiales (ríos, lagunas) y a su vez puede haber una migración vertical de los contaminantes hacia los acuíferos (pueden alcanzar inclusive el nivel freático de aguas subterráneas).

En este caso, Ecopetrol usó piscinas hechas en concreto para que estos residuos aceitosos no migraran a través del suelo y contaminaran las aguas subterráneas. Sin embargo, en estas zonas tropicales de sabanas inundables como lo es el Departamento del Meta donde existen altos niveles de pluviosidad a lo largo del año, estas piscinas se rebosaron contaminando el suelo, aguas subterráneas y superficiales. Múltiples visitas e informes realizados por Cormacarena determinaron el inadecuado almacenamiento y disposición de los mismos hasta el año 2008, evidenciando que las piscinas de biorremediación se encontraban “colmatadas” y estaban sin ninguna protección e impermeabilización del suelo y es así como muchos de los factores ambientales que se encuentran intervenidos en forma directa e indirecta, han conllevado a la alteración del ecosistema nativo de la región donde se desarrolla dicho proyecto. El daño ambiental ya estaba hecho y aún continúa latente hasta la fecha, que es lo más impactante.

Con toda esta problemática en que se encuentra Ecopetrol inmersa, la opción más recomendada por Cormacarena y por la misma industria fue la de sacar los desechos del lugar por terceras compañías, para el tratamiento y disposición de los mismos.

#### **5.4.2.3.1 Impactos Ambientales**

Tomando como base las figuras 5.4 y 5.7, se identificaron los componentes y factores ambientales del entorno, susceptible de recibir impactos, por el mal almacenamiento e inadecuada disposición de estos residuos aceitosos en el Bloque Cubarral

Para la identificación de los impactos se tuvo en cuenta el incremento de la afectación de estos recursos, evolución de estos residuos, el impacto ambiental y grado de afectación que se ha venido presentando a sus alrededores en estos últimos 6 años. Un aspecto a recordar, es que ambos proyectos se ubican en el misma Cuenca Sedimentaria, lo que cambia es la ubicación de los bloques dentro de la misma.

De los distintos elementos se identificaron los siguientes indicadores, teniendo en cuenta acciones que modifiquen el uso del suelo, la afectación de los recursos naturales, que emitan contaminantes, que alteren el paisaje y alteren el entorno socio económico y cultural:

Componentes ambientales:

Paisaje: Cambio del paisaje intrínseco.

Suelo: Uso del suelo.

Agua: Calidad del agua superficial, subsuperficial y subterránea.

Aire- Gases: Calidad del aire.

Aire- Polvo: Calidad del aire.

Aire – Ruido: Nivel de ruido.

Flora: Pérdida de la cobertura vegetal.

Fauna: Migración de especies.

Social: Población.

Economía: Calidad de vida.

Infraestructura: Procesos productivos y Tecnológicos.

Mercado laboral: Generación de empleo.

Salud: Pérdida de audición, problemas de piel, irritabilidad de la garganta.

### **Medio Físico: Componentes**

**Paisaje:** La intervención y el cambio de actividad en el área de influencia generan un cambio en el paisaje, ya que hay disminución de la cobertura vegetal, desplazamiento de fauna nativa y contaminación por vertimientos de desechos sólidos y líquidos. Hay una transformación drástica del paisaje debido a la incorporación de elementos que no existían y a la desaparición de otros que eran propios del lugar

**Uso del Suelo:** Las afectaciones sobre este recurso se manifiestan de forma adversa como cambios en el uso actual y pérdida o alteración del mismo (fertilidad - contaminación) relacionados con las diferentes etapas del proyecto. La contaminación en el suelo por petróleo y sus compuestos asociados hace que los compuestos solventes se filtren, y los sólidos y grasas permanezcan en la superficie o sean llevados hacia tierras más bajas. La contaminación de suelo provoca la destrucción de los microorganismos del suelo, produciéndose un desequilibrio ecológico general.

**Calidad del Agua:** Este recurso se divide en dos tipos, el agua superficial (ríos, quebradas, lagos, lagunas) y el agua subterránea. La calidad del agua es afectada por las actividades de movilización de maquinaria, transporte y uso de material de construcción, perforación, las pruebas de producción e hidrostática y la gestión de residuos líquidos, el efecto generado es el deterioro de la calidad del agua por posibles fuentes contaminantes.

Agua Superficial: El agua superficial se ve afectada por posibles escurrimientos hacia los drenajes aledaños por un inadecuado almacenamiento o disposición de los residuos aceitosos, además del agua lluvia que arrastra contaminantes hacia los afluentes hídricos.

Agua Subterránea: El agua subterránea se ve afectada en el nivel freático, descensos y abatimientos del mismo, cambios en el dinámica de recarga de acuíferos, la calidad y el flujo de agua, esto debido a las posibles infiltraciones del líquido irrigado hasta la cota del nivel freático.

**Calidad del Aire y ruido:** Específicamente para el desarrollo de la etapa exploratoria, se genera ruido y emisiones atmosféricas provenientes de fuentes fijas y móviles. Las emisiones generadas son gases de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Óxido Nitroso (NO) y material particulado.



### **Medio Biótico: Componentes**

**Perdida de la Flora:** Generan pérdida de la cobertura vegetal el cual no es controlado y llevan a la pérdida de especies nativas de la región

**Perdida de la Fauna:** La intervención abrupta en la zona genera la fragmentación del ecosistema nativo, sus rutas de migración, lo cual conlleva a un desplazamiento y pérdida de gran variedad de especies.

### **Medio Socio-Cultural: Componentes**

**Población:** La presencia de personal ajeno en la zona podría generar impactos tales como aumento temporal de población flotante, aparición de personal foráneo con expectativas de empleo, aumento de conflictos locales y comunitarios.

**Procesos productivos y tecnológicos:** La región experimenta un aumento en los procesos productivos y tecnológicos ya que este tipo de proyectos requieren y utilizan maquinaria e instrumentación avanzada.

**Mercado laboral:** Se genera una falsa expectativa de posibilidades laborales teniendo en cuenta que la mayoría del personal profesional que está vinculado a esta industria es previamente seleccionado por su respectiva empresa, pero el personal no profesional y mano de obra no calificada se contrata de la región local, con base en acuerdos comunitarios entre las diferentes juntas de acción comunal y la Operadora, generándose una especie de “tráfico de influencias y mercado negro” de estas juntas con los pobladores.

**Economía:** Se destacan como aspectos la exposición de estrategias de apoyo a la gestión comunitaria, la identificación y priorización de necesidades de la comunidad ya que la gestión social de un proyecto de esta índole, es un criterio importante que tiene en cuenta la comunidad. Una inadecuada gestión puede generar expectativas de la comunidad acerca de la inversión social, conflictos con la comunidad por inconformidad ante programas de inversión social antes propuestos y exigencias por parte de la misma para la realización de proyectos de gran envergadura.

**Salud:** Estas comunidades se están viendo afectadas física y psicológicamente, no cuentan con un entorno saludable, expuestas continuamente a los malos olores y vapores químicos que se generan en las piscinas de los campos petroleros, algunos de estos pobladores ya padecen de pérdida o disminución de la audición, problemas de piel (cáncer), irritabilidad de ojos y garganta.

Dentro de los análisis del monitoreo realizado por Cormacarena en las piscinas de biorremediación, éstos son algunos de los contaminantes presentes en estos residuos aceitosos:

**Cadmio.** Es un micronutriente esencial para los humanos, animales y plantas. Sus propiedades tóxicas son similares a las del Zinc. Es persistente en el ambiente y si es absorbido por el organismo humano puede persistir por décadas antes de ser excretado. En humanos, la exposición prolongada se relaciona con la disfunción renal. También puede llevar a enfermedades pulmonares, se la ha relacionado con el cáncer de pulmón y puede provocar osteoporosis en humanos y animales. El ingreso medio diario, para humanos se estima en 0,15 µg procedente del aire y 1 µg del agua. Fumar unos 20 cigarrillos puede provocar la inhalación de unos 2 a 4 µg. Es un metal absorbido rápidamente por las plantas (Schinitman 2005).

**Plomo.** El plomo es tóxico para la mayoría de organismos vivos por sus efectos sobre el sistema nervioso. Se acumula en el organismo hasta que alcanza niveles tóxicos y produce sus efectos neuronales. (Schinitman 2005).

**Mercurio.** El mercurio es un metal pesado, neurotóxico y peligroso, que se bioacumula en la cadena alimenticia. El mercurio es un metal no esencial y altamente tóxico. Los mecanismos de eliminación biológica son escasos. El mercurio es el único metal que se haya comprobado pueda bio-magnificarse, es decir acumularse progresivamente en la cadena alimentaria. El mercurio inorgánico puede ser metilado por microorganismos nativos del suelo, el agua dulces o los sedimentos marinos. La forma más común de mercurio orgánico es el mercurio de metilo (MeHg), que es soluble, voluble y de rápido ingreso en la cadena alimentaria acuática (Goyer, 1996).

**Arsénico.** La toxicidad de los compuestos del arsénico varía considerablemente. Los compuestos inorgánicos son generalmente más tóxicos que los compuestos orgánicos. Ciertos derivados del arsénico son además carcinogénicos. Las intoxicaciones en el ambiente de trabajo juegan un papel particularmente importante. La exposición a altos niveles de arsénico puede causar la muerte (Schinitman 2005).

**Cobre.** Es un elemento esencial para la vida humana, pero en dosis elevadas puede provocar anemia, irritación del estómago e intestino, daño renal y hepático. Los pacientes con la enfermedad de Wilson, pueden tener mayores riesgos en caso de sobreexposición al cobre. El cobre puede encontrarse en el agua potable, procedente de las cañerías de ese metal o de aditivos empleados para evitar la proliferación de algas.

**Cromo.** Frecuentemente se acumula en ambientes acuáticos, por lo que existe cierto riesgo de ingerir pescado contaminado. Los bajos niveles de exposición pueden provocar irritación de la piel y úlceras, mientras que la exposición prolongada puede causar daños hepáticos y renales, al tejido nervioso y al sistema circulatorio (Schinitman 2005).

Se puede presentar además Cobalto, Hierro, Selenio, Manganeso, Molibdeno, Antimonio, Bario, Plata, Talio, Titanio, Estaño, Zinc, Vanadio.

#### **5.4.2.4 Valor de la multa a cancelar por parte de la empresa Ecopetrol S.A, debido a las afectaciones ambientales causadas por el proceso de biorremediación - campo Castilla.**

Para calcular el monto a cancelar por parte de la Empresa ECOEPTROL S.A, debido a la contaminación del suelo y el agua subterránea con sustancias tóxicas provenientes del tratamiento de residuos sólidos peligrosos por medio del proceso denominado Biorremediación llevado a cabo en el Campo Castilla se tuvo en cuenta la Resolución 2086 del 25 de octubre del 2010 (Ver anexo resolución) por medio del concepto técnico N° PM-GA 3.44.010.2735 de 30 de diciembre de 2010. (Ver anexo resolución). Valor calculado y fijado por CORMACERENA.

Se fijó un valor total a pagar por parte de la Empresa ECOPETROL S.A. de \$ 1.161.466.246 millones de pesos hasta el año 2011.

Para el año 2013 sería \$1.313.186.984 millones de pesos.

Este valor a este año 2014 sería de. Resultado en \$ 1387'780.678

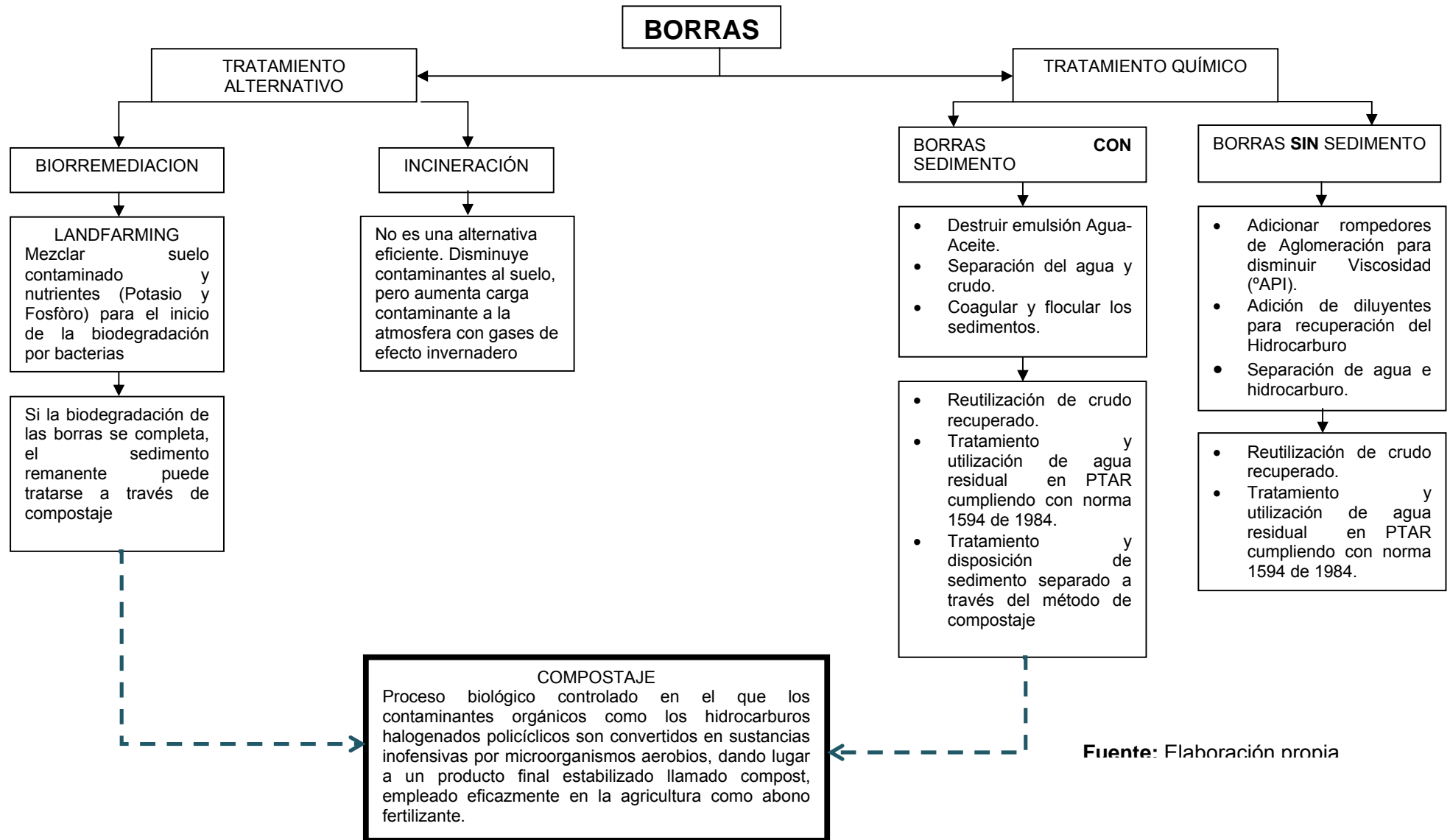
¿Por qué evaluar los aspectos ambientalmente negativos de los proyectos, que repercuten sobre la atmósfera, el suelo, el ecosistema? Estos aspectos, si se ponderan a la hora de evaluar los proyectos, deberían inclinar la balanza de la decisión ambiental en un sentido justo y racional, de manera que, posteriormente sean fijadas condiciones y compromisos a cumplirse por las empresas petroleras antes de que se les otorgue la autorización final del proyecto; en definitiva, esa y no otra, es la razón de ser de la EIA

Con esto se puede observar de que la situación normativa se complica teniendo como fundamento que existe un vacío normativo por la ausencia de una legislación marco petrolera; las actividades petroleras se encuentran respaldadas hoy, por una variedad de disposiciones de bajo rango legal, provocando inseguridad jurídica y dejando al descubierto la falta de cumplimiento de la misma a estas empresas.

#### **5.4.2.5 Propuestas de soluciones para el tratamiento de los residuos industriales peligrosos aceitosos - borras (R.I.P.A. - borras).**

El manejo adecuado de los residuos aceitosos comienza con la prevención de la contaminación que estos generan. Cuando se alude a la prevención de la contaminación de los mismos se refiere a la modificación o reducción de las prácticas operativas que dan lugar a descargas en el suelo, aire o agua. Este principio (disminución de la contaminación) se debe cumplir en los PMA con el fin de mejorar las operaciones y la minimización de estos residuos que causan efectos sobre el medio ambiente. El manejo responsable de los mismos se puede lograr mediante la aplicación jerárquica de las prácticas de reutilización, recuperación, tratamiento y la disposición final.

Figura 5.11. Esquemas de los Tratamientos para la reducción de los Residuos Industriales Peligrosos Aceitosos-Borras (R.I.P.A).



### 5.4.2.5.1 Análisis comparativo de métodos usados actualmente para el tratamiento de borras

En la tabla 5.6 se compara los métodos usados actualmente (biorremediación, incineración, diluyentes, etc.) desde el punto de vista económico y estableciendo las ventajas y desventajas de los procesos propuestos.

**Tabla 5.6:** Cuadro comparativo de los métodos más usados para tratar borras, desde el punto de vista económico, operativo y ambiental.

METODO		VENTAJAS	DESVENTAJAS
Recuperación de crudo	Económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El método se autofinancia al recuperar el crudo, al ser inyectado a las líneas de transporte y vendido.</li> <li>• Se reduce los costos de almacenamiento al reducirse la cantidad de borras.</li> <li>• Se reduce el costo de transporte al reducirse la cantidad de borras.</li> <li>• Se reduce los costos por disposición final del residuo, al recuperarse el crudo y generarse una cantidad menor de residuo de borras correspondientes a sedimentos ó agua.</li> </ul>	
	Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reduce la operación en almacenamiento, transporte y disposición final de borras, al reducirse la cantidad de borras.</li> </ul>	
	Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de generación de contaminantes al ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A los sedimentos presentes en la borra, obtenidos de la separación de la borra, es necesario hacer algún otro proceso de disposición final</li> </ul>

**ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS DE BORRAS GENERADOS EN LOS DISTRITOS DE PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS**

<b>Biorremediación</b>	Económico		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda la borra producida se almacena y transporta para hacer disposición final, generando costos proporcionales a la cantidad de borra producida, siendo más altos que el proceso de recuperación de crudo.</li> <li>• El costo de la disposición final de este residuo por este método es alto por todo el proceso operativo y de control biológico necesario.</li> </ul>
	Operativo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor magnitud en las operaciones de almacenamiento, transporte y disposición final; en el caso de la biorremediación, corresponde al manejo del 100% de las borras.</li> <li>• Los procesos de biorremediación necesitan de gran control operativo para mantener condiciones biológicas.</li> </ul>
	Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reduce la generación de carga contaminante al ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de este método, se aporta cargas contaminantes al ambiente, tanto en suelo como en aire.</li> </ul>

METODO		VENTAJAS	DESVENTAJAS
<b>Incineración</b>	Económico		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 100% de la borra producida se almacena, transporta y se hace disposición final a través de la incineración, generando costos proporcionales a la</li> </ul>

**ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS DE BORRAS GENERADOS EN LOS DISTRITOS DE PRODUCCION DE HIDROCARBUROS**

			<p>cantidad de borra producida, siendo más altos que el proceso de recuperación de crudo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La disposición final de este residuo por este método genera costos adicionales por control de emisión de gases.</li> </ul>
	Operativo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor magnitud en las operaciones de almacenamiento, transporte y disposición final; ya que en el caso de la incineración corresponde al manejo del 100% de las borras. Sumado a que los procesos operativos por las normas ambientales a aplicar para residuos peligrosos RESPEL los hacen más exigentes y estrictos.</li> <li>• Los procesos de incineración requieren procesos operativos para el control de emisiones de gases.</li> </ul>
	Ambient al	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reduce la generación de carga contaminante a suelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de este método, se aportan cargas contaminantes al aire.</li> </ul>
<b>Diluyentes</b>	Económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El método se autofinancia al recuperar el crudo, al ser inyectado a las líneas de transporte y vendido.</li> <li>• Se reduce los costos de almacenamiento y transporta al reducirse la cantidad de residuos..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al no haber remoción de sedimentos, la borra volverá a aparecer en otro tanque o tubería más adelante, generando nuevamente los costos de tratamiento de dicha borra.</li> </ul>
	Oper ativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reduce la cantidad de residuos de borras a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volver a tratar la borra: al no existir remoción de</li> </ul>

**ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS DE BORRAS GENERADOS EN LOS DISTRITOS DE PRODUCCION DE HIDROCARBUROS**

		<p>almacenar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se reduce la cantidad residuo de borras a transportar</li> </ul>	<p>sedimentos en el caso de borras con sedimentos, se trasladan estos sedimentos a la tubería o a tanques de almacenamiento que se encuentran más adelante en el transporte del crudo, obligando a repetir ó acelerar el proceso operativo de mantenimiento de tubería ó tanques y adicionalmente volver a tratar la borra.</p>
	Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de generación de contaminantes al ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se diluye la borra, pero ambientalmente no se logra en el tiempo, una disminución de la cantidad de borra, sino se traslada el problema a otro punto.</li> </ul>

**Fuente:** Suarez Lina, 2011. Desarrollo de un método químico para recuperación de crudo a partir de las borras generadas en los procesos de mantenimiento de tanques y tuberías en distritos de producción petroleros de Colombia

En la tabla 5.7 se presenta un cuadro comparativo de los costos para el tratamiento o disposición final de las borras

**Tabla 5.7:** Cuadro comparativo de los costos para el tratamiento ó disposición final de borras, respecto a los procedimientos (rompimiento de emulsiones y rompimiento de aglomeraciones) de recuperación de crudo a partir de borras.

Método	Costos de transporte por barril de borra	Costos del tratamiento por barril de borra tratada	Costo Total: Transporte + Tratamiento	Ganancia por barril de crudo vendido	Utilidad por barril de borra tratada
<b>Biorremediación</b>	\$ 30.200	\$ 90.600	\$ 120.800	\$ 0	\$ 0
<b>Incineración</b>	\$ 30.200	\$ 166.100	\$ 196.300	\$ 0	\$ 0
<b>Recuperación de crudo en borra con % de sedimento del 50%</b>	\$ 0	\$ 35.164	\$ 35.164	\$ 121.065	\$ 20.525



**ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS DE BORRAS GENERADOS EN LOS DISTRITOS DE PRODUCCION DE HIDROCARBUROS**

<b>Recuperación de crudo en borra sin sedimento</b>	\$ 0	\$ 60.425	\$ 60.425	\$ 121.066	\$ 60.641
---	------	-----------	-----------	------------	-----------

**Fuente:** Suarez Lina, 2011. Desarrollo de un método químico para recuperación de crudo a partir de las borras generadas en los procesos de mantenimiento de tanques y tuberías en distritos de producción petroleros de Colombia. **Nota:** Los costos de transporte y tratamientos son suministrados por ST&T – Aguas y Medio Ambiente, en la Ciudad de Bogotá a Diciembre de 2010; los costos de transporte pueden ser más altos, dependiendo de la ubicación de cada campo. Moneda en Pesos Colombianos.

En general, todos los métodos de tratamiento de borra a nivel operativo implican inversión en almacenamiento, transporte, disposición final conforme al tratamiento a realizar; y no generan retorno de la inversión salvo los métodos de recuperación de crudo y el uso de diluyentes. En el caso de uso de diluyentes, al no haber remoción de sedimentos, la borra volverá a aparecer en otro tanque o tubería más adelante, generando nuevamente los costos de tratamiento de dicha borra, por lo cual no se puede establecer realmente si genera retorno de la inversión. El método desarrollado de recuperación de crudo de las borras, se autofinancia al ser vendido nuevamente el crudo y genera una ganancia para el cliente por barril tratado, salvo en los casos que el contenido de sedimentos en la borra sea superior al 69%.

Desde el punto de vista ambiental, los métodos de biorremediación reducen la carga contaminante del residuo, pero aportan cargas contaminantes al ambiente, que aunque se encuentren dentro de parámetros normativos, son significativas al tener en cuenta los volúmenes de borras generadas por la industria petrolera. Este tipo de tratamientos genera efectos ambientales en suelo, en agua por escorrentía de aguas lluvias y a la atmósfera al contribuir al efecto invernadero. Tratamientos de incineración y térmicos para degradación de la borra, disminuyen sustancialmente la carga contaminante a suelos, pero estos procesos generan cargas contaminantes al aire, emisiones de CO<sub>2</sub>, CO, material particulado y óxidos de azufre, entre otros.

Los tratamientos de recuperación de crudo, al contrario, junto con el método de uso de diluyentes, reducen la cantidad de borra a tratar por disposición final y en el caso específico del método de recuperación de crudo, reduce la cantidad de presencia de hidrocarburo a tratar en la borra reducida. El método de recuperación de crudo se considera dentro de los métodos evaluados, la solución más recomendable desde el punto de vista ambiental.

**Tabla 5.8:** Tasa de eficiencia del tratamiento químico en el tratamiento de las borras en Campo Castilla

Borra	Método de recuperación	Porcentaje crudo en la borra (%vol.)	Porcentaje crudo recuperado de la borra (%vol.)	Eficiencia método químico %
<b>Ecopetrol Castilla</b>	Rompimiento de emulsión (0,2%v/v)	48	46	96%

**Fuente:** Suarez Lina, 2011. Desarrollo de un método químico para recuperación de crudo a partir de las borras generadas en los procesos de mantenimiento de tanques y tuberías en distritos de producción petroleros de Colombia

La eficiencia del método de recuperación de crudo de borras con sedimentos, a través del uso del rompedor de emulsión, está en el 96% de crudo recuperado respecto al porcentaje inicial de crudo en la borra sin tratar.

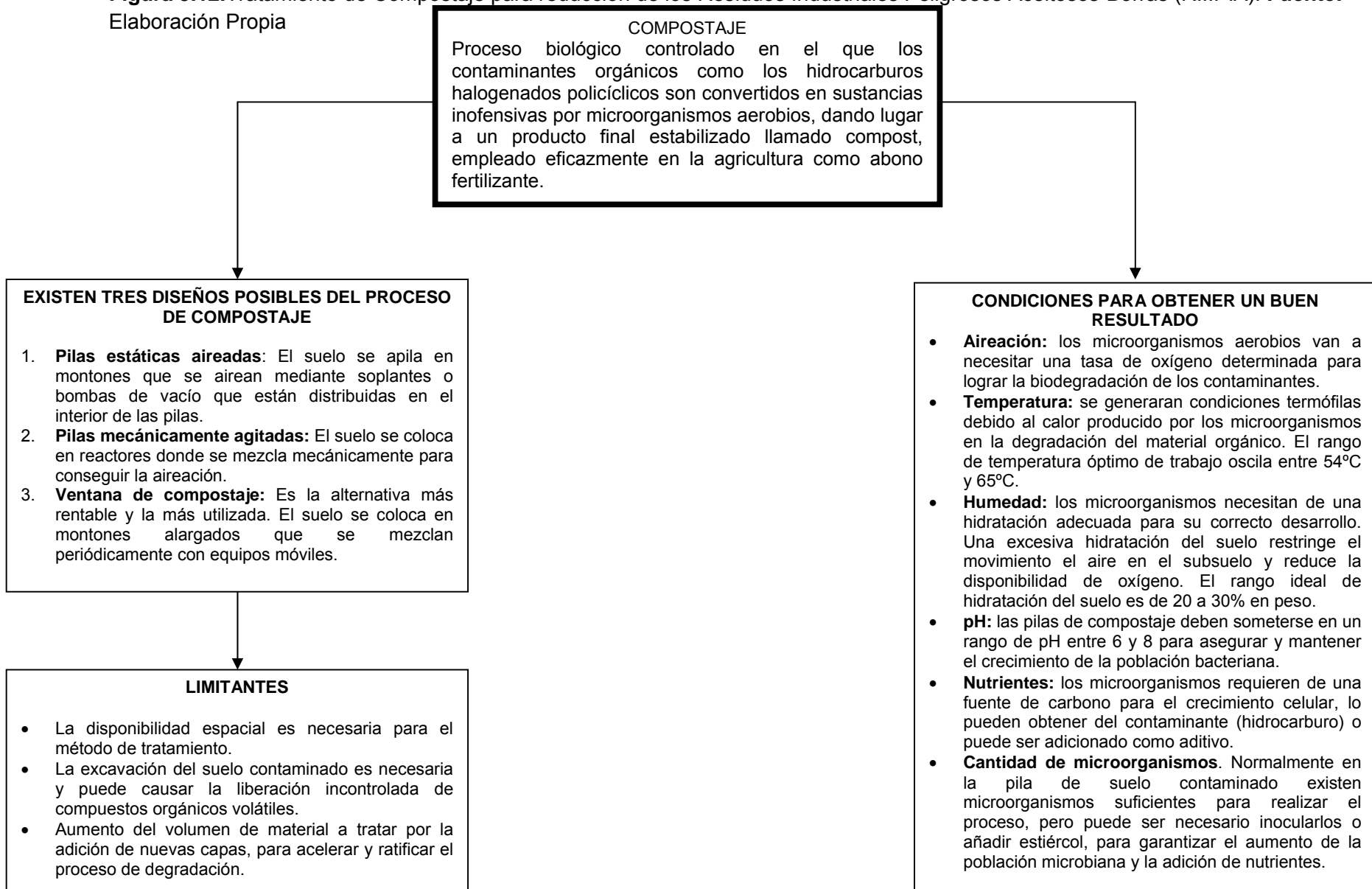
La eficiencia del método de recuperación de crudo de borras SIN sedimento, a través del uso de rompedores de aglomeración, es del 100% de crudo recuperado respecto el porcentaje inicial de crudo en la borra sin tratar. Este 100% es debido a que no existen pérdidas de crudo por separación de sedimentos.

Es importante tener en cuenta que estas eficiencias han sido obtenidas en el laboratorio y que, en la práctica, seguramente estas eficiencias van a ser menores.

Se puede establecer en general, que la eficiencia del método de recuperación de crudo probado es bastante alta, estando por encima de las expectativas (Suarez .L, 2011).

El restante 4% de las borras no recuperadas se pueden tratar a través del método de compostaje, que ambientalmente permite la reutilización y transformación total de estos residuos en fertilizantes de abono agrícola.

**Figura 5.12.** Tratamiento de Compostaje para reducción de los Residuos Industriales Peligrosos Aceitosos-Borras (R.I.P.A). **Fuente:** Elaboración Propia



Los costos de la implementación de este tratamiento de suelos que a su vez es un método para el tratamiento, descomposición y disposición final de material aceitoso dependen de la cantidad de material contaminante y principalmente del diseño empleado en el proceso.

**Tabla 5.9:** Costo derivado por el tratamiento de suelos por compostaje (costo en dólares).

	SITIO PEQUEÑO		SITIO GRANDE	
	Fácil	Difícil	Fácil	Difícil
<b>Cada 3 ft<sup>3</sup> procesados</b>	13,0	13,0	24,0	24,0
<b>Costo de compostaje x m<sup>3</sup></b>	\$259	\$345	\$249	\$321
<b>Costo total por cada m<sup>3</sup></b>	\$489	\$578	\$481	\$555

**Fuente:** Castelblanco & Niño, 2011. Manejo y Tratamiento actual de Residuos Aceitosos en la industria petrolera Colombiana.

#### **5.4.2.5.2 Programa de Seguimiento y Control.**

Para el éxito de las medidas ambientales de control, prevención, mitigación y compensación es indispensable llevar a cabo un programa de vigilancia ambiental, que conlleve a comprobar en forma periódica, la efectividad o no de las medidas propuestas. La vigilancia ambiental se llevará a cabo en las etapas de manejo, almacenamiento, tratamiento y disposición final de estos residuos en el proceso de exploración y producción de hidrocarburos. Para tal fin se realizarán las siguientes acciones:

1. Reestructuración del PMA con respecto a los programas de los Residuos Aceitosos del Bloque Cubarral (Unificando campo Castilla y Campo Chichimene).
2. Inspección permanente y conjunta (Ecopetrol – CAR) de los sitios de acopio y disposición de las terceras compañías para aseguramiento de la calidad de estas gestiones, reportando bimensualmente y de forma sustentada, las inspecciones.
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. Monitoreo de Sistemas de Tratamiento y Disposición de Residuos

- Aguas residuales: industriales y de pruebas de producción.
- Cortes de perforación, lodos, borras.
- Elementos químicos de interés sanitario y metales pesados.
- Residuos sólidos peligrosos e industriales.

5. Monitoreo de Ruido y Emisiones Atmosféricas

6. Monitoreo, prueba de análisis y seguimiento (toma de muestras de agua y suelos) en forma permanente y conjunta, no inferior a tres (3) años, para corroborar el mejoramiento del daño Ambiental generado por las piscinas colmatadas de borras, entregando informes bimensuales de avances, sustentados, a COORMACARENA.

7. Hacer realidad y visibles, las medidas compensatorias que se le asignaron a Ecopetrol (Reforestación de 150 Ha en las riberas del río Meta).

## 6. CONCLUSIONES FINALES, REFLEXIONES NORMATIVAS, RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

- Los sistemas energéticos a nivel mundial poseen un alto nivel de dependencia casi absoluta e insustituible en los productos petrolíferos. Estas actividades extractivas en todas sus fases: exploración, explotación y producción causan serias afectaciones al ambiente, especialmente a la atmósfera y a los ecosistemas marinos.
- El tema de los residuos peligrosos aceitosos es de especial importancia por los efectos y riesgos potenciales para la salud humana y el medio ambiente, resultado de un inadecuado manejo y disposición final, lo cual es agravado porque la problemática ambiental asociada a estos residuos solamente se evidencia cuando sus efectos se han hecho presentes. Sumado a esto, existe gran incertidumbre en cuanto a la generación, cantidad, calidad y/o gestión de los residuos peligrosos.
- Frente al desarrollo de las iniciativas empresariales que despliegan estos proyectos se justifica la necesidad de encontrar un equilibrio entre la gestión económica de estos sectores y la protección ambiental. Es ahí donde viene a jugar su papel el Derecho a través de la normativa ambiental, que exige a los Estados y a los titulares de proyectos extractivos, la adopción de acciones preventivas, minimizar y controlar los impactos ambientales que generan.
- La participación real y efectiva de la población en la toma de decisiones ambientales no es tenida en cuenta en el acceso a la información ambiental, ni existe publicidad de los procedimientos y autorizaciones, como tratando de impedir que se propongan o aprueben proyectos en que no sean adoptadas medidas preventivas para minimizar los impactos y consecuencias dañinas para el medio ambiente.
- Se requiere incrementar y reforzar al órgano ambiental de los recursos necesarios para un seguimiento y vigilancia ambiental estricto de los proyectos que han sido autorizados y de las condicionantes fijadas. No solo planificar sino ejecutar un programa de vigilancia ambiental, a fin de proporcionar credibilidad a la Evaluación de Impacto Ambiental desde el inicio hasta el final del proyecto.
- Implementar los procesos de participación ciudadana y de la consulta pública en el proceso de evaluación de impacto ambiental. (Se propone instrumentar que todo proyecto extractivo sea sometido en la fase de evaluación de impacto ambiental, o trámite de licencia ambiental

a la aprobación del Consejo Popular de la localidad en la que se va a desarrollar, para que se garantice una participación efectiva, también en defensa del ambiente).

- El análisis y los aportes hechos por esta tesis corresponden solo a UNO de los siete (7) campos catalogados como grandes productores de crudo en Colombia (La Cira-Infantas, Cusiana, Cupiagua, Caño Limón, Rubiales – Quifa, Apiay y Castilla - Chichimene) lo cual deja en evidencia la magnitud y la dimensión de la cantidad de Residuos Industriales Peligrosos Aceitosos (R.I.P.A. - Borrás) generados en Colombia desde principios del Siglo XX cuando se inició la actividad petrolera en el país y que han estado contaminando el entorno desde hace muchos años sin una disposición adecuada y un tratamiento eficiente. Sirva esto de referente para seguir incentivando este tipo de investigaciones, con el ánimo de contribuir en alguna medida, a la conciencia colectiva ambiental en esta industria.

## 6.2 REFLEXIONES NORMATIVAS Y LEGALES

La legislación Colombiana en aspectos de disposición final de residuos aceitosos es ineficiente, debido a que la generación de normas que controlan este aspecto a nivel nacional aún se encuentran en una etapa de desarrollo y maduración, lo cual permite dejar el control de esta situación a las normas establecidas en otros países y pobremente adaptadas al nuestro. A continuación se mencionan algunos aspectos donde se ve reflejada la ineficiencia y eficacia la normatividad:

El marco jurídico vigente (leyes, reglamentos, resoluciones y decretos) para el manejo y disposición de residuos peligrosos aceitosos, sustancias químicas y riesgo ambiental, es variado y heterogéneo, inclusive, discorde con la realidad hoy en día vigente en muchas de sus partes. Tales características se derivan de la falta de evaluación de sus contenidos y alcances, de la nula aplicación de programas permanentes de análisis y reforma de contenidos. La naturaleza de los residuos peligrosos, es compleja y cambiante; sin embargo, la norma jurídica que se les aplica no se ha ajustado a esa complejidad y pronta evolución. Es por ello que resulta indispensable definir y establecer políticas y programas cuyo objeto sea la adecuación de instrumentos jurídicos para el mejoramiento institucional en este tipo de residuos

### **Aspectos técnicos**

La gestión del manejo de los Residuos Industriales Peligrosos Aceitosos (R.I.P.A.) en el país es reciente y corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible su realización. A la fecha, no ha recibido atención como actividad prioritaria dentro del contexto de la protección ambiental y el desarrollo sustentable, ya que durante los últimos ocho años, a partir de que se publicaron los instrumentos legales básicos para un manejo seguro de estos R.I.P.A, no se ha alcanzado el porcentaje deseado del conocimiento de la generación, sus características y la ubicación de la industria altamente generadora.

Inicialmente se hicieron estimaciones genéricas, sin que a la fecha se hayan corroborado las cantidades que se siguen manejando. Esto ha traído como consecuencia, que se desconozca el control de calidad a las terceras compañías que tratan el residuo que se les entrega, así como la capacidad de su infraestructura, quedando un vacío de conocimiento.

De la misma manera, no se ha mejorado la legislación con respecto a este tipo de residuos. Poco se ha hecho para la limpieza de sitios contaminados y algunos abandonados, que ponen en riesgo a la población y a los recursos naturales. Es vital poner de manifiesto la necesidad, a corto plazo, de fortalecer la institucionalidad ambiental y alcanzar los niveles de manejo de los Residuos Industriales Peligrosos Aceitosos (P.I.R.A) que el país necesita.

### **Aspectos Ecosistémicos**

Mientras los problemas ambientales avanzan a diario, la capacidad de respuesta de las instituciones ambientales del Estado frente a ellos ha quedado rezagada, y evidentemente los conflictos generados por las carencias generalizadas (contaminación del agua, desaparición de los bosques, desertificación de la Tierra, migración de la población) se han acentuado y generalizado aún más.

Los impactos ambientales adversos, provocados por las actividades petroleras (especialmente en la perforación), que es muy móvil y temporal, (salvo que sea económicamente productivo el pozo), se han acumulado estos impactos y en muchos casos, resulta imposible en este momento dimensionar la magnitud de sus efectos, debido entre otros factores, por el aislamiento y lejano que son los sitios donde se realiza la perforación, la poca vigilancia y control de la Autoridad ambiental sumado a un corto presupuesto asignado para estas labores, por lo que se requiere la elaboración y gestión de diagnósticos ambientales detallados, de cuyos resultados se desprenderán las acciones correctivas y compensatorias a que haya lugar.

El Estado Colombiano dispone de diversos mecanismos para prevenir y controlar los impactos adversos producidos por el manejo de los materiales y residuos peligrosos, algunos de tipo preventivo como son el manifiesto de impacto ambiental y el estudio de impacto ambiental; otros, de tipo diagnóstico, como los diagnósticos ambientales propiamente dichos y, por último, los que se desprenden de la verificación y control como las visitas de inspección y la verificación normativa rutinaria, realizada por la interventoría ambiental o por la Corporación Autónoma Regional

La problemática detectada se resume en:

- Falta de claridad en los programas de E.I.A. en materia de Residuos Industriales Peligrosos Aceitosos (R.I.P.A.) y las competencias de las autoridades en estas materias.
- Ausencia de criterios claros, desde el punto de vista de riesgo ambiental, para el manejo, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final de estos residuos.
- Divulgación de nuevas técnicas de tratamiento para estos R.I.P.A.



### Aspectos de salud

Muchas de estas comunidades se están viendo afectadas física y psicológicamente, porque no cuentan con un entorno saludable, expuestos continuamente a los malos olores y vapores químicos que se generan en las piscinas enfriadoras de los campos de producción petroleros; algunos de estos pobladores ya padecen de pérdida de la audición, problemas de piel (cáncer), irritabilidad de ojos y garganta.

Éstos son algunos de los efectos generados por la promesa del desarrollo y la esperanza de la industria del petróleo. Es decir, la explotación petrolera aceleró este cambio de mentalidad y aportó directa e indirectamente a la ruptura del equilibrio de las formas de relación humano-naturaleza establecidas durante siglos por las comunidades campesinas.

Existen serias deficiencias en registros y estudios epidemiológicos en la secretaria departamental del Meta que permitan identificar el peso de los factores de riesgo-motivo del estudio, en la salud de la población.

En las estadísticas oficiales de mortalidad y morbilidad se identifican un grupo de enfermedades que pueden ser evitadas con medidas de saneamiento ambiental y, particularmente, de control sanitario de desechos sólidos, ya que en la actualidad dichas estadísticas no las hacen públicas y/o son desconocidas por los mismos pobladores.

## 6.3 RECOMENDACIONES

- Controlar y monitorear a las terceras compañías que disponen y tratan estos residuos.
- Fortalecer aún más la legislación ambiental para estos Residuos Industriales Peligrosos Aceitosos (R.I.P. A.).
- Planificar y ejecutar programas de vigilancia ambiental, con el fin de proporcionar credibilidad y confianza a la Evaluación de Impacto Ambiental desde el inicio hasta el final del proyecto.
- Estimar y remediar los pasivos ambientales generados.
- Se debe tener coherencia y cumplimiento por parte de las empresas en las actividades, programas y proyectos estipulados en el marco del PMA.
- Integrar los PMA que agrupen todas las etapas del proyecto de hidrocarburos (fase de perforación, exploración, extracción, producción y transporte) 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.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Acta Política Ambiental Nacional. National Environmental Policy Act (NEPA)

Autoridad Ambiental Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), 2010.

Benítez C. (2004). Efecto de aditivos nacionales en las propiedades físicas del petróleo crudo Cubano. Tecnología química, Universidad de Camagüey. Volumen 24.

Brady, John. (2005). Environmental Management in Organizations. The IEMA Handbook. UK.

Bravo, Elizabeth. (2007). *Documentos ambientales*. Recuperado el 30 de agosto de 2012, de Fundación Regional de Asesoría en Derechos Humanos: ([http://www.inredh.org/archivos/documentos\\_ambiental/impactos\\_explotacion\\_petrolera\\_esp.pdf](http://www.inredh.org/archivos/documentos_ambiental/impactos_explotacion_petrolera_esp.pdf))

Bustamante T. (1999), "Los conflictos socio-ambientales: una perspectiva anacrónica" en: Ortiz (ed), Comunidades y conflictos socio ambientales. Experiencias y desafíos en América Latina. Abya-Yala, Quito.

Carrasco, M., Ore J.(2007). Tratamiento de las borras ácidas producidas en la manufactura de las bases lubricantes del tipo LCT en la refinería de Talara Perú. Órgano de la divulgación científica y tecnológica, facultad de ingeniería, Universidad de Carabobo.

Carrizosa, J. (1987), "Medio ambiente" en RAMOS, A. -Coord.-: Diccionario de la naturaleza. Hombre, Ecología y paisaje. Madrid. Espasa-Calpe. pp. 595-597.

Carrizosa J. (2009). Ciudades nuevas sostenibles en las regiones del Caribe y Orinoquía. Revista de Ingeniería, número 30, noviembre de 2009. Bogotá D.C., Colombia.: Universidad de los Andes.

Castelblanco Iván., y Niño John. (2011). Manejo y Tratamiento actual de Residuos Aceitosos en la industria petrolera Colombiana.

Concepto técnico N° PM-GA 3.44.010.2735 de 30 de diciembre de 2010

Conesa, Fernández- Vitoria, (1996). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª Edición. Madrid: Mundi-Prensa Libros. 412 p. ISBN 84-7114-647-9

Constitución Política de Colombia.1991

Decreto 1728 de 1994.

Decreto 1753 de 1994.

Decreto 4741 de 2005.

Decreto 1220 de 2005.

Ecopetrol. Plan de Manejo Ambiental Bloque Castilla. 2007

Ecopetrol. Plan de Manejo Bloque Cubarral – Campos Castilla y Chichimene. 2012

ESPINOZA, G.A. (2001). Pauta para la Revisión de la Estrategia de Gestión Ambiental de las Operaciones del BID a nivel de Perfil II. Consultoría realizada para el BID. Santiago, Chile

Espinosa, J. (2005). Tratamiento y disposición final de residuos industriales generados en una refinería. Revista del instituto de investigación de la Facultad de geología, minas, metalurgia y ciencias geográficas. Junio 11.

Ferrera R., Rojas N. (2006) Procesos de biorremediación del suelo y agua contaminados por hidrocarburos del petróleo y otros compuestos orgánicos

Folchi M. (2001), "Conflictos de contenido ambiental y ecologismo de los pobres: no siempre pobres, ni siempre ecologistas", Ecología Política, Vol. 22.

Garmedia, A.; Salvador A.; Crespo C; Garmedia L, (2005). Evaluación de impactos ambientales. Madrid: Pearson educación, p. 75. ISBN 84-20-4398-5.

Godoy. (2013). Comunicación Personal. Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Ingeniería Química.

González L. de G., F. y Valencia, J. (2012). Ecosistema y cultura, cambio global, gestión ambiental, desarrollo local y sostenibilidad. en la valoración y uso de la biodiversidad. Serie Ensayos de Ambiente y Desarrollo. Ideade. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana

González Posso, C. (2011). Renta minera, petróleo y comunidades. Punto de encuentro.

Gómez Orea, D. (1982). Evaluación de impacto ambiental. Madrid: Editorial Agrícola Española. 222p.

Goyer, R.A. (1996) Toxic effects of metals. In Casarett & Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons, Fifth Edition, Klaassen, C.D. [Ed]. McGrawHill Health Profesion Division.

Haro, J. (1983): Calidad y conservación del medio ambiente. Madrid. Cincel. 143 pp

Herrera, Duran Natalia. (2013) Comunicación personal. El Espectador

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (IGAC).

IDEAM. (2004). Informe anual sobre el estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia. Bogotá: Imprenta nacional. ISBN 958-8067-11-1.

Jones, R. y Dunlap, R. (1992), "The social bases of environmental concern: have they changed over time", *Rural Sociology* 57(1).

Ley general Ambiental de Colombia. Ley 99 de 1993.

Lobos, V. Y Espinoza, G. (2006). Evaluación Ambiental Estratégica: Conceptos y Alcances. En preparación. Santiago, Chile.

Martínez Alier J. (2001), "Mining conflicts, environmental justice, and valuation", *Journal of Hazardous Materials* Vol. 86.

Martínez Alier J. (2004), "Los Conflictos Ecológico-Distributivos y los Indicadores de Sustentabilidad", *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol. 1.

Ministerio de Ambiente y vivienda y Desarrollo territorial.

Moore C.W. (1989), "Utilizing Negotiations to Resolve Complex Environmental Disputes", en: Viessman W. y Smerdon E. (eds), *Managing Water-Related Conflicts: The Engineer's Role*. American Society of Civil Engineers, New York.

Petrobras. Eliminación de la borra de petróleo. Magazine, Edición 51.

Resolución 2.6.08.0713 de 08 de septiembre de 2008.

Resolución 1.2.6.11.0308 de 07 noviembre del 2008

Resolución 2086 del 25 de octubre del 2010

Rionda, Jorge. (2004) "Algunas consideraciones en torno a cómo medir el nivel de bienestar social" En *Contribuciones a la Economía*.

Romero, C. (2002). *Economía de los Recursos Naturales*. Alianza Economía. Madrid

Rueda., (1997). "Habitabilidad y calidad de vida" en *Ciudades para un futuro más sostenible*.

Sabatini F. (1997), "Conflictos ambientales en América Latina: ¿distribución de externalidades o definición de derechos de propiedad?", *Estudios Sociales* N° 92.

Sadler. B (1996). International study of the Effectiveness of enviromental assessment final report enviromental assessment in a changing world: Evaluating practice to improve perfomence Canadá: ISBN: 0-662-24702-7. Cat.Nº.:EN106-37/1996E.

Schinitman, N. (2005). Metales Pesados, Ambiente y Salud. Ecoportal.net

Suarez Lina. (2011). Desarrollo de un método químico para recuperación de crudo a partir de las borras generadas en los procesos de mantenimiento de tanques y tuberías en distritos de producción petroleros de Colombia

Toro J. (2009). Análisis constructivo del proceso de evaluación de impacto ambiental en Colombia. Propuestas de mejoras. Tesis doctoral.

Trachtenberg Z. y Focht W. (2005), "Legitimacy and Watershed Collaborations: The Role of Public Participation", en: Sabatier P.A, Fotcht W., Lubell M., Trachtenberg Z., Vedlitz A. y Matlock M. (eds) Swimming Upstream: Collaborative approaches to watershed management. MIT, Boston.

Wathern P. (1998). An introductory guide to EIA. En Wathern. P. Envirimental impact assesment: theory and practice.(Editor) London: Biddles Ltd, Guilford and king's Lynn.P.3.46. ISBN: 0- 415- 07884-9.

## ANEXO A: ANEXOS FOTOGRAFICOS

**Fotografía A1:** Tanque de Almacenamiento en Mantenimiento.



**Fotografía A2:** Tanque de Almacenamiento.



**Fotografía A3:** Borrás Almacenadas en Piscinas.



**Fotografía A4:** Textura de las Borrás.



## ANEXO B: RESOLUCIONES DE LA CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA (CORMACARENA)

- Resolución N° 2086 del 25 Oct 2010 MADT  
([http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad/Resolucion2086\\_20101025.pdf](http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad/Resolucion2086_20101025.pdf))
- Artículos del espectador  
<http://www.elespectador.com/noticias/nacional/no-contaminacion-un-milagro-de-vida-articulo-441908>  
<http://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/eco-de-una-pesadilla-de-petroleo-articulo-456409>
- Resolución N° PS-GJ.1.2.6.11.0380 EXPEDIENTE N° 5.11.08.480
- Resolución N° 2.6.08.0713 EXPEDIENTE 5.11.08.480





**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



**RESOLUCION No. PS-GJ.1.2.6.11. . 0380 - . - . - .**

**EXPEDIENTE No. 5.11.08.480**

"Por medio del cual se Cierra una Investigación y se toman otras determinaciones".

**EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA "CORMACARENA" EN DESARROLLO DE SUS FUNCIONES LEGALES Y LAS INDICADAS EN LA LEY 99 DE 1993 Y EL DECRETO 1594 DE 1984.**

**CONSIDERANDO**

Que mediante Resolución No. 2.6.08.0713 de 08 de Septiembre de 2008, la cual fuera notificada por edicto el día 07 de Noviembre de 2008, se formulo cargos a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, por la contaminación al recurso Suelo, subsuelo, así como a las aguas superficiales y subterráneas circunvecinas al campo Castilla, la no aplicación y ejecución del Plan de Gestión Integral de residuos Sólidos y la no entrega del manual de Operaciones y mantenimiento del horno Incinerador, tal como lo ordena la resolución 886 de 2004, modificada por la resolución No. 0909 de 2008.

Que en virtud de lo anterior y agotada como se encuentra la etapa procesal y probatoria, se hace necesario resolver de fondo la presente investigación por la supuesta violación a la normatividad ambiental, para lo cual se deberá tener en cuenta lo siguiente:

**ANTECEDENTES**

Que la Empresa Colombiana de Petróleos "ECOPETROL S. A" desde el año 1997, ha venido adelantado los distintos tramites ambientales para el funcionamiento y operación del Campo Castilla, dentro del expediente No. 97.0023.

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

1



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



Que a través de la Resolución 373 del 26 de julio de 1999, la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia CORPORINOQUIA aprobó a ECOPETROL Gerencia Llanos el Plan de Manejo Ambiental de los residuos del Campo Castilla.

Que mediante Auto No. 130.05.03.3859 del 6 de agosto de 2004, expedido por CORPORINOQUIA se ordenó remitir el expediente No. 97-00051 a CORMACARENA, dando cumplimiento al Artículo 120 de la Ley 812 de 2003 que modificó el área de competencias de las dos Corporaciones.

Que CORMACARENA a través del Auto No. 095 del 2003, avocó conocimiento y ordenó dar continuidad al proceso de modificación del Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos.

Que conforme a la solicitud hecha por ECOPETROL Gerencia Llanos a CORMACARENA, a través de la resolución 295 del 28 de noviembre de 2003, se modificó el Plan de Manejo Integral de residuos sólidos de la empresa ECOPETROL Gerencia Llanos para el funcionamiento del Campo Castilla.

Que la Resolución 295 de 2003, dio viabilidad a las etapas contempladas en el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos de ECOPETROL Gerencia Llanos áreas Apiay y Castilla, que incluye la capacitación, reducción, segregación en origen, recolección y transporte de residuos. Almacenamiento, tratamiento y disposición: reciclaje, incineración, biorremediación y escombrera.

Que en cumplimiento a lo establecido en el artículo 38 del Decreto 4741 de 2005 se procedió a practicar visita de seguimiento al Campo Castilla, con el fin de verificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Resolución No. 295 de 2003, emanada de esta Corporación, mediante la cual se dio viabilidad a las etapas contempladas en el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos de Ecopetrol Gerencia Llanos, el cual incluye la captación, reducción, segregación en origen, recolección y transporte de residuos, así como el almacenamiento, tratamiento y disposición, reciclaje, incineración, por parte de los funcionarios de esta Corporación, de lo cual se rindió el informe Técnico No. 5.44.08.932 de 08 de Septiembre de 2008.

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

2



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



2286

Que teniendo en cuenta lo anterior esta Corporación mediante resolución No. 2.6.08.0713 de 08 de Septiembre de 2008, procedió a formular cargos a la empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, cargos lo cuales fueron notificado por edicto el día 07 de Noviembre de 2008.

Que de acuerdo con lo anterior mediante radicado 9123 de 19 de Noviembre de 2008, la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S.A, allega a esta Corporación el correspondiente Plan de Trabajo, mas no presenta descargos alguno a los cargos formulados.

Que esta Corporación mediante Auto No. PM-GJ.1.2.64.010.0943 de 18 de junio de 2010, procedió a ordenar la práctica de pruebas, consistente en la toma de análisis de aguas subterráneas de los patios de biorremediación Castilla y Apiay.

Que teniendo en cuenta lo anterior y con el fin de tener las pruebas suficientes para tomar decisión de fondo, esta Corporación mediante Oficio No. PM-GA.3.10.1599, con radicado de Salida No. 006848 de 29 de Julio de 2010, procedió a fijar y comunicar a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, la fecha y hora de realización de los monitoreos de las aguas subterráneas para los campos Castilla y Apiay.

Que teniendo en cuenta lo anterior esta Corporación procedió a practicar visita y realizar en compañía de los funcionarios de la Empresa Colombiana de Petróleos "ECOPETROL S .A ", la toma de muestras fisicoquímicas a las aguas subterráneas del patio de bioremediación del Campo Castilla, la cual se llevo a cabo el día 02 de Agosto de 2010, y cuyos resultados fueron allegados por la empresa Tecno Ambiental contratada por Cormacarena, el día 30 de agosto de 2010 bajo el radicado No. 09437.

Que por otro lado la Empresa Colombiana de petróleos ECOPETROL S. A, mediante radicado No. 11215 del 08 de Octubre de 2010, procedió a entregar a esta Corporación, el resultado de los monitoreos realizados a los patios de bioremediación del campo castilla por el Instituto Colombiano del Petróleo.

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

3

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



Que teniendo en cuenta los anteriores informes de monitoreos realizados por esta Corporación, a si como por la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, y el documento denominado Plan de Trabajo, esta Corporación procedió a realizar las correspondientes evaluaciones, de lo cual emitió el Concepto Técnico No. PM-GA.3.44.010.2018 de 23 de Septiembre de 2010, y el Concepto Técnico No. PM-GA.3.44.010.2735 de 30 de Diciembre de 2010, en el cual se procede hacer la tasación de la multa aplicando la metodología establecida en la resolución No. 2086 de 25 de Octubre de 2010.

## **CONSIDERACIONES TECNICAS**

### ***Evaluación Técnica del Plan de Trabajo***

#### ***Información sobre el plan de trabajo para la recuperación ambiental de la zona.***

#### ***Radicado 9123 del 19 de noviembre de 2008.***

*El plan de trabajo presentado por ECOPETROL señala en resumen las siguientes actividades y justificaciones:*

- 1. Los patios cuentan con piscinas de recibo de residuos aceitosos debidamente impermeabilizadas, geomembrana para impermeabilización y techo como medida preventiva para evitar la incorporación de aguas lluvias. En ellas, se indica, se realiza un proceso de decantación del agua, la cual es retirada de regreso hacia las estaciones de recolección y tratamiento de cada área.*
- 2. Dentro del diagnóstico y selección de alternativas para el tratamiento de residuos aceitosos, se presentan los siguientes análisis:*
  - Tanto en Apiay como en Castilla se presenta una disminución de la producción de residuos aceitosos debido al control de agua en la fuente de generación.*
  - Indican que el contenido de agua en los residuos aceitosos en los análisis realizados varía entre un 70% y 90%.*
  - La alternativa seleccionada involucra la deshidratación de los lodos generados y la recuperación de fluidos.*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

**4**

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



- 2287
3. *Dentro del programa de control en la fuente, se indica que se está realizando el tratamiento de floculación y decantación en las aguas aceitosas generadas en las actividades de workover.*
  4. *Se anota además la utilización de camiones de vacío en cada uno de los sumideros, para lograr la reducción de aguas como componente principal de los residuos.*
  5. *En la evaluación de las condiciones actuales de los patios de Biorremediación, se indica que la SOC cuenta con una red de pozos de monitoreo de aguas subterráneas. En el caso de Apiay se cuenta con 3 pozos y en Castilla con 2 pozos, los cuales el nivel de la zona vadosa varía entre 2 y 3,5 metros de profundidad.*
  6. *Se incluyen los resultados de análisis de calidad de las aguas subterráneas, señalando el cumplimiento del Artículo 39 del Decreto 1594 de 1984.*
  7. *Se indica además que en el Año 2005, en un estudio de suelos adelantado por ECOPETROL en las áreas de Castilla, se evidenció la presencia de arcillas en un espesor mayor de 12" anotando que cumplen con las especificaciones de la Norma del Estado de Louisiana de los Estados Unidos.*
  8. *Dentro del programa de construcción y adecuación de obras civiles en los actuales patios de Biorremediación, se anotan las siguientes actividades:*
    - *Construcción del Canal Perimetral del Área Castilla. Se indica que estos fueron construidos en toda el área y adecuación y construcción de la trampa de grasas.*
    - *Reacondicionamiento de la Estructura Metálica. No se tiene previsto el reacondicionamiento de la cubierta de la piscina en Castilla.*
  9. *Para establecer el Sistema de Deshidratación, se señalan las siguientes actividades:*
    - *Implementación sistemas de tratamiento. Se inició el proceso de contratación para la selección de empresas que cuentan con la experiencia, equipos y procesos para adelantar la deshidratación de residuos aceitosos a*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

5

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



*través de centrifugas de alta resolución decantadoras y centrifuga de tres fases.*

*10. También se planteó el desarrollo del proyecto de optimización de los residuos en la SOC.*

*Se indica que para el portafolio de 2009, se incluyó el proyecto de Optimización para el manejo de los residuos generados en la Superintendencia de Operaciones Central.*

*Anexos: De los anexos incluidos en el documento entregado por ECOPETROL, se concluye lo siguiente:*

- Las caracterizaciones realizadas a las eras de biorremediación en Castilla, arrojaron entre otros, los siguientes resultados:*

<b>Área Castilla</b>	<b>Era 1</b>	<b>Era 2</b>	<b>Era 3</b>	<b>Era 4</b>	<b>Era 5</b>	<b>Era 6</b>	<b>Era 7</b>
<i>Grasas y Aceites( mg/Kg)</i>	103.251	89.899	69.448	132.002	91.484	83.398	79.061
<i>TPH ( mg/Kg)</i>	35.877	27.363	26.247	47.485	27.412	27.456	30.132

*Por otra parte, de los estudios de suelos adelantados por ECOPETROL a través de la empresa CONSEIN Ltda, para el área de Castilla, se concluye que el área del proyecto se ubica sobre una terraza cuaternaria conformada por arcillas y arenas que sirven de matriz a gravas y cantos.*

**Radicado No.009452 del 31 de agosto de 2010**

*A través de este radicado, ECOPETROL complementa el Plan de trabajo para la recuperación ambiental del área de Biorremediación del campo Castilla, ubicado en el sector La Vara, requerido en la Resolución No.2.6.08.0713 del 8 de septiembre de 2008, artículo sexto; del documento presentado se expone lo siguiente:*

*Presenta un cronograma donde se establecen las actividades a desarrollar para la recuperación del área del patio de Biorremediación y el tiempo de realización de dichas actividades, considerando un periodo de dos (2) años para su ejecución.*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

6



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



Las actividades a desarrollarse en las diferentes zonas o áreas del Campo castilla son:

Ítem	Actividades	Plazo (Trimestres)
1.0	Contratación	2
<b>2.0</b>	<b>Zona de Mezcla Era 7 (Aledaña patio de chatarra)</b>	
2.1	Piscinas aguas lluvias y aceitosas	1
2.2	Suelos Era 7 y aledaños	1

Ítem	Actividades	Plazo (Trimestres)
<b>3.0</b>	<b>Zona de Mezcla - Eras (1 a 6)</b>	
3.1	Remover y transportar tierra en proceso de biorremediación	2
3.2	Disponer y/o continuar el proceso de biorremediación de las eras en un área externa	2
3.3	Completar a nivel y con tierra limpia las excavaciones de corte de material impregnado	1
3.4	Succionar, transportar agua lluvia aceitosa almacenada en la piscina de recolección de drenajes del área.	1
3.5	Retirar, transportar y disponer la geomembrana de la piscina de recolección de drenajes	1
3.6	Remover, transportar y tratar la tierra que se encuentra impregnada, al interior de la piscina	1
3.7	Retirar la infraestructura abandonada en el área.	1
3.8	Realizar demolición y retiro de canales de aguas lluvias y a las trampas de aguas aceitosas.	1
3.9	Empradizar el área con material vegetal.	1

Ítem	Actividades	Plazo (Trimestres)
<b>4.0</b>	<b>Aéreas aledañas piezómetros</b>	
4.1	Retirar el material vegetal dispuesto cerca piezómetro C19	1
4.2	Efectuar mantenimiento identificar y encerramiento piezómetros C19 y C20	1
4.3	Remover, transportar y tratar material que se encuentre impregnado de hidrocarburo	1

Ítem	Actividades	Plazo (Trimestres)
<b>5.0</b>	<b>Zona de almacenamiento de lodos - tres piscinas</b>	

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



5.1	Retirar, transportar e incinerar los residuos sólidos remanentes en piscina 2	1
5.2	Retirar, transportar y tratar el lodo aceitoso remanente en piscina 1 y 3	2
5.3	Retirar e incinerar la geomembrana en piscinas	1
5.4	Remover, transportar y tratar la tierra que se encuentre impregnada al interior de las piscinas	1
5.5	Completar a nivel y con tierra limpia las excavaciones de las piscinas	1
5.6	Impermeabilización y contención de área	1
5.7	Encerramiento en malla eslabonada	1

Ítem	Actividades	Plazo (Trimestres)
<b>6.0</b>	<b>Área de horno incinerador</b>	
6.1	Desmantelamiento horno y adecuación de área	1

Ítem	Actividades	Plazo (Trimestres)
<b>7.0</b>	<b>SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>	
7.1	Realizar monitoreo de aguas subterráneas en piezómetros	2
7.2	Realizar monitoreo de aguas sobre el caño Cacayal	2
7.3	Identificar puntos de infiltración sobre aguas subterráneas y superficiales	2
7.4	Monitoreo suelos en áreas abandonadas	2

### **Desarrollo de la Visita**

#### **02 de Agosto del 2010**

El día 02 de agosto del 2010, funcionarios de CORMACARENA en compañía de dos técnicos del Laboratorio TECNO Ambiental se inició la visita técnica con el objetivo de tomar muestras de agua subterránea a los piezómetros circunvecinos de las zonas en donde se realiza el tratamiento de los residuos sólidos por medio de Biorremediación; la visita fue atendida por la Ingeniera Claudia Villalobos, Coordinadora Ambiental de la Estación Castilla de la Empresa ECOPETROL S.A.

Siendo las 11:33 de la mañana se inició la toma de muestras en el piezómetro N°20 con coordenadas (X. 1044972; Y. 0917043), se eligió este piezómetro por ser el más cercano a las piscinas de Biorremediación y a la piscina de lixiviados; las muestras de agua se tomaron para medir la concentración de los parámetros mencionados en la tabla 3.

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

8

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)



2289

*En el siguiente registro fotográfico se presenta el sustento de las muestras debidamente tomadas por el personal de TECNO Ambiental Ltda.*



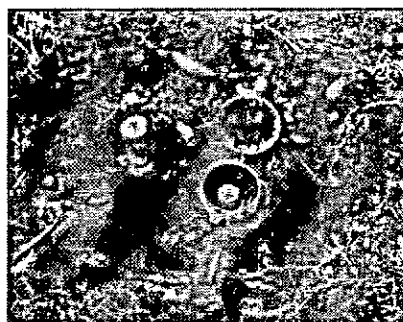
Fotografía 5. Llenado de recipientes para la medición de los diferentes parámetros.



Fotografía 6. Medición de pH y Temperatura.



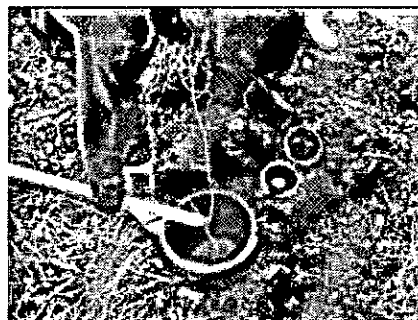
Fotografía 1. Señalización del piezómetro N°20



Fotografía 2. Piezómetro N°20, lugar de toma de muestra.



Fotografía 3. Técnico de TECNO Ambiental.

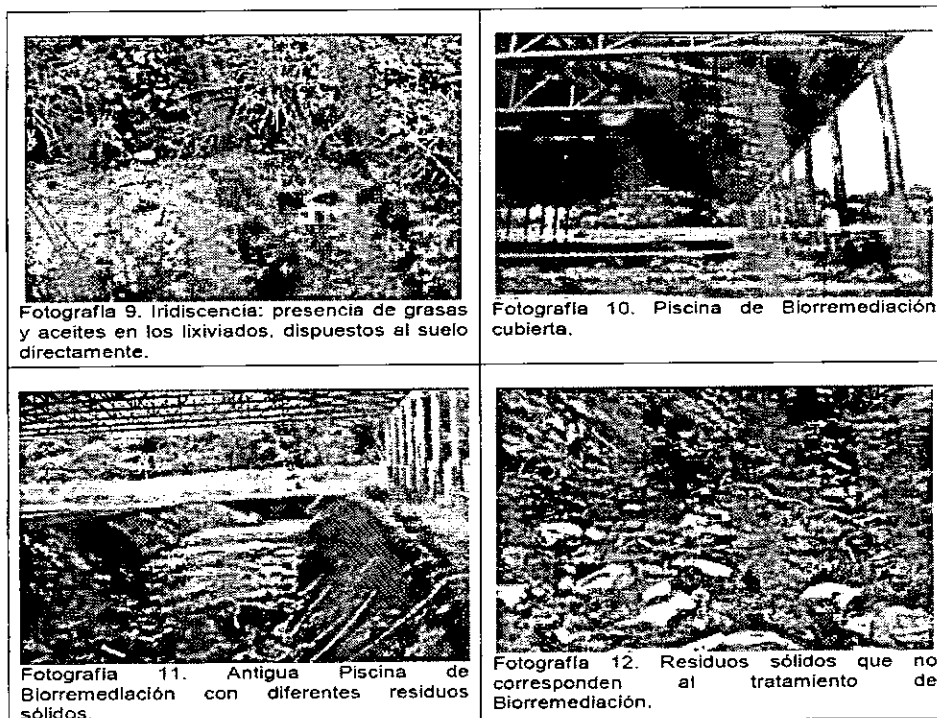
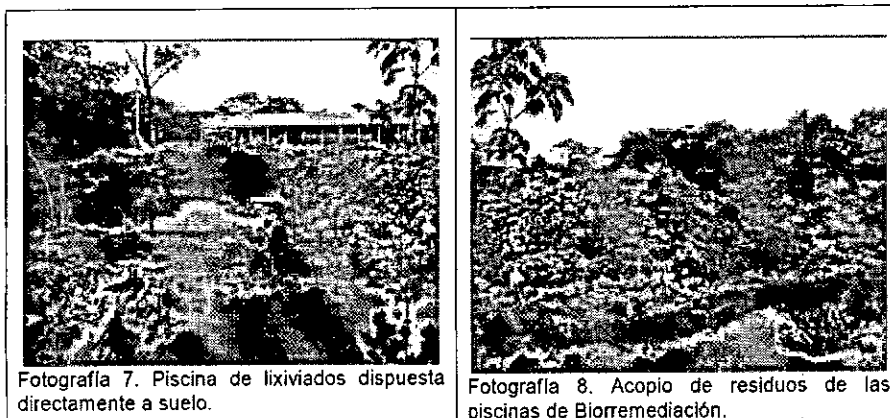


Fotografía 4. Recolección de agua para la toma de diferentes parámetros.

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)

*En este mismo día de la visita técnica se pudo verificar las pésimas condiciones en que se encontraban las piscinas de Biorremediación y en general la zona; tal como se muestra en el siguiente registro fotográfico:*



**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

10

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)



2290

**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



### **Concepto Técnico**

#### **Monitoreo fisicoquímico realizado por CORMACARENA.**

*Revisada la información que reposa dentro del expediente, los resultados de laboratorio que se tomaron a las muestras de agua subterránea tomadas por técnicos del Laboratorio TECNO Ambiental Ltda., contratado por CORMACARENA y acreditado por el IDEAM; se conceptúa:*

*Según los resultados reportados por el Laboratorio TECNO Ambiental, el Agua subterránea que se encuentran dentro de la zona de la antigua zona de Biorremediación, ubicada en el sitio denominado "La Vara" de la Estación Castilla, NO ES APTA PARA CONSUMO HUMANO, debido a que el pozo presenta valores fuera de especificación según el Artículo 38 del Decreto 1594/84, para los parámetros de Arsénico Total, Color Aparente, Mercurio Total, Selenio Total y Tensoactivos (SMM).*

*Los metales pesados que se encuentran con concentraciones mayores a las establecidas dentro del Artículo 38 del decreto 1594/84, tales como Arsénico y Mercurio, se encuentran estrechamente relacionados con la extracción del Hidrocarburo del Suelo; pues en la **fase exploración** en la cual son utilizados lodos químicos, que son altamente contaminantes, para la mayor penetración en el terreno de los taladros que deben ser enfriados constantemente con agua; se construyen piscinas (piscinas de Biorremediación) para depositar las aguas acidas y los lodos contaminados que salen junto con el petróleo. Dichos lodos producidos en esta fase contienen metales pesados y altamente tóxicos como cadmio, cobre, arsénico, mercurio y plomo.*

*El arsénico es un elemento químico venenoso que se encuentra en los minerales y está presente en el aceite. Los altos niveles de arsénico en el agua puede permitir al tóxico metaloide entrar en la cadena alimentaria. El arsénico puede interrumpir el proceso de la fotosíntesis en las plantas y al ser consumido por el ser humano y/o lo animales aumenta las posibilidades de alteraciones genéticas que pueden causar defectos de nacimiento y cambios de comportamiento en la vida acuática. También puede matar a los animales como las aves que se alimentan de los animales afectados por el arsénico.*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

11

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



*El arsénico se puede presentar de forma natural en el agua ya que se encuentra en algunos minerales, pero a concentraciones muy bajas. Sin embargo, el nivel de arsénico puede aumentar en las fuentes hídricas por las aguas residuales de la industria del petróleo, por los vertidos accidentales de petróleo y por los depósitos de petróleo en el subsuelo; lo cual se evidenció en la visita técnica.*

*El petróleo crudo está formado sobre todo por hidrocarburos, que son sustancias químicas compuestas de hidrógeno y carbono pero también contiene centenares de sustancias, entre las cuales se encuentra el mercurio; lo cual justifica la concentración de Mercurio que arroja la muestra de agua tomada en el piezómetro.*

*Respecto al parámetro evaluado como "Color Aparente", el cual es función de la cantidad de sólidos suspendidos y disueltos que presenta la muestra, arroja un valor de 180 UPC, es decir, más del doble de lo admitido dentro del Art. 38 del decreto 1594/84, lo cual establece un valor de 75 UPC; esto indica que la capacidad de infiltración hacia las aguas subterráneas es alta debido a las partículas que se encuentran suspendidas en ella, lo que confirma la fácil infiltración que tuvieron los componentes que se encontraron en las muestras de agua tomadas del piezómetro. En cuanto al sustento fotográfico que se presenta en la ítem "Desarrollo de la visita"; es evidente la contaminación al suelo, debido al contacto directo que están presentando los lixiviados que escurren del material sólido extraído de las piscinas de Biorremediación, además en la fotografía 9 se observa claramente la iridiscencia hallada en la piscina de lixiviados debido al contenido de grasas y aceites.*

*Evaluada la información presentada en el presente concepto se concluye que el proceso de Biorremediación, para el tratamiento de residuos sólidos peligrosos, que se lleva a cabo en la Estación Castilla de la Empresa ECOPETROL S.A., está causando contaminación a las aguas subterráneas y el suelo de la zona en donde se realiza dicho proceso.*

**Monitoreo fisicoquímico realizado por ECOPETROL.**

*Según los resultados del monitoreo fisicoquímico realizado a los piezómetros de la antigua área de Biorremediación del Campo Castilla realizado por la Empresa ECOPETROL S.A.; se conceptúa:*



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



2291

*Según lo revisado en la página web del IDEAM, el Laboratorio del Instituto Colombiano del Petróleo ICP, se encuentra debidamente acreditado por éste ente ambiental, para la toma y análisis de los parámetros reportados dentro del informe.*

*Según los resultados de los parámetros evaluados dentro del reporte que se presenta en el informe de análisis de muestras de aguas subterráneas, todos están dentro de lo establecido en la normatividad ambiental vigente, que es el Decreto 1594/84 Art 38, excepto el parámetro que mide el pH que reporta un valor de 4,95 para el piezómetro C19, dicho valor se encuentra por debajo del valor mínimo admisible dentro del rango establecido en el Art. 38.*

*Cabe resaltar que los parámetros que se exponen dentro del informe evaluado en el presente concepto técnico, no corresponde a la totalidad de los establecidos en el Art. 38 del Decreto 1594/84, como lo expone el documento, pues, haciendo una revisión a dicha norma se encuentra que se omiten los resultados de los siguientes componentes: Amoníaco, Arsénico, Bario, Cadmio, Cianuro, Cinc, Cobre, Color, Cromo, Difenil Policlorados, Mercurio, Plata, Plomo, Selenio, Tensoactivos, Coliformes Totales y Coliformes Fecales. En este sentido, no puede realizarse un análisis adicional o de crítica de los resultados de CORMACARENA que desvirtúen la contaminación de dicho recurso.*

*Dentro de lo expuesto en el análisis del monitoreo realizado por CORMACARENA, se encuentra que las concentraciones de: Arsénico, Mercurio, Selenio, Color Aparente y Tensoactivos; están superando el valor mínimo especificado en el Art. 38 del Decreto 1594/84, parámetros que como se mencionó anteriormente no se encuentran dentro del informe de monitoreo presentado*

*Debido a que en la información presentada por la Empresa ECOPETROL S.A., no se presenta un esquema de la ubicación de los piezómetros dentro del área de la antigua zona de Biorremediación, no se puede establecer si la ubicación de los piezómetros es la adecuada para tomar muestras del agua subterránea de la zona que sean representativas y con las que se puedan establecer una afectación a dicho recurso por el proceso que se lleva a cabo en la zona.*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

13

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



***Evaluación del Plan de Trabajo Entregado por Ecopetrol***

***Radicado 9123 del 19 de noviembre de 2008***

*Respecto del plan de trabajo presentado éste no está dirigido a la recuperación ambiental de las áreas contaminadas, sino al mejoramiento de los procesos de ECOPETROL en campo Castilla.*

*El plan tampoco aborda en ninguna de sus actividades la recuperación de la calidad de las aguas subterráneas, el cual como demostró CORMACARENA con la caracterización realizada, es uno de los principales daños ambientales generados por las operaciones del Campo Castilla.*

***Radicado 9452 de 2010***

*Este plan de trabajo no es explícito respecto de las actividades que se desarrollaran en los ítems 2.1 y 2.2 dado que no se indican las labores a realizar en la Era 7. Por otra parte, el plan definido por ECOPETROL insiste en seguir haciendo el tratamiento de las eras, lodos y de la tierra que se encuentra impregnada al interior de las piscinas, la cual no es una solución contundente y seguiría generando contaminación ambiental dado que se realiza a cielo abierto durante varios meses donde las aguas lluvias se verían afectadas, así como el suelo y posiblemente se aumente el daño a las aguas subterráneas por la afectación directa o por escorrentía.*

*Así mismo el plan no es específico acerca de en qué sitios se llevarían cabo esos tratamientos y bajo qué autorizaciones ambientales.*

*El plan tampoco aborda en ninguna de sus actividades la recuperación de la calidad de las aguas subterráneas, el cual como demostró CORMACARENA con la caracterización realizada, es uno de los principales daños ambientales generados por las operaciones del Campo Castilla.*

*El monitoreo de aguas subterráneas, superficiales (Caño Cacayal) y suelos, según el cronograma de actividades presentados por ECOPETROL, serán realizados anualmente a partir del año 2012, sin embargo se considera que deberían ser realizados semestralmente a partir del año 2011, para determinar si las actividades*



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



*programadas para la recuperación ambiental de la zona han mitigado los impactos generados.*

*En el plan presentado a la Corporación, no se establece el volumen del material que está en proceso de tratamiento, al igual que el volumen de tierra que se encuentra impregnada de aceites e hidrocarburos, que van a ser tratados, solo se cuenta con el registro fotográfico de CORMCARENA.*

*Bajo estas condiciones, desde el punto de vista técnico, conceptuamos que el plan de trabajo representado por ECOPEPETROL no es adecuado ni suficiente para atender cada uno de los impactos y daños ambientales generados en el suelo, subsuelo y aguas subterráneas en Campo Castilla.*

*En este sentido y para no agrandar el daño ambiental que se está generando y que cada día que pasa es posible que aumente, es necesario que CORMACARENA defina un plan de trabajo específico para desarrollarlo en la atención de esta contingencia el cual se especifica en las obligaciones y recomendaciones del presente Concepto Técnico*

*Ante lo expuesto se procede a cuantificar el monto recomendado de la multa a la Empresa ECOPEPETROL S.A*

***Criterios para el análisis, identificación y evaluación de impactos:***

*Aunque ECOPEPETROL S.A dentro de sus actividades desarrolladas genera una planificación para el caso del proceso de biorremediación este así mismo género afectación del recurso hídrico subterráneo por ende se hace necesario realizar un estudio de impactos negativos para poder determinar la medida compensatoria.*

*Para ello se determina los impactos negativos generados en los cuerpos hídricos, mediante la utilización de la Matriz de medición de impactos de Leopold, 1971; la cual utiliza siete (7) variables cada una con un valor mínimo de 0.5 y máximo de 5, a continuación se describe cada una de las variables:*

*Extensión: Hace referencia al área afectada y dependiendo de esta se califica 1, 3 y 5, siendo 1 el valor correspondiente para áreas pequeñas, 3 áreas de tamaño intermedio y 5 áreas grandes.*



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



*Distribución: Hace referencia a la distribución de la afectación, considerándose la distribución puntual cuando la afectación es una sola área y tiene valor de 1. Y distribución continúa cuando la afectación se encuentra distribuida en varias áreas y se califica con 0.5.*

*Oportunidad: Hace referencia a lo oportuno o inoportuno de la intervención, calificándolo con 1 y 2 respectivamente. Se llama oportuno cuando la afectación del Impacto tiende a mejorar la calidad de vida de las personas, manejada mediante planes, programas ó proyectos. Se llama inoportuna cuando una acción tiende a perjudicar el medio ambiente.*

*Temporalidad: Hace referencia a la constante intervención del medio a través del tiempo, calificando con 0.5 si la afectación es infrecuente, 1 si es frecuente y 2 si la afectación es permanente.*

*Signo: Tiende a condicionar el impacto, determinando la gravedad del mismo. Con signo "+" el impacto tiende hacer significativo y con signo "-" el impacto tiende a ser menos significativo, hasta poder generar un impacto positivo.*

*Reversibilidad: Hace referencia a lo reversible o irreversible del sistema donde se determina si el medio natural es capaz por si solo de volver a la calidad original del sistema mediante una dinámica sucesional natural. Calificando con 1 si el impacto es reversible y 2 si el impacto es irreversible.*

*Magnitud: Hace referencia al tamaño de la intervención, basada en la cantidad de individuos afectados. Calificando con 1 si es baja, 3 si es media y 5 si es alta. Con estos valores se calcula el Índice Total de Impacto (IT), que tiene la siguiente*

*Fórmula:* 
$$IT = [(M * T + O) + (E * D)] * R * S$$

*Que se valora de la siguiente manera:*

30 - 50 Crítico.	15 - 30 Severo
5 - 15 Moderado.	< 5 Compatible.

*Para cuantificar los daños se estableció el Índice total de impactos generados en el área afectada, el cual es obtenido a partir de la calificación otorgada a cada una de las variables mencionadas anteriormente, mediante la matriz de Leopoldo (1971).*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

16





**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



2293

*Índice Total De Impactos Generados de la contaminación de aguas subterráneas en el área de Biorremediación del Campo Castilla*

DESCRIPCION	PUNTAJE
EXTENSION (1, 3, 5)	1
DISTRIBUCION (1, 0.5)	1
OPORTUNIDAD (1, 2)	1
TEMPORALIDAD (0.5, 1, 2)	2
SIGNO + 0 -	+
REVERSIBILIDAD (1, 2)	2
MAGNITUD (1, 3, 5)	1
<b>IT</b>	<b>30</b>

*IT=30 VALOR CALIFICADO COMO DAÑO SEVERO, Se considera un impacto negativo al ambiente.*

*La contaminación de un acuífero, ocurre por una descarga descontrolada sobre el suelo, y aunque los perfiles del suelo tienen la capacidad de atenuar algunos de los contaminantes continuamente, los procesos involucrados con la atenuación de los contaminantes continúan pero en menor grado a mayor profundidad, por lo tanto en la zona no saturada y en la saturada del mismo.*

*Teniendo en cuenta que los acuíferos son de flujo lento y los volúmenes que estos albergan son grandes, se necesita un tiempo considerable para que este se renueve toda el agua contenida, sin embargo hay que evaluar que puede existir una afectación a futuro debido a las sustancias peligrosas que quedaron adsorbidas en él. Sustancias que pueden llegar a la superficie freática por infiltración que son inmiscibles y menos densos que el agua por lo cual se mantendrían en determinado caso en la superficie del acuífero libre superficial.*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

17

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



*Es decir, los acuíferos poseen generalmente una amplia capacidad de almacenamiento pero reaccionan lentamente a la carga contaminante aplicada, por lo anterior y después de la verificación y análisis de los impactos ambientales identificados en campo, la Corporación considera necesario que se implemente una medida compensatoria a fin de producir o generar un efecto positivo alternativo, que sea equivalente al efecto significativo adverso identificado por la contaminación del acuífero, donde se pueda evidenciar una sustitución del recurso natural afectado(agua), por otro que ayude a generar la producción de este.*

*Por lo tanto, se considera técnicamente viable solicitar a la empresa Ecopetrol S.A como medida de compensación establecer y mantener por un lapso no inferior a 3 años una reforestación protectora productora equivalente a 150Ha la cual se deberá ejecutar sobre la cuenca del Rio Meta.*

*Teniendo en cuenta lo identificado en la evaluación de impactos ambientales se considera técnicamente viable solicitar a la empresa Ecopetrol S.A como medida de compensación establecer y mantener por un lapso no inferior a 3 años una reforestación protectora productora equivalente a 150Ha la cual se deberá ejecutar sobre la cuenca del Rio Meta.*

*Ecopetrol S.A deberá presentar el respectivo plan de compensación forestal en un lapso de tiempo equivalente a 120 días calendario donde se consideren los siguientes requerimientos:*

- 1. Área y localización georeferenciada específica de los sitios preseleccionados por la empresa para la ejecución de dicha medida.*
- 2. Registro fotográfico de las áreas preseleccionadas (como mínimo 150Ha)*
- 3. Densidad de siembra igual 1100 individuos por hectárea.*
- 4. Selección de material vegetal.*
- 5. Descripción de las actividades de Aislamiento.*
- 6. Descripción de las actividades de Establecimiento.*
- 7. Propuesta de plan de monitoreo y seguimiento de la plantación, para determinar la eficiencia y eficacia de la medida.*
- 8. Cronograma de actividades y presupuesto.*



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



2294

***Obligaciones y Recomendaciones***

- a. La Unidad Jurídica determinara la adopción total o parcial de la sanción y medida de compensación según el soporte del presente Concepto Técnico*
- b. ECOPETROL S.A deberá suspender todo tipo de proceso de biorremediacion lo cual deberá ser soportado por medio de la entrega de los soportes de la entrega a terceros autorizados de los residuos para procesos de biorremediacion.*
- c. Se recomienda remitir el presente concepto técnico a unidad jurídica para lo pertinente.*
- d. Se recomienda imponer el siguiente plan de Trabajo a la empresa ECOPETROL para la recuperación ambiental del área denominada Patio de Biorremediación:*

No.	MEDIDA AMBIENTAL	DONDE	COMO	CUANDO
1	Retiro del 100% de los residuos de hidrocarburos y del suelo contaminado que estan a cielo abierto.	EN TODAS LAS ERAS DONDE ESTAN ALMACENADOS LOS RESIDUOS A CIELO ABIERTO	CARGUE EN VOLTEOS CON RETROEXCAVADORA Y ENVIO A DISPOSICION FINAL EN RELLENO DE SEGURIDAD CON LICENCIA AMBIENTAL	3 MESES
2	Retiro del 100% de los residuos de hidrocarburos y del suelo contaminado que en las tres piscinas cubiertas, geomembrana de fondo deteriorada y suelo contaminado.	PISCINAS CUBIERTAS	A LOS LODOS SE ADICIONARA CAL APAGADA PARA ENTRAPARLOS Y POR LA ALTA CONCENTRACION Y HUMEDAD SERAN ADEMAS DE ENVASADOS EN CANECAS PLASTICAS PREVIO A SU ENVIO A LA DISPOSICION FINAL EN RELLENO DE SEGURIDAD. LOS SUELOS O TIERRAS SUBYACENTES CONTAMINADOS SERAN ADEMAS DE ENCALADAS CARGADAS EN VOLTEOS Y ENVIADOS AL MISMO DESTINO.	3 MESES
3	Construccion de pozos de bombeo de aguas subterranas	ALREDEDORES DEL SITIO AFECTADO	SE CONSTRUIRAN AL MENOS CUATRO POZOS PARA LA EXTRACCION DEL AGUA CONTAMINADA Y BOMBEO HACIA EL SISTEMA DE TRATAMIENTO. ESTOS POZOS TENDRAN UNA PROFUNDIDAD HASTA ENCONTRAR EL ESTRATO ARCILLOSO IMPERMEABLE, POR LO QUE DEBERA HACERSE INICIALMENTE LA DEFINICION DE UN MODELO HIDROGEOLOGICO LOCAL	3 MESES
4	Construccion de subdrenes en tuberia perforada novaform de al menos 4 " recubiertas en triturado y geotextil NT 2000 que permitan la llegada de las aguas contaminadas a los pozos de bombeo	EN EL AREA DONDE SE RETIRARON LOS RESIDUOS DE HIDROCARBUROS	LOS DRENES SE UBICARAN EN FORMA DE ESPINA DE PESCADO CON RAMALES Y UNA TUBERIA CENTRAL QUE CONDUZCA HACIA LOS POZOS DE BOMBEO. LOS RAMALES IRAN ESPACIADOS AL MENOS CADA 25 METROS.	5 MESES
5	Relleno con material limpio y empradizacion	EN EL AREA DONDE SE RETIRARON LOS RESIDUOS DE HIDROCARBUROS	SE REALIZARA EL RELLENO CON MATERIAL DE ARENAS, GRABAS O ARCILLAS QUE PROVENGAN DE FUENTES AUTORIZADAS POR CORMACARENA. EN LA CAPA FINAL SE LE DARA UNA CAPA DE ARCILLA COMPACTADA DE 0,3 METROS Y PENDIENTE DEL ALMENOS EL 2% PARA LA ESCORRENTIA DE AGUAS LUVIAS	6 MESES
6	Aplicación de una capa de suelo organico o de descapote para empradizacion de la zona afectada.	EN EL AREA RELLENADA Y RECUPERADA	SE APLICARA UNA CAPA DE TIERRA NEGRA PARA FACILITAR EL CRECIMIENTO DE PASTO. ECOPETROL PODRA POSTERIORMENTE UTILIZAR EL AREA RECUPERADA PARA DESARROLLAR OTROS PROYECTOS DIFERENTES AL ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO O DEPOSITO DE RESIDUOS.	6 MESES
7	Instalacion de pozos de monitoreo de aguas subterranas	EN LOS ALREDEDORES DEL AREA AFECTADA CONFORME AL MODELO HIDROGEOLOGICO DEFINIDO	SE INSTALARAN AL MENOS CUATRO POZOS DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRANEAS Y DOS ADICIONALES COMO BLANCOS PARA LA COMPARACION DE RESULTADOS	3 MESES
8	Monitoreo de la calidad de las aguas subterranas y calidad de agua en el Caño Cacayal	POZOS DE BOMBEO, PIEZOMETROS Y AGUAS ARRIBA Y ABAJO DEL CAÑO CACAYAL Y AGUAS LUVIAS ACUMULADAS	SE REALIZARA LA CARACTERIZACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS Y SUPERFICIALES CON LABORATORIOS ACREDITADOS PARA LOS PARAMETROS DE SEÑALADOS EN EL ART 39 DECRETO 1594 DE 1984	AL TERMINAR LA CONSTRUCCION DE LOS POZOS Y CADA TRES MESES AL INICIAR LA OPERACION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO. DE ACUERDO A LOS RESULTADOS, PODRA AMPLIARSE LA FRECUENCIA A CADA SEIS MESES
9	Desmante del Horno Incinerador y adecuacion de area	HORNO INCINERADOR	DESMONTE MECANICO, LIMPIEZA DE PIEZAS CON SOLVENTES Y ENVIO A HORNO DE FUNDICION	3 MESES
10	Diseño del sistema de tratamiento de las aguas contaminadas	ECOPETROL	SE ELABORARAN LOS ENSAYOS DE TRATABILIDAD EN LABORATORIOS ACREDITADOS Y EL DISEÑO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO SE CONTRATARA CON UNA EMPRESA ESPECIALIZADA. SE TOMARA UN MUESTREO ADICIONAL PARA REVISAR LAS CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES PREVIO AL DISEÑO.	3 MESES
11	Construccion, montaje y puesta a punto del sistema de tratamiento diseñado	ALREDEDORES DEL SITIO AFECTADO	SE INSTALARA UN SISTEMA DE TRATAMIENTO PORTATIL O COMPACTO PARA REMOCION DE LOS CONTAMINANTES PRESENTES EN EL AGUA SUBTERRANEA	5 MESES
12	Tratamiento de las aguas subterranas contaminadas	ALREDEDORES DEL SITIO AFECTADO	EL VERTIMIENTO SE REALIZARA A LOS DRENAJES DE AGUAS LUVIAS PREVIO CUMPLIMIENTO DE LOS ESTANDARES DEFINIDOS.	SE INICIARA A LOS SEIS MESES Y SU DURACION SERA HASTA LOGRAR REDUCIR LAS CONCENTRACIONES HASTA AL MENOS EL NIVEL DE LOS ESTADARES SEÑALADOS EN EL ART 38 DEL DECRETO 1594
13	Cobertura temporal de las eras y areas contaminadas para evitar la contminacion de las aguas lluvias	Todas las eras y costados de las piscinas cubiertas	SE INSTALARA UNA COBERTURA SIMTETICA TEMPORAL (Daily cover o negro-verde) QUE EVITE EL INGRESO DEL AGUA LUVIA A LA MASA DE LOS RESIDUOS Y SE IRA RETIRANDO EN LA MEDIDA QUE SE VAN CARGANDO LOS RESIDUOS EN LAS ERAS Y SUELOS CONTAMINADOS	EN EL PRIMER MES Y SE MANTENDRA EN LAS AREAS SIN RETIRO DE LAS RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

20



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



2295

*Los tiempos estimados se consideran desde la fecha de notificación del acto administrativo que acoja este concepto técnico.*

*Es recomendable que la disposición final de los residuos y suelos contaminados con hidrocarburos se realice en jurisdicción del Departamento del Meta para poder controlar este proceso final y ejercer el seguimiento desde CORMACARENA, conforme al listado de empresas autorizadas en la página web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co)*

*Es necesario que CORMACARENA designe una interventoría técnica permanente al desarrollo de este plan de trabajo y este presentando informes mensuales de las labores ejecutadas y de las condiciones de disposición final de los residuos y suelos contaminados.*

## **CONSIDERACIONES DEL DESPACHO**

Que una vez evaluada la documentación obrante en el expediente 5.11.08.480 y en virtud de la investigación administrativa iniciada mediante Resolución No. 2.6.08.0713 de 08 de Septiembre de 2008 y realizadas la practica de pruebas correspondiente se tiene:

Que conforme con lo establecido en el párrafo 3º del artículo 85 de la Ley 99 de 1993 se determina que el procedimiento a seguir para la imposición de las medidas y sanciones a que se refiere este artículo corresponde al previsto en el Decreto 1594 de 1984, en virtud del artículo 64 de la Ley 1333 de 2009.

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 202 del Decreto 1594 de 1984, ante el conocimiento del hecho, presuntamente constitutivo de responsabilidad, la Administración debe ordenar la correspondiente investigación, como primera actuación administrativa dentro del proceso sancionatorio; en consecuencia, a este acto de iniciación del trámite administrativo de investigación, no es procedente conceder recurso alguno en la vía gubernativa, como en efecto no fue concedido en el presente caso, en tanto que ello contravendría el mandato legal establecido en el artículo 49 del Código Contencioso Administrativo. El cual establece: "*No habrá recurso &*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

21



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



*contra los actos administrativos de carácter general, ni contra los de trámite, preparatorios, o de ejecución excepto en los casos previstos en norma expresa."*

Que con relación a la presentación de descargos se tiene que la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, no presento descargo alguno por lo que se hace necesario entrar a tomar decisión de fondo de acuerdo con lo establecido en el artículo 209 del Decreto 1594 de 1984, para lo cual esta Corporación hace las siguientes consideraciones:

Que obra dentro del expediente Concepto Técnico No. PM-GA.5.44.08.932 de 08 de Septiembre de 2008, suscrito por la Subdirección de Gestión y Control Ambiental de esta Corporación, en donde se consta la presunta violación a las normas ambientales, generada por la actividad de biorremediación y disposición final de los lodos aceitosos y borras producto de la perforación y explotación de hidrocarburos, documento este que es el sustento y soporte para que la corporación en el momento de acoger dicho concepto entre a determinar las supuestas normas infringidas por las acción realizadas por el presunto infractor y de esta manera entrar a formular cargos o a abstenerse de hacerlo en virtud de lo establecido en el artículo 204 del decreto 1594 de 1984, tal como se procedió a hacer mediante la resolución de formulación de cargos No. 2.6.08.0713 de 08 de Septiembre de 2008.

Igualmente obra los resultados de los monitoreos realizados por esta Corporación a través de Tecnoambiental y Ecopetrol S.A, según consta en los radicados 09437 de 30 de Agosto de 2010 y 11215 de 08 de Octubre de 2010, así como documento denominado Plan de Trabajo, según radicado 9123 de 19 de Noviembre de 2008 y 009452 de 31 de Agosto de 2010.

Por otro lado obra concepto Técnico No. PM-GA.3.44.010.2018 de 23 de Septiembre de 2010, en el cual se evalúan los documentos y monitoreos presentados y se confirman los hechos objeto de la formulación de cargos.

Que de acuerdo con lo anterior tenemos entonces que la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, efectivamente no dio

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

22



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



2296

cumplimiento al Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos aprobado por esta Corporación, generando de esta manera Contaminación, al suelo y subsuelo, así como a las aguas subterráneas circunvecinas al Campo Castilla, confirmándose de esta manera los cargos formulados en el artículo Primero de la resolución de formulación de cargos No. 2.6.08.0713 de 08 de Septiembre de 2008.

Que de conformidad con el párrafo 02 del artículo 85 de la Ley 99 de 1993, la investigación y las sanciones por infracción a normas ambientales, se aplican sin perjuicio del ejercicio de las acciones civiles y penales a que haya lugar.

Que el artículo 08 del título I de la Carta Política, establece la obligación de reconocimiento y protección por parte del Estado de las riquezas culturales y naturales de la Nación.

Que igualmente la Carta Fundamental en el título II, capítulo 3, artículo 79, inciso segundo, señala el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica (...) en el artículo 80 del mismo ordenamiento superior, se establece el deber del estado, de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar el desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, así como de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Que el artículo 83 de la Ley 99 de 1993, dispone:

"Sanciones y denuncias. Cuando ocurriere violación de normas sobre protección ambiental o sobre manejo de recursos naturales renovables, el Ministerio del medio Ambiente o las Corporaciones Autónomas regionales impondrán las sanciones que se prevén en el artículo siguiente, según el tipo de infracción y la gravedad de la misma. Si fuere el caso, denunciarán el hecho ante las autoridades competentes para que se inicie la investigación penal respectivas".

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

23

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



Que entre otros aspectos, título XII de la Ley 99 de 1993, artículo 85 parágrafo 1, señala el tipo de medidas preventivas y las sancionatorias a imponer al infractor de normas sobre protección ambiental o sobre manejo y aprovechamiento de recursos naturales renovables; igualmente precisa que la imposición de multas no exime al infractor de la ejecución de las obras o medidas ordenadas por la autoridad ambiental responsable del control, ni de la obligación de restaurar el medio ambiente y los recursos naturales renovables afectados; establece además que las sanciones establecidas en el citado artículo serán aplicables sin perjuicio del ejercicio de las acciones civiles y penales a que haya lugar.

Que igualmente establece en materia sancionatoria, el artículo 85, parágrafo 3, que para la imposición de las mismas deberá seguirse el procedimiento previsto en el Decreto 1594 de 1984 o el estatuto que lo modifique o sustituya.

### **CONSIDERACIONES JURIDICAS DE ESTA CORPORACION**

Que dentro de las consideraciones jurídicas aplicables al caso en particular, este despacho se fundamenta en las disposiciones de orden constitucional, legal y reglamentario, así como en algunos de los criterios expuestos a continuación.

Que con relación a los hechos que dieron lugar a la formulación de cargos y teniendo en cuenta el concepto técnico No. PM-GA.3.44.010.2018 de 23 de Septiembre de 2010, tenemos que existe merito para imponer sanción respecto a los cargos formulados en el Artículo Primero de la resolución No. 2.6.08.0713 de 08 de septiembre de 2008 ya citada, cuya responsabilidad se pudo comprobar que recae en la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, cargos estos que consistieron en: "1) *La contaminación al recurso suelo y subsuelo, así como a las aguas subsuperficiales y subterráneas circunvecinas al Campo Castilla.* 2) *La no aplicación y ejecución del Plan de gestión Integral de residuos sólidos.* 3) *La no entrega del manual de operaciones y mantenimiento del horno incinerador, tal como lo ordena la resolución 886 de 2004, modificada por la resolución No. 0909 de 2009*".

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

24





**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



2297

Que con base en los considerandos expuestos, esta Corporación procede a ratificar los cargos formulados en el artículo primero (01) de la Resolución No. 2.6.08.0713 de 08 de Septiembre de 2008, de acuerdo con los argumentos y fundamentos en los cuales se abrió investigación a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A.

En consecuencia y una vez analizados los antecedentes relacionados con el expediente No. 5.11.08.480, agotada como se encuentra la etapa investigativa y las diligencias relacionadas con el esclarecimiento de los hechos, la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, fue hallado responsable por haber realizado la contaminación al recurso suelo y subsuelo, así como a las aguas subsuperficiales y subterráneas circunvecinas al Campo Castilla, por la no aplicación y ejecución del Plan de Gestión Integral de residuos sólidos, tal como quedo demostrado en el Concepto Técnico No. PM-GA.3.44.010.2018 de 23 de septiembre de 2010, en el cual se tuvieron en cuenta los monitoreos realizados a las aguas subterráneas del campo castilla, concluyéndose de esta manera que con la actividad de Biorremediación que se venía realizando para el tratamiento de residuos sólidos peligrosos en la estación castilla, está causando contaminación a las aguas subterráneas y el suelo en donde se realiza dicho proceso, al encontrarse concentraciones de Arsénico, Mercurio, Selenio, Color aparente y Tensoactivos, superando los valores mínimos establecidos en el artículo 38 del decreto 1594 de 1984, al no dar aplicación a lo dispuesto en el artículo 10 del decreto 4741 de 2005.

Que teniendo en cuenta lo anterior y acorde con las disposiciones legales vigentes establecidas en materia ambiental, esta Corporación tiene la obligación constitucional y legal de proteger los recursos naturales para garantizar el desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, así como de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Por otro lado queremos recordarle a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, que las normas ambientales son de derecho público, al igual que las obligaciones consagradas en los actos administrativos,

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

25



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



expedidos en virtud de la función de control y vigilancia ambiental otorgada por la Ley 99 de 1993 que se encuentran debidamente ejecutoriados, de ahí que su exigencia sea de carácter obligatorio, ello indica que tanto las personas naturales y jurídicas privadas o públicas deben acatar su mandato, por cuanto son el desarrollo de los deberes establecidos en la Constitución Política. Así en su artículo 8 establece *"Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación"*, y en sus artículos 79 y 80 reza: *"Todas las personas tiene derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. El estado planificará el aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar el desarrollo sostenible, su conservación restauración o sustitución. Así como la de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causado"*

Que esta Corporación realizó el proceso administrativo ambiental en el cual se surtieron todas y cada una de las etapas consagradas en el proceso sancionatorio ambiental traído por el decreto 1594 de 1984, respetando en todo momento el derecho de una adecuada defensa por parte del presunto implicado.

Que está plenamente demostrado el incumplimiento por parte de la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, con relación a lo dispuesto en el literal (a) del artículo 08 del decreto 2811 de 2974, así como a lo establecido en los literales (a), (c), (d), (j), y (k) del artículo 10 del decreto 4741 de 2005, por cuanto con los análisis y monitoreos de aguas subterráneas realizados por esta corporación se pudo determinar que con la actividad de biorremediación se aportaron elementos contaminantes a las aguas subterráneas, excediendo los parámetros establecidos en el artículo 38 del decreto 1594 de 1984.

Que el capítulo XII de la ley 99 de 1993 relacionado con las sanciones y medidas de policía, atribuye funciones policivas a las autoridades ambientales, al establecer en el artículo 83 subrogado por la Ley 1333 de 2009 artículos 01 y 02, que el Ministerio del medio Ambiente, actual Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial y las Corporaciones

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

26



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



Autónomas Regionales, además de los departamentos, municipios y distritos con régimen constitucional especial, quedan investidos, a prevención de las demás autoridades competentes, de funciones para la imposición y ejecución de las medidas de policía, multas y sanciones establecidas por la ley, que sean aplicables según el caso concreto.

Que de acuerdo con lo anterior el artículo 05 de la ley 1333 de 2009 dispone, Se considera infracción en materia ambiental toda acción u omisión que constituya violación de las normas contenidas en el Código de Recursos Naturales, Renovables Decreto-ley 2811 de 1974, en la Ley 99 de 1993, en la Ley 165 de 1994, y en las demás disposiciones ambientales vigentes, en que las sustituyan o modifiquen y en los actos administrativos emanados de la autoridad ambiental competente.

Será también constitutivo de infracción ambiental la comisión de un daño al medio ambiente, con las mismas condiciones que para configurar la responsabilidad civil extracontractual establece el Código Civil y la legislación complementaria; a saber: el daño, el hecho generador con culpa o dolo y el vínculo causal entre los dos. Cuando estos elementos se configuren darán lugar a una sanción administrativa ambiental, sin perjuicio de la responsabilidad que para terceros pueda generar el hecho en materia civil.

Que de igual manera, la mencionada ley en el artículo 64, consagra que los procesos sancionatorios ambientales en los que se hayan formulado cargos al entrar en vigencia la presente ley, continuarán hasta su culminación con el procedimiento del Decreto 1594 de 1984.

Que dentro de las sanciones posibles a aplicar se tiene que el artículo 85 de la ley 99 de 1993 complementario del decreto ley 1594 de 1984 establece las siguientes:

- a) Multas diarias hasta por una suma equivalente a 300 salarios mínimos mensuales, liquidados al momento de dictarse la respectiva resolución;
- b) Suspensión del registro o de la licencia, la concesión, permiso o autorización;

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

27

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



- c) Cierre temporal o definitivo del establecimiento, edificación o servicio respectivo y revocatoria o caducidad del permiso o concesión;
- d) Demolición de obra, a costa del infractor, cuando habiéndose adelantado sin permiso o licencia, y no habiendo suspendida, cause daño evidente al medio ambiente o a los recursos naturales renovables, y
- e) Decomiso definitivo de individuos o especímenes de fauna o flora o de productos o implementos utilizados para cometer la infracción.

Que la ley 23 de 1973 en su artículo 02, establece que el medio ambiente es un patrimonio común, cuyo mejoramiento y conservación son actividades de utilidad pública, en la que deben participar el estado y los particulares, y así mismo, define que el medio ambiente está constituido por la atmósfera y los recursos naturales renovables.

Que el artículo 1 del Decreto 2811 de 1974 establece que El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social.

La preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social.

Que el artículo 8 literal a, b y g del decreto 2811 de 1974, establece que se considera como factor de deterioro ambiental entre otros: La Contaminación al del aire, de las aguas, del suelo y de los demás recursos naturales renovables; La degradación, la erosión y el revenimiento de suelos y tierras; Las alteraciones nocivas de la topografía; Las alteraciones nocivas del flujo natural de las aguas; La sedimentación en los cursos y depósitos de agua; Los cambios nocivos del lecho de las aguas, la extinción o disminución cuantitativa o cualitativa de especies animales y vegetales o de recursos genéticos.

Que igualmente en dicho artículo se define que: "*Se entiende por contaminación la alteración del ambiente con sus rancias o formas de energía puestas en él, por actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir el bienestar y la*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

28



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



*salud de las personas, atender contra la flora y la fauna, degradar la calidad del ambiente de los recursos de la nación o de los particulares."*

*"Se entiende por contaminante cualquier elemento, combinación de elementos, o forma de energía que actual o potencialmente pueda producir alteración ambiental de las precedentemente descritas. La contaminación puede ser física, química o biológica."*

Que mediante decreto 321 de 1999, el Gobierno Nacional adoptó el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, derivados y Sustancias nocivas.

El objeto general del Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustre es servir de instrumento rector del diseño y realización de actividades dirigidas a prevenir, mitigar y corregir los daños que estos puedan ocasionar, y dotar al Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres de una herramienta estratégica, operativa e informática que permita coordinar la prevención, el control y el combate por parte de los sectores público y privado nacional, de los efectos nocivos provenientes de derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en el territorio nacional, buscando que estas emergencias se atiendan bajo criterios unificados y coordinados.

Que mediante el Decreto 4741 del 30 de Diciembre de 2005 se reglamentó parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Que en el artículo 10 y 11 del decreto 4741 de 2005 ya citado se establecen las Obligaciones y responsabilidades del generador de residuos o desechos peligrosos.

Que dentro de dichas obligaciones tenemos las siguientes:

*a) Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera;*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

29

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA**

**"CORMACARENA"**

**Nit. 822000091-2**



*c) Identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere, para lo cual podrá tomar como referencia el procedimiento establecido en el artículo 7° del presente decreto, sin perjuicio de lo cual la autoridad ambiental podrá exigir en determinados casos la caracterización físico-química de los residuos o desechos si así lo estima conveniente o necesario;*

*d) Garantizar que el envasado o empaçado, embalado y etiquetado de sus residuos o desechos peligrosos se realice conforme a la normatividad vigente;*

*h) Contar con un plan de contingencia actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación. En caso de tratarse de un derrame de estos residuos el plan de contingencia debe seguir los lineamientos del Decreto 321 de 1999 por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres o aquel que lo modifique o sustituya y para otros tipos de contingencias el plan deberá estar articulado con el plan local de emergencias del municipio;*

*j) Tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, relacionado con sus residuos o desechos peligrosos;*

*k) Contratar los servicios de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y/o disposición final, con instalaciones que cuenten con las licencias, permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar, de conformidad con la normatividad ambiental vigente.*

*Que por otro lado el parágrafo 01 del artículo 10 ibídem establece que "El almacenamiento de residuos o desechos peligrosos en instalaciones del generador no podrá superar un tiempo de doce (12) meses. En casos debidamente sustentados y justificados, el generador podrá solicitar ante la autoridad ambiental, una extensión de dicho período. Durante el tiempo que*



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



2300

*el generador esté almacenando residuos o desechos peligrosos dentro de sus instalaciones, este debe garantizar que se tomen todas las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud humana y al ambiente, teniendo en cuenta su responsabilidad por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente, de conformidad con la Ley 430 de 1998."*

Que en los anexos 1, 2, 3 del decreto 4741 de 2005 se establecen el tipo de sustancias, residuos y desechos que se consideran peligrosas, dentro de las cuales en el anexo 1 tenemos las siguientes:

- Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.
- Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

Y en el anexo 2 las siguientes:

*A4060 Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.*

Que con relación a la calidad de las aguas el artículo 38 del decreto 1594 de 1984, establece los criterio de calidad admisibles del recurso hídrico, para consumo humano y doméstico.

Que en lo referente a emisiones atmosféricas para los hornos incineradores la resolución 886 de 2004, modificada por la resolución 0909 de 2008, establece estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas, al igual que fija los periodos de operación diarios y los parámetro a seguir para la toma de muestras.

Que el artículo 01 de la ley 99 de 1993 señala los principios que rigen la política ambiental colombiana, y en su numeral 2 dispone que la biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, debe ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA**

**"CORMACARENA"**

**Nit. 822000091-2**



Que según lo dispuesto en el numeral 6 del artículo 1 ibídem, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.

Que el numeral 8 del mencionado artículo dice que el paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido.

Que observada la infracción cometida por la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, en el caso que nos ocupa, y de conformidad con lo establecido en el numeral 1. Literal (c), artículo 85 de la Ley 99 de 1993, este despacho la encuentra pertinente por lo que procederá a imponer el cierre definitivo del respectivo patio de Biorremediación, así como del servicio de tratamiento y biorremediación de lodos y borras provenientes de toda actividad propia de la explotación de hidrocarburos, previa aplicación de lo establecido en el artículo 210 y 211 del decreto 1594 de 1984.

Que el artículo 210 del decreto 1594 de 1984 consagra lo siguiente:

*"Se consideran circunstancias agravantes de una infracción, las siguientes:*

- a) Reincidir en la comisión de la misma falta*
- b) Realizar el hecho con pleno conocimiento de sus efectos dañosos o con la complicidad de subalternos o con su participación bajo indebida presión.*
- c) Cometer la falta para ocultar otra.*
- d) Regir la responsabilidad o atribuírsela a otro u otros.*
- e) Infringir varias obligaciones con la misma conducta.*
- f) Preparar premeditadamente la infracción y sus modalidades."*

Que el artículo 211 del decreto relacionado, señala lo siguiente:

*"Se consideran circunstancias atenuantes de una infracción las siguientes:*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

**32**





**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



- a) *Los buenos antecedentes o conducta anterior.*
- b) *La ignorancia invencible;*
- c) *El confesar la falta voluntariamente antes de que se produzca daño a la salud individual o colectiva.*
- d) *Procurar por iniciativa propia resarcir el daño o compensar el perjuicio causado, antes de la ocurrencia de la sanción."*

Que dentro del desarrollo del proceso se encuentran circunstancias atenuantes como lo son los buenos antecedentes, así como el interés de la entidad en dar cumplimiento a la normatividad hecho que se evidencia con los distintos trámites adelantados ante esta corporación para el desarrollo de sus proyectos por lo cual es aplicable el atenuante descritos en el literal (a) y (c) del artículo 211 del Decreto 1594 de 1984.

Que en consecuencia, esta Corporación impondrá en la parte resolutive de la presente Resolución una sanción consistente en el cierre definitivo del patio de Biorremediación del campo Castilla, así como la imposición de un Plan de Restauración y la reforestación de una área no inferior a 150 hectáreas a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A por violación a la normatividad ambiental consistente en "1) *La contaminación al recurso suelo y subsuelo, así como a las aguas subsuperficiales y subterráneas circunvecinas al Campo Castilla.* 2) *La no aplicación y ejecución del Plan de gestión Integral de residuos sólidos.* 3) *La no entrega del manual de operaciones y mantenimiento del horno incinerador, tal como lo ordena la resolución 886 de 2004, modificada por la resolución No. 0909 de 2009",* infringiendo con ello lo dispuesto en el literal (a) del artículo 08 del decreto 2811 de 2974, así como a lo establecido en los literales (a), (c), (d), (j), y (k) del artículo 10 del decreto 4741 de 2005, por cuanto con los análisis y monitoreos de aguas subterráneas realizados por esta corporación se pudo determinar que con la actividad de biorremediación se aportaron elementos contaminantes a las aguas subterráneas, excediendo los parámetros establecidos en el artículo 38 del decreto 1594 de 1984.

Con forme a lo anterior, este Despacho en la parte resolutive de la presente providencia procederá a adoptar las siguientes decisiones:

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

33



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



- Declarar responsable a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, de infringir la normatividad ambiental en la materia que nos ocupa.

Que la Corporación tiene competencia para adelantar el correspondiente proceso sancionatorio administrativo, de acuerdo a la jurisdicción, la cual se encuentra demarcada por la Ley 99 de 1993, Ley 812 de 2003 y el decreto Ley 1989 de 1989 donde se fija el Área de Manejo Especial la Macarena. - AMEM-.

Que en virtud de lo anterior, se

**RESUELVE**

**ARTÍCULO PRIMERO:** Cerrar la investigación iniciada por la resolución No. 2.6.08.0713 de 08 de Septiembre de 2008 contra la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, por encontrarse las presentes diligencias en etapa procesal pertinente para proferir decisión e fondo.

**ARTICULO SEGUNDO:** Declarar a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, responsable de los Cargos formulados en el artículo Primero (01) de la Resolución 2.6.08.0713 de 08 de Septiembre de 2008, por las razones expuestas en la parte motiva de esta providencia.

**ARTICULO TERCERO:** Imponer a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, el cierre definitivo del respectivo patio de Biorremediación existente en el campo Castilla, así como del servicio de tratamiento y biorremediación de lodos y borras provenientes de toda actividad propia de la explotación de hidrocarburos, en jurisdicción del municipio de Castilla La Nueva, en el departamento del Meta.

**ARTICULO CUARTO:** Las sanciones impuestas mediante la presente providencia, no exime al infractor del cumplimiento de los términos, condiciones y obligaciones establecidas a través de los actos administrativos expedidos por esta Corporación y de observar las normas sobre protección ambiental y sobre el manejo de los recursos naturales.

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

34



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



2302

**ARTICULO QUINTO:** Teniendo en cuenta que el plan de trabajo presentado por ECOPETROL no es adecuado ni suficiente para atender cada uno de los impactos y daños ambientales generados en el suelo, subsuelo y aguas subterráneas en el Campo Castilla, esta Corporación con el fin de no agrandar el daño ambiental que se está generando, procederá por medio del presente acto administrativo, a imponer el siguiente Plan de Trabajo, con el fin de que se proceda al cierre definitivo y Recuperación de las condiciones ambientales del Patio de Biorremediación, para lo cual esta Corporación designará una Interventoría Técnica permanente, la cual realizará el seguimiento al desarrollo del Plan de Trabajo, emitiendo informes mensuales de las labores ejecutadas y de las condiciones de disposición final de los residuos y suelos contaminados:

#

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

35

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
PBX 6730420- 6730417- 6730418 - Fax 6825731 Línea PQR 6733338  
Pagina Web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co) Email: [info@cormacarena.gov.co](mailto:info@cormacarena.gov.co)

No.	MEDIDA AMBIENTAL	DONDE	COMO	CUANDO
1	Retiro del 100% de los residuos de hidrocarburos y del suelo contaminado que estan a cielo abierto.	EN TODAS LAS ERAS DONDE ESTAN ALMACENADOS LOS RESIDUOS A CIELO ABIERTO	CARGUE EN VOLTEOS CON RETROEXCAVADORA Y ENVIO A DISPOSICION FINAL EN RELLENO DE SEGURIDAD CON LICENCIA AMBIENTAL	3 MESES
2	Retiro del 100% de los residuos de hidrocarburos y del suelo contaminado que en las tres piscinas cubiertas, geomembrana de fondo deteriorada y suelo contaminado.	PISCINAS CUBIERTAS	A LOS LODOS SE ADICIONARA CAL APAGADA PARA ENTRAPARLOS Y POR LA ALTA CONCENTRACION Y HUMEDAD SERAN ADEMAS DE ENVASADOS EN CANECAS PLASTICAS PREVIO A SU ENVIO A LA DISPOSICION FINAL EN RELLENO DE SEGURIDAD. LOS SUELOS O TIERRAS SUBYACENTES CONTAMINADOS SERAN ADEMAS DE ENCALADAS CARGADAS EN VOLTEOS Y ENVIADOS AL MISMO DESTINO.	3 MESES
3	Contruccion de pozos de bombeo de aguas subterranas	ALREDEDORES DEL SITIO AFECTADO	SE CONSTRUIRAN AL MENOS CUATRO POZOS PARA LA EXTRACCION DEL AGUA CONTAMINADA Y BOMBEO HACIA EL SISTEMA DE TRATAMIENTO. ESTOS POZOS TENDRAN UNA PROFUNDIDAD HASTA ENCONTRAR EL ESTRATO ARCILLOSO IMPERMEABLE, POR LO QUE DEBERA HACERSE INICIALMENTE LA DEFINICION DE UN MODELO HIDROGEOLOGICO LOCAL	3 MESES
4	Contruccion de subdrenes en tuberia perforada novafarm de al menos 4 " recubiertas en triturado y geotextil NT 2000 que permitan la llegada de las aguas contaminadas a los pozos de bombeo	EN EL AREA DONDE SE RETIRARON LOS RESIDUOS DE HIDROCARBUROS	LOS DRENS SE UBICARAN EN FORMA DE ESPINA DE PESCADO CON RAMALES Y UNA TUBERIA CENTRAL QUE CONDUZCA HACIA LOS POZOS DE BOMBEO. LOS RAMALES IRAN ESPACIADOS AL MENOS CADA 25 METROS.	5 MESES
5	Relleno con material limpio y empradizacion	EN EL AREA DONDE SE RETIRARON LOS RESIDUOS DE HIDROCARBUROS	SE REALIZARA EL RELLENO CON MATERIAL DE ARENAS, GRABAS O ARCILLAS QUE PROVIENGAN DE FUENTES AUTORIZADAS POR CORMACARENA. EN LA CAPA FINAL SE LE DARA UNA CAPA DE ARCILLA COMPACTADA DE 0,3 METROS Y PENDIENTE DEL ALMENOS EL 2% PARA LA ESCORRENTIA DE AGUAS LLUVIAS.	6 MESES
6	Aplicación de una capa de suelo organico o de descapote para empradizacion de la zona afectada.	EN EL AREA RELLENADA Y RECUPERADA	SE APLICARA UNA CAPA DE TIERRA NEGRA PARA FACILITAR EL CRECIMIENTO DE PASTO. ECOPETROL PODRA POSTERIORMENTE UTILIZAR EL AREA RECUPERADA PARA DESARROLLAR OTROS PROYECTOS DIFERENTES AL ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO O DEPOSITO DE RESIDUOS.	6 MESES
7	Instalacion de pozos de monitoreo de aguas subterranas	EN LOS ALREDEDORES DEL AREA AFECTADA CONFORME AL MODELO HIDROGEOLOGICO DEFINIDO	SE INSTALARAN AL MENOS CUATRO POZOS DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRANEAS Y DOS ADICIONALES COMO BLANCOS PARA LA COMPARACION DE RESULTADOS	3 MESES
8	Monitoreo de la calidad de las aguas subterranas y calidad de agua en el Caño Cacayal	POZOS DE BOMBEO, PIEZOMETROS Y AGUAS ARRIBA Y ABAJO DEL CAÑO CACAYAL Y AGUAS LLUVIAS ACUMULADAS	SE REALIZARA LA CARACTERIZACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS Y SUPERFICIALES CON LABORATORIOS ACREDITADOS PARA LOS PARAMETROS DE SEÑALADOS EN EL ART 39 DECRETO 1594 DE 1984	AL TERMINAR LA CONSTRUCCION DE LOS POZOS Y CADA TRES MESES AL INICIAR LA OPERACION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO. DE ACUERDO A LOS RESULTADOS, PODRA AMPLIARSE LA FRECUENCIA A CADA SEIS MESES
9	Desmorte del Horno Incinerador y adecuacion de area	HORNO INCINERADOR	DESMONTE MECANICO, LIMPIEZA DE PIEZAS CON SOLVENTES Y ENVIO A HORNO DE FUNDICION	3 MESES
10	Diseño del sistema de tratamiento de las aguas contaminadas	ECOPETROL	SE ELABORARAN LOS ENSAYOS DE TRATABILIDAD EN LABORATORIOS ACREDITADOS Y EL DISEÑO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO SE CONTRATARA CON UNA EMPRESA ESPECIALIZADA. SE TOMARA UN MUESTREO ADICIONAL PARA REVISAR LAS CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES PREVIO AL DISEÑO.	3 MESES
11	Construccion, montaje y puesta a punto del sistema de tratamiento diseñado	ALREDEDORES DEL SITIO AFECTADO	SE INSTALARA UN SISTEMA DE TRATAMIENTO PORTATIL O COMPACTO PARA REMOCION DE LOS CONTAMINANTES PRESENTES EN EL AGUA SUBTERRANEA	5 MESES
12	Tratamiento de las aguas subterranas contaminadas	ALREDEDORES DEL SITIO AFECTADO	EL VERTIMIENTO SE REALIZARA A LOS DRENAJES DE AGUAS LLUVIAS PREVIO CUMPLIMIENTO DE LOS ESTANDARES DEFINIDOS.	SE INICIARA A LOS SEIS MESES Y SU DURACION SERA HASTA LOGRAR REDUCIR LAS CONCENTRACIONES HASTA AL MENOS EL NIVEL DE LOS ESTADARES SEÑALADOS EN EL ART 38 DEL DECRETO 1594
13	Cobertura temporal de las eras y areas contaminadas para evitar la contnminacion de las aguas lluvias	Todas las eras y costados de las piscinas cubiertas	SE INSTALARA UNA COBERTURA SINTETICA TEMPORAL ( Daily cover o negro-verde") QUE EVITE EL INGRESO DEL AGUA LLUVIA A LA MASA DE LOS RESIDUOS Y SE IRA RETRANDO EN LA MEDIDA QUE SE VAN CARGANDO LOS RESIDUOS EN LAS ERAS Y SUELOS CONTAMINADOS	EN EL PRIMER MES Y SE MANTENDRA EN LAS AREAS SIN RETIRO DE LAS RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

36



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



**ARTICULO SEXTO:** De acuerdo con lo establecido en el artículo anterior, se hace necesario que la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, realice la Disposición Final de los residuos y suelos contaminados con hidrocarburos en el Campo Castilla, en un sitio que cuente con Licencia Ambiental otorgada por autoridad ambiental competente, para lo cual podrá consultar la página web: [www.cormacarena.gov.co](http://www.cormacarena.gov.co), con el fin de obtener el listado de las Empresa Autorizadas en el departamento del Meta.

**ARTICULO SEPTIMO:** Como medida de Compensación por la contaminación causada a las aguas subterráneas circunvecinas al campo Castilla, la Empresa Colombiana de Petróleos "Ecopetrol S. A" deberá establecer, la siembra de un área no inferior a 150 hectáreas, para lo cual deberá presentar ante CORMACARENA un plan de compensación Forestal para el establecimiento de las 150 has de carácter protector, el cual tendrá que contener como mínimo los siguientes aspectos: a. Área y localización georeferenciada y cartográfica a una escala 1:25000. b. Número de individuos por especie. c. Actividades silviculturales de la plantación (limpia. Plateo, fertilización, control fitosanitario, resiembra). d. Densidad y sistema de siembra. e. Especificaciones del aislamiento y mantenimiento. f. Actividades de monitoreo y seguimiento de la plantación, para determinar la eficiencia y eficacia de la medida, con su respectivo registro fotográfico. g. Cronograma de actividades. h. Acta de socialización con la comunidad del área de influencia.

Dicha compensación se deberá llevar a cabo en los cuerpos hídricos del área de influencia del Campo; presentado el documento técnico en un lapso de tiempo no mayor a un (1) mes después de notificado el acto administrativo.

**ARTICULO OCTAVO:** Comuníquese el contenido del presente acto administrativo a la señora Procuradora Catorce Judicial Agraria y Ambiental del Departamento del Meta, para lo de su competencia.

**ARTICULO NOVENO:** Notifíquese el contenido de la presente Resolución representante Legal de la Empresa Colombiana de Petróleos "ECOPETROL S. A", o a quien hagan sus veces.

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

37



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"  
Nit. 822000091-2**



**ARTICULO DECIMO:** Contra la presente Resolución procede el Recurso de Reposición, el cual podrá interponerse por escrito, dentro de los cinco (5) días siguientes a la notificación personal, o a la desfijación del edicto, o la publicación, según sea el caso ante la Dirección General de la Corporación, con el lleno de los requisitos legales conforme a lo dispuesto en los artículo 50, 51 y 52 del código Contencioso Administrativo.

**NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CUMPLASE** 01 MAR 2011

  
**Ing. JOAQUIN HERNAN PATARROYO VARON.**  
**Director General.**

Proyectó: Abg. A Barney. ¶

Aprobó: Abg. D Pérez.  
Jefe Oficina Jurídica. ¶

ORIGINAL



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



**RESOLUCIÓN No. 2.6.08.0713 - -**

**EXPEDIENTE No. 5.11.08.480.**

**"Por medio de la cual se Abre una Investigación, se Inicia Proceso Sancionatorio, se Formulan Cargos y se Impone una Medida Preventiva a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A por el incumplimiento a lo ordenado en la resolución No. 295 de 2003, mediante la cual se aprobó el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Campo Castilla, generando condiciones que amenazan la calidad del suelo, aguas subterráneas y aguas superficiales circunvecinas al Campo Castilla, en Jurisdicción del Municipio de Villavicencio, en el Departamento del Meta."**

**EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA  
"CORMACARENA"**

En ejercicio de facultades legales, en especial las conferidas por la ley 99 de 1993, Decreto 1594 de 1984, Decreto 2811 de 1974, Decreto 1220 de 2005, Decreto 4741 de 2005 y

**CONSIDERANDO**

Que según lo previsto por el artículo 31 de La Ley 99 de 1993, corresponde a Cormacarena ejercer funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

1

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455

Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.

Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)

Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com/co/cormacarena>



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



expedición de las respectivas Licencias Ambientales, permisos, concesiones, Autorizaciones y salvoconductos.

Que así mismo el numeral 17 de la citada norma faculta a las corporaciones para Imponer y ejecutar a prevención y sin perjuicio de las competencias atribuidas por la Ley a otras autoridades, las medidas de policía y las sanciones previstas en la Ley, en caso de violación a las normas de protección ambiental y de manejo de recursos naturales renovables y exigir, con sujeción a las regulaciones pertinentes, la reparación de los daños causados.

Que en cumplimiento de tales funciones en especial a lo establecido en el decreto 4741 de 2005, se procedió a practicar visita los días 06 de Marzo de 2008 y 03 de Julio de 2008 al Campo Castilla, con el fin de verificar el cumplimiento a lo establecido y ordenado en la Resolución No. 295 de 2003, con relación al Plan de Manejo Integrado de Residuos Sólidos.

Que con el fin de resolver y dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente Decreto 1594 de 1984, Decreto 1541 de 1978, Decreto 2811 de 1974 y decreto 4741 de 2005 es necesario tener en cuenta lo siguiente:

**ANTECEDENTES**

Que la Empresa Colombiana de Petróleos "ECOPETROL S. A" desde el año 1997, ha venido adelantado los distintos tramites ambientales para el funcionamiento y operación del Campo Castilla, dentro del expediente No. 97.0023.

Que a través de la Resolución 373 del 26 de julio de 1999, la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia CORPORINOQUIA aprobó a ECOPETROL Gerencia Llanos el Plan de Manejo Ambiental de los residuos del Campo Castilla.

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

Dirección: Carrera 35 Nº 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455  
Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.  
Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)  
Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com.co/cormacarena>





**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



Que mediante Auto No. 130.05.03.3859 del 6 de agosto de 2004, expedido por CORPORINOQIA se ordenó remitir el expediente No. 97-00051 a CORMACARENA, dando cumplimiento al Artículo 120 de la Ley 812 de 2003 que modifico el área de competencias de las dos Corporaciones.

Que CORMACARENA a través del Auto No. 095 del 2003, avocó conocimiento y ordenó dar continuidad al proceso de modificación del Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos.

Que conforme a la solicitud hecha por ECOPETROL Gerencia Llanos a CORMACARENA, a través de la resolución 295 del 28 de noviembre de 2003, se modificó el Plan de Manejo Integral de residuos sólidos de la empresa ECOPETROL Gerencia Llanos para el funcionamiento del Campo Castilla.

Que la Resolución 295 de 2003, dio viabilidad a las etapas contempladas en el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos de ECOPETROL Gerencia Llanos áreas Apiay y Castilla, que incluye la capacitación, reducción, segregación en origen, recolección y transporte de residuos. Almacenamiento, tratamiento y disposición: reciclaje, incineración, biorremediación y escombrera.

Que en cumplimiento a lo establecido en el artículo 38 del Decreto 4741 de 2005 se procedió a practicar visita de seguimiento al Campo Castilla, con el fin de verificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Resolución No. 295 de 2003, emanada de esta Corporación, mediante la cual se dio viabilidad a las etapas contempladas en el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos de Ecopetrol Gerencia Llanos, el cual incluye la captación, reducción, segregación en origen, recolección y transporte de residuos, así como el almacenamiento, tratamiento y disposición, reciclaje, incineración, por parte de los funcionarios de esta Corporación, de lo cual se rindió el informe Técnico No. 5.44.08.932 de 08 de Septiembre de 2008, en el cual se manifiesta lo siguiente.

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



**Concepto Técnico No. 5.44.08.932 de 2008.**

**VISITA DE CAMPO**

*Conforme a las funciones de seguimiento y monitoreo que fueron asignadas a CORMACARENA, se realizaron dos visitas de campo a los campos de Apiay y Castilla de la Gerencia Llanos de ECOPTROL como seguimiento al Plan de Manejo Ambiental autorizado por CORMACARENA a través de la Resolución 295 de 2003.*

*Como resultados de la inspección se obtuvieron los siguientes:*

**VISITA A CAMPO CASTILLA (6 DE MARZO DE 2008)**

*La piscina de almacenamiento de borras y líquidos aceitosos se encuentra cubierta bajo techo y construida en concreto. Sin embargo, se encontraron colmatadas, así mismo se observó el depósito de los lodos aceitosos directamente sobre el suelo.*

*Se encontró además varios acopios de lodos con hidrocarburos combinados con tierra dispuestos directamente sobre el suelo y a cielo abierto.*

*De otro lado, se encontraron varios acopios de material a incinerar almacenados directamente sobre el suelo y a cielo abierto.*

*Por otra parte se evidenció la presencia de un horno incinerador que cuenta con una cámara de combustión, cámara de poscombustión y ciclón para la retención de material particulado.*

*La resolución 886 de 2004 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo territorial, señala que los hornos incineradores deberán realizar el monitoreo de hidrocarburos totales, compuestos gaseosos de cloro inorgánico, compuestos de flúor orgánico en forma continua durante 24 horas o en periodos de operación diario en tomas cada 15 minutos y óxidos de azufre y nitrógeno monitoreos en continuo con tomas cada 5 minutos.*

*Así mismo señala que los parámetros en forma continua deben ser almacenados y transmitidos a un equipo de cómputo y mediante software realizar su registro gráfico de concentraciones contra tiempo.*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

4



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



*Además indica que toda de incineración deberá poseer un manual de operación y mantenimiento del cual deberá enviar copia a la autoridad ambiental competente. Dicho manual debe incluir y desarrollar los requisitos de operación que se relacionan en el siguiente artículo, las medidas a tomar en el caso de fallas tanto del incinerador como de cualquiera de los equipos del sistema de tratamiento de los gases de chimenea. Igualmente, debe incluir los equipos y medidas por tomar en caso de contingencias en la totalidad de la Planta. Debe incluir los esquemas y planos específicos y relacionados con las áreas y sistemas existentes en la planta.*

*El Manual de Operación y Mantenimiento deberá ser entregado dentro de los dos (2) meses siguientes a la entrada en vigencia de la resolución en cita. Si en este lapso no es entregado el manual, la planta deberá suspender su operación."*

*Durante la visita realizada al Campo Apiay no se pudo conocer los equipos de monitoreo para hidrocarburos, compuestos de cloro, compuestos de flúor, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno cómo tampoco el equipo de computo que realiza las graficas de concentración versus tiempo. En los expedientes que reposan en CORMACARENA no se encontró copia del Manual de Operación del horno incinerador, tal como señala la norma.*

*En general se pudo evidenciar que las piscinas de almacenamiento de líquidos aceitosos se encuentran colmatadas, además que las áreas de biorremediación están sin protección e impermeabilización del suelo, y el incinerador no cuenta con el equipo de monitoreo continuo de gases.*

**VISITA A CAMPO CASTILLA (3 DE JULIO DE 2008)**

*En julio 3 de 2008 nuevamente se hizo visita de seguimiento al Campo Castilla, encontrándose las siguientes situaciones:*

*Los líquidos con hidrocarburos se siguen almacenando en piscinas excavadas en tierra y a cielo abierto, lo que genera la contaminación de las aguas lluvias que caen directamente y posiblemente la contaminación del suelo, aguas subterráneas y superficiales.*



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



*Así mismo, se encontraron acopios de suelo combinados con hidrocarburos a cielo abierto que así mismo contaminan las aguas lluvias que caen directamente y posiblemente la contaminación del suelo y aguas subterráneas.*

**CONTENIDO DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS – ECOJETROL GERENCIA LLANOS**

*Una vez revisado el Plan de Manejo de Residuos presentado por ECOJETROL Gerencia Llanos y aprobado por CORMACARENA a través de la resolución 295 de 2003 se encontró lo siguiente:*

*Señala el Plan de Gestión de Residuos (Ficha No. 3) "Los residuos sólidos y líquidos aceitosos se conducirán directamente a las piscinas de biorremediación y no tendrán pesaje, sino que se registrará el volumen aproximado según el aforo del recipiente en el que hayan sido recolectados" (Subrayado fuera de contexto)*

*" La gran mayoría de los residuos tanto industriales como institucionales generados en la gerencia, deberán llegar a esta zona de gestión, exceptuando los residuos aceitosos, los residuos de madera y chatarra de gran volumen, los cuales irán a las piscinas de biorremediación y patio de chatarra, respectivamente" (Ficha No 4) (Subrayado fuera de texto)*

*Así mismo indica que los residuos aceitosos serán sometidos a biodegradación y señala la Ficha No.5 que el tratamiento (mezcla y extendido) se debe hacer en zonas controladas, impermeabilizadas y con drenajes y cunetas perimetrales para evitar las entradas de escorrentía a las zonas de mezcla y extendido. (Subrayado fuera de contexto)*

*De las visitas de campo se pudo observar que las piscinas de almacenamiento que se encuentran cubiertas y construidas en concreto se encontraron colmatadas en las dos visitas realizadas por CORMACARENA. Así mismo, desde el diseño del plan se definió que la biorremediación se realizaría en piscinas impermeabilizadas con drenajes y cunetas perimetrales.*

*Adicionalmente la biorremediación que se viene dando a los residuos líquidos con hidrocarburos se hace directamente sobre el suelo y a cielo abierto, lo que además de evidenciar el incumplimiento al plan de manejo de residuos aprobado por*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

6

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455  
Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.  
Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)  
Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com.co/cormacarena>



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



*CORMACARENA, ha podido generar la contaminación del suelo, aguas subterráneas y aguas superficiales adyacentes.*

*Se indica en la misma ficha que "En el caso de Castilla, el almacenamiento que actualmente se tiene no es el más adecuada, ya que los residuos se están almacenando en una piscina en tierra, cuyas características no ofrecen la confiabilidad que se requiere para el almacenamiento de este tipo de residuos Dado lo anterior, se deben evacuar los residuos existentes en estas piscinas para proceder a clausurarlas. Los residuos que se evacuen de las piscinas deberán ser llevados a las piscinas de almacenamiento de Apiay para su posterior biodegradación. Los suelos de las paredes y el fondo de las piscinas, así como los residuos que no se puedan bombear deberán ser recuperados "in situ", mezclándolos con suelo limpio en la proporción adecuada y sometiénolos al proceso de biorremediación descrito anteriormente. Una vez recuperados los suelos de las piscinas y los residuos remanentes, se debe rellenar y perfilar la piscina para dejar el terreno en las condiciones para ser utilizado para otro fin" (Subrayado fuera de contexto)*

*Desde el diseño del plan de manejo de residuos se identificó que los residuos venían siendo almacenados en piscinas excavadas en tierra por lo que se recomendó sacarlos y proceder la recuperación del suelo contaminado, sin embargo, ECOPETROL no atendió el Plan de Manejo de Residuos y ha mantenido e incluso desmejorado las condiciones de manejo de los residuos.*

**ANALISIS DE LA SITUACION**

*Se puede concluir desde el punto de vista técnico que ECOPETROL Gerencia Llanos además de incumplir el Plan de Manejo de Residuos y la Resolución 295 de 2003, ha generado unas condiciones que amenazan la calidad del suelo, aguas subterráneas y aguas superficiales circunvecinas.*

*Para estos eventos la Ley 99 de 1993, definió que las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455  
Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.  
Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)  
Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com/cormacarena>



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



*Conforme al Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, corresponde a CORMACARENA ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción. Así mismo ejerce las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de las actividades de exploración, explotación, beneficio, transporte, uso y depósito de los recursos naturales no renovables, así como de otras actividades, proyectos o factores que generen o puedan generar deterioro ambiental.*

*La Ley 99 de 1993 además le ordena a CORMACARENA imponer y ejecutar a prevención y sin perjuicio de las competencias atribuidas por la ley a otras autoridades, las medidas de policía y las sanciones previstas en la ley, en caso de violación a las normas de protección ambiental y de manejo de recursos naturales renovables y exigir, con sujeción a las regulaciones pertinentes, la reparación de los daños causados*

*Este concepto técnico se respalda en la función otorgada a CORMACARENA de ejercer la evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas a cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos.*

*Así mismo, el Decreto 4741 de 2005, señala que aquellas personas que resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada de residuos o desechos peligrosos, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes.*

*El Decreto 4741 de 2005, establece que los desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua son residuos peligrosos.*

### **CONSIDERACIONES FINALES**

*Desde el punto de vista técnico y virtud de las facultades concedidas por la Ley 99 de 1993, Artículo 85, se recomienda imponer como medida preventiva la suspensión de la actividad de almacenamiento, biorremediación o depósito de*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

8

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455

Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.

Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)

Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com/cormacarena>



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



*líquidos con hidrocarburos directamente sobre el suelo en el patio que viene siendo utilizado por ECOPETROL Gerencia Llanos en el campo Castilla hasta tanto se recuperen las áreas contaminadas con hidrocarburos para lo cual ECOPETROL deberá:*

*Suspender de manera inmediata todos los trabajos que viene realizando de almacenamiento y biorremediación de lodos y borras con hidrocarburos en los patios donde se viene trabajando directamente sobre el suelo y a cielo abierto. Así mismo se deben suspender la operación del horno incinerador en tanto no cumple con las especificaciones señaladas en la Resolución 886 de 2004.*

*Además, se recomienda la apertura de un proceso de investigación administrativa por los presuntos daños ambientales señalados en este concepto técnico y presuntos incumplimientos a la normatividad ambiental y en caso que sea procedente aplicar las sanciones correspondientes.*

*Por otra parte es recomendable que ECOPETROL y CORMACARENA acuerden un programa de gestión para la recuperación de las áreas contaminadas con hidrocarburos donde se definan los estudios de diagnóstico que deben adelantarse y el diseño de las medidas de recuperación en caso que sean necesarias. Este trabajo conjunto con el fin que CORMACARENA pueda conocer y aprobar el plan de trabajo antes de su ejecución, así como adelantar el seguimiento y monitoreo correspondientes.*

Teniendo en cuenta el anterior informe se pudo establecer que la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S. A, no ha dado estricto cumplimiento al Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos aprobado por esta Corporación mediante resolución No. 295 de 2003, generando de esta manera contaminación al suelo y subsuelo, así como a las aguas subterráneas y superficiales circunvecinas del campo Castilla, con sustancias y desechos peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el decreto 4741 de 2005.

Que dentro de los desechos catalogados como peligrosos según el decreto 4741 de 2005 tenemos los siguientes:

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455  
Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.  
Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)  
Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com/cormacarena>



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



- Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.
- Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
- A4060 Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

De lo anteriormente enunciado se concluye que existe mérito suficiente para formular pliego de cargos a la Empresa Colombiana de Petróleos Ecopetrol S. A por violación a las disposiciones legales vigentes, Resolución 295 de 2003, emanada de Cormacarena; Decreto 4741 artículo 10 Literales (a), (c), (d), (j), (k) y el parágrafo 01 del mismo artículo; Ley 99 de 1993; Decreto 2811 de 1974 artículo 8, y Resolución 886 de 2004 modificada por la resolución 0909 de 2008, emanada del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Que con base en lo anterior y por cumplir los requisitos establecidos en la ley 99 de 1993 y decreto 1594 de 1984, es procedente continuar el trámite administrativo respectivo.

**CONSIDERACIONES JURIDICAS**

Que dentro de las consideraciones jurídicas aplicables al caso en particular, este despacho se fundamenta en las disposiciones de orden constitucional, legal y reglamentario, así como en algunos de los criterios expuestos por la Corte Constitucional en sentencia proferidas, lo cual se indica a continuación:

Que de conformidad con el artículo 08 de nuestra Constitución Nacional, es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación.

Que así mismo, el artículo 79 de la Carta Magna consagra el derecho a gozar de un ambiente sano, y establece que es deber del Estado proteger la

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**





**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Que a su vez, el artículo 80 ibídem, señala que corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, indica que el estado deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Que el artículo 95 ibídem, preceptúa en su numeral 08, como un deber del ciudadano, proteger los recursos culturales y naturales del país, y velar por la conservación de un ambiente sano.

Que el mismo ordenamiento superior establece como deber del Estado, el de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar el desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, así como de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Que si bien la Carta Política reconoce en su artículo 58 que la empresa es base del desarrollo, añade que tiene una función social que implica obligaciones, y como tal le es inherente una función ecológica.

Que igualmente la norma mencionada indica que la ley delimitará el alcance de la libertad económica cuando así lo exijan el interés social, el ambiente y el patrimonio cultural de la Nación.

Que la ley 23 de 1973 en su artículo 02, establece que el medio ambiente es un patrimonio común, cuyo mejoramiento y conservación son actividades de utilidad pública, en la que deben participar el estado y los particulares, y así mismo, define que el medio ambiente está constituido por la atmósfera y los recursos naturales renovables.

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



Que el artículo 1 del Decreto 2811 de 1974 establece que El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social.

La preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social.

Que el artículo 8 literal a, b y g del decreto 2811 de 1974, establece que se considera como factor de deterioro ambiental entre otros: La Contaminación al del aire, de las aguas, del suelo y de los demás recursos naturales renovables; La degradación, la erosión y el revenimiento de suelos y tierras; Las alteraciones nocivas de la topografía; Las alteraciones nocivas del flujo natural de las aguas; La sedimentación en los cursos y depósitos de agua; Los cambios nocivos del lecho de las aguas, la extinción o disminución cuantitativa o cualitativa de especies animales y vegetales o de recursos genéticos.

Que igualmente en dicho artículo se define que: *"Se entiende por contaminación la alteración del ambiente con sus rancias o formas de energía puestas en él, por actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del ambiente de los recursos de la nación o de los particulares."*

*"Se entiende por contaminante cualquier elemento, combinación de elementos, o forma de energía que actual o potencialmente pueda producir alteración ambiental de las precedentemente descritas. La contaminación puede ser física, química o biológica."*

Que mediante decreto 321 de 1999, el Gobierno Nacional adoptó el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, derivados y Sustancias nocivas.

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



El objeto general del Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustre es servir de instrumento rector del diseño y realización de actividades dirigidas a prevenir, mitigar y corregir los daños que estos puedan ocasionar, y dotar al Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres de una herramienta estratégica, operativa e informática que permita coordinar la prevención, el control y el combate por parte de los sectores público y privado nacional, de los efectos nocivos provenientes de derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en el territorio nacional, buscando que estas emergencias se atiendan bajo criterios unificados y coordinados.

Que mediante el Decreto 4741 del 30 de Diciembre de 2005 se reglamento parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Que en el artículo 10 y 11 del decreto 4741 de 2005 ya citado se establecen las Obligaciones y responsabilidades del generador de residuos o desechos peligrosos.

Que dentro de dichas obligaciones tenemos las siguientes:

*a) Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera;*

*c) Identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere, para lo cual podrá tomar como referencia el procedimiento establecido en el artículo 7º del presente decreto, sin perjuicio de lo cual la autoridad ambiental podrá exigir en determinados casos la caracterización físico-química de los residuos o desechos si así lo estima conveniente o necesario;*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

13

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455  
Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.  
Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)  
Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com.co/cormacarena>



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



d) *Garantizar que el envasado o empaçado, embalado y etiquetado de sus residuos o desechos peligrosos se realice conforme a la normatividad vigente;*

h) *Contar con un plan de contingencia actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación. En caso de tratarse de un derrame de estos residuos el plan de contingencia debe seguir los lineamientos del Decreto 321 de 1999 por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres o aquel que lo modifique o sustituya y para otros tipos de contingencias el plan deberá estar articulado con el plan local de emergencias del municipio;*

j) *Tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, relacionado con sus residuos o desechos peligrosos;*

k) *Contratar los servicios de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y/o disposición final, con instalaciones que cuenten con las licencias, permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar, de conformidad con la normatividad ambiental vigente.*

*Que por otro lado el parágrafo 01 del artículo 10 ibídem establece que "El almacenamiento de residuos o desechos peligrosos en instalaciones del generador no podrá superar un tiempo de doce (12) meses. En casos debidamente sustentados y justificados, el generador podrá solicitar ante la autoridad ambiental, una extensión de dicho período. Durante el tiempo que el generador esté almacenando residuos o desechos peligrosos dentro de sus instalaciones, este debe garantizar que se tomen todas las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud humana y al ambiente,*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

Dirección: Carrera 35 Nº 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455  
Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.  
Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)  
Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com/cormacarena>



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



*teniendo en cuenta su responsabilidad por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente, de conformidad con la Ley 430 de 1998."*

Que en lo anexos 1, 2, 3 del decreto 4741 de 2005 se establecen el tipo de sustancias, residuos y desechos que se consideran peligrosas, dentro de las cuales en el anexo 1 tenemos las siguientes:

- Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.
- Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

Y en el anexo 2 las siguientes:

*A4060 Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.*

Que en lo referente a emisiones atmosféricas para los hornos incineradores la resolución 886 de 2004, modificada por la resolución 0909 de 2008, establece estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas, al igual que fija los periodos de operación diarios y los parámetro a seguir para la toma de muestras.

Que el artículo 01 de la ley 99 de 1993 señala los principios que rigen la política ambiental colombiana, y en su numeral 2 dispone que la biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, debe ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.

Que según lo dispuesto en el numeral 6 del artículo 1 ibídem, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

15

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455  
Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.  
Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)  
Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com.co/cormacarena>



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.

Que el numeral 8 del mencionado artículo dice que el paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido.

El numeral 2 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente.

Así mismo, el numeral 12 dispone ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos.

El numeral 17 ibídem Imponer y ejercer a prevención y sin perjuicio de las competencias atribuidas por la Ley a otras autoridades, las medidas de policía y las sanciones previstas en la Ley, en caso de violación a las normas de protección ambiental y de manejo de recursos naturales renovables y exigir, con sujeción a las regulaciones pertinentes, la reparación de los daños causados.

Que el capítulo XII de la Ley 99 de 1993, relacionado con las sanciones y medidas de policía, atribuye funciones de tipo policivo a las autoridades ambientales, al establecer en el artículo 83, que el Ministerio del Medio Ambiente, actual Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y las Corporaciones Autónomas Regionales, además de los Departamentos, Municipios y Distritos con régimen constitucional especial, quedan investidos, a prevención de las demás autoridades competentes, de

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

16

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455  
Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.  
Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)  
Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com/co/cormacarena>



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



funciones policivas para la imposición y ejecución de las medidas de policía, multas y sanciones establecidas por la Ley, que serán aplicables según el caso.

Que conformemente el artículo 84 de la precitada ley dispone, que cuando ocurriere violación de las normas sobre protección ambiental o sobre manejo de recursos naturales renovables, el Ministerio del Medio Ambiente, actual Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o las Corporaciones Autónomas Regionales impondrán las sanciones que se prevén en el artículo siguiente, según el tipo de infracción y la gravedad de la misma.

Que a la par el artículo 85 de la Ley 99 de 1993, faculta a esta Corporación para imponer al infractor de las normas sobre protección ambiental o sobre manejo y aprovechamiento de recursos naturales renovables, mediante resolución motivada y según la gravedad de la infracción, las medidas preventivas y sanciones previstas en la misma norma.

Que el parágrafo 03 del artículo ibídem, enuncia que para la imposición de las medidas y sanciones a que se refiere este artículo, se debe aplicar el procedimiento previsto en el decreto 1594 de 1984.

Que a su vez, cabe hacer referencia a los establecido en el inciso tercero del artículo 107 de la ley antes mencionada, según el cual, las normas ambientales son de orden público y no podrán ser objeto de transacción o de renuncia a su aplicación por las autoridades o por los particulares.

Que con forme lo establecido en el artículo 197 del decreto 1594 de 1984 el procedimiento sancionatorio se iniciará de oficio, o a solicitud o información de funcionario público, por denuncia o queja presentada por cualquier persona, como consecuencia de haberse tomado previamente una media preventiva o de seguridad.

Que el artículo 202 del decreto 1594 de 1984 establece que, conocido el hecho o recibida la denuncia o el aviso, la autoridad ambiental debe ordenar

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455  
Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.  
Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)  
Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com/co/cormacarena>



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



la correspondiente investigación, para verificar los hechos o las omisiones constitutivas de infracción a las normas ambientales.

Que el artículo 203 ibídem, consagra que en orden a la verificación de los hechos u omisiones, podrán realizarse todas las diligencias que se consideren necesarias, tales como visitas, toma de muestras, exámenes de laboratorio, mediciones, pruebas químicas de otra índole.

Que desde el punto de vista jurisprudencial, cabe hacer referencia a algunos criterios de la Corte constitucional en materia de conservación y protección del ambiente, y en este sentido el máximo tribunal jurisdiccional en sentencia No. 411 del 17 de Junio de 1992, de la sala cuarta de revisión de la Corte Constitucional, con ponencia del Magistrado Dr. Alejandro Martínez Caballero, señalo:

*"Es indudable, que la conservación y protección del ambiente, en cuanto tienden a asegurar la salud y la vida y la disponibilidad y oferta constante de elementos ambientales a las generaciones presentes y futuras, constituyen un cometido esencial del estado, como se desprende del sistema normativo del ambiente que institucionaliza en varias de sus disposiciones la Constitución (arts. 8, 49, 63, 66, 67, 72, 79, 80, 81, 88, entre otros)."*

Que la sentencia T-453 del 31 de agosto de 1998, de la Sala Séptima de la Corte Constitucional, con ponencia del Magistrado Dr. Alejandro Martínez Caballero, determino:

*"El medio ambiente desde el punto de vista constitucional, involucra aspectos relacionados con el manejo, uso, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales, el equilibrio de los ecosistemas, la protección de la diversidad biológica y cultural, el desarrollo sostenible y la calidad de vida del hombre entendido como parte integrante de ese mundo natural, tema, que entre otros, han sido reconocidos ampliamente por nuestra Constitución Política en muchas normas que establecen claros mecanismos para proteger*





CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"



*este derecho y exhortan a las autoridades a diseñar estrategias para su garantía y su desarrollo."*

Que con base en los desarrollo jurisdiccionales citados se concluye que el medio ambiente está constituido como patrimonio común y por ende el estado y la sociedad toda, se encuentran obligados a garantizar su protección pues se deriva de la efectividad de dicho deber, la posibilidad de permitir a generaciones presentes y futuras su propia existencia en condiciones de dignidad y seguridad, a través de un ambiente sano.

Que el artículo 207 del decreto 1594 de 1984, estipula que:

*"Dentro de los diez (10) días hábiles siguientes al de la notificación, el presunto infractor, directamente o por medio de apoderado, podrá presentar sus descargos por escrito y aportar o solicitar la práctica de las pruebas que considere pertinentes y que sean conducentes.*

**Parágrafo:** *La totalidad de los costos que demande la práctica de pruebas serán de cargo de quien las solicite."*

Que de acuerdo a los hechos verificados en la visita llevada a cabo los días 06 de Marzo de 2008 y 03 de Julio de 2008, por parte de esta Corporación se tiene que el deterioro ambiental causado al medio ambiente por la mala disposición y almacenamiento de los residuos y desechos peligrosos proveniente de la actividad petrolera, por la mala aplicación del Plan de gestión Integral de residuos Sólidos, que se viene realizando en el campo Castilla, en Jurisdicción del Municipio de Castilla La Nueva, es efectuada por la Empresa Colombiana de Petróleos "ECOPETROL S. A".

Que teniendo en cuenta lo anterior se tiene que con la mala disposición de los residuos y desechos peligrosos provenientes de la actividad petrolera se está contaminado seriamente el recurso suelo y Subsuelo, así como la contaminación de las fuentes hídricas, tanto subsupecíficas, como subterráneas, causando de esta manera un impacto ambiental negativo

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



difícil de recuperar, generando deterioro ambiental, de acuerdo a lo establecido en el artículo 08 literales a, b, c, y g del decreto 2811 de 1974, e incumpliendo lo establecido en el artículo 10 y 11 del decreto 4741 de 2005.

Que la normatividad ambiental es de obligatorio cumplimiento y la violación de la misma acarreará la imposición de las sanciones legales y vigentes. Así mismo, los actos administrativos que expide la autoridad ambiental en desarrollo de esa normatividad, deben ser observados en su integridad por parte del administrado y su desacato conlleva a la imposición de las respectivas sanciones legales.

Que de acuerdo con lo consagrado en el artículo 205 del decreto 1594 de 1984, esta entidad, mediante la presente resolución, estima pertinente formular pliego de cargos a la Empresa Colombiana de Petróleos "ECOPETROL S. A", por los presuntos hechos arriba mencionados, para que a su turno, presente los correspondientes descargos y aporte o solicite la práctica de las pruebas que estime pertinentes y conducentes, en aras de producir la convicción de la autoridad ambiental para la toma de la correspondiente decisión, dentro de las funciones de las cuales está investida.

Que con el fin de dar cumplimiento a lo preceptuado en el Decreto 1594 de 1984 y en virtud de lo anterior, se

**RESUELVE**

**ARTÍCULO PRIMERO:** De conformidad con lo señalado por el artículo 205 del Decreto 1594 de 1984, abrir investigación, Iniciar Proceso Sancionatorio, Formular cargos e imponer Medida Preventiva a la Empresa Colombiana de Petróleos "ECOPETROL S. A", quienes directamente o a través de terceras personas, por su acción u omisión, frente a los hechos que se investigan ocasionó:

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

20

Dirección: Carrera 35 N° 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455  
Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.  
Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)  
Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com.co/cormacarena>



CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"



- La contaminación al recurso Suelo, subsuelo, así como a las aguas subsupecificas y subterráneas circunvecinas al campo Castilla.
- La No aplicación y ejecución del Plan de Gestión Integral de residuos Sólidos.
- La no entrega del manual de Operaciones y mantenimiento del horno Incinerador, tal como lo ordena la resolución 886 de 2004, modificada por la resolución No. 0909 de 2008.

Con las conductas anteriormente descritas se infringieron las disposiciones contenidas en el Decreto 2811 de 1974 artículo 08 literales (a) (b), (c), y (g); Decreto 4741 de 2005 artículo 10 Literales (a), (c), (d), (j), (k) y el parágrafo 01 del mismo artículo; Ley 99 de 1993; Resolución 886 de 2004 modificada por la resolución 0909 de 2008, emanada del Ministerio de Ambianta, Vivienda y Desarrollo Territorial y resolución 295 de 2003.

**ARTICULO SEGUNDO:** La Empresa Colombiana de Petróleos "ECOPETROL S. A" a través de su representante legal, dispone de un término de Diez días hábiles contados a partir de la fecha de notificación de esta providencia, para que directamente o por intermedio de apoderado judicial, presente sus descargos por escrito y soliciten la práctica de las pruebas que estimen pertinentes y que sean conducentes.

**PARAGRAFO:** La totalidad de los costos que demande la práctica de pruebas que solicite la Empresa Colombiana de Petróleos "ECOPETROL S. A", correrán por su cargo.

**ARTICULO TERCERO:** Aceptase en todo su contenido el informe presentado por los funcionarios de la Corporación, y córrase traslado del mismo a la Empresa Colombiana de Petróleos "ECOPETROL S. A".

**ARTICULO CUARTO:** De acuerdo a los literales (b) y (e) del artículo 210 del Decreto 1594, y artículo 85 de la Ley 99 de 1993 a la **EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEOS "ECOPETROL S. A"**, se le Impone como medida preventiva la suspensión inmediata de toda actividad de

AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META



**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



almacenamiento, biorremediación o depósito de líquidos con hidrocarburos en el patio que viene siendo utilizado por ECOPETROL Gerencia Llanos en el campo Castilla en Jurisdicción del Municipio de Castilla La Nueva, hasta tanto se recuperen las áreas contaminadas con hidrocarburos para lo cual ECOPETROL deberá:

Suspender de manera inmediata todos los trabajos que viene realizando de almacenamiento y biorremediación en los patios donde se viene trabajando. Así mismo, se deben suspender la operación del horno incinerador en tanto no cumple con las especificaciones señaladas en la Resolución 886 de 2004, modificada por la resolución 0909 de 2008.

**ARTICULO QUINTO:** Téngase como prueba los documentos que obran en el presente expediente.

**ARTICULO SEXTO:** La Empresa Colombiana de Petróleos "ECOPETROL S. A", deberá acordar con a esta Corporación en un término no mayor a 10 días contados a partir de la notificación del presente acto administrativo, el plan de trabajo que será autorizado por esta Corporación, para la recuperación de las áreas contaminadas con hidrocarburos, donde se definan los plazos y cronogramas y métodos de trabajo para los estudios de diagnóstico que deben adelantarse, el diseño de las medidas de recuperación en caso que sean necesarias y el retiro del material contaminado de los patios.

**ARTICULO SEPTIMO:** Una vez ejecutoriado y en firme el presente acto administrativo, comuníquese el contenido de la presente Resolución a la Procuraduría Judicial, Ambiental y Agraria del Departamento del Meta, para lo de su competencia.

**ARTICULO OCTAVO:** Notifíquese el contenido de la presente Resolución al representante Legal de la **Empresa Colombiana de Petróleos "ECOPETROL S. A"**, o a quien hagan sus veces.

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

22

Dirección: Carrera 35 Nº 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455  
Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.  
Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)  
Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com/cormacarena>



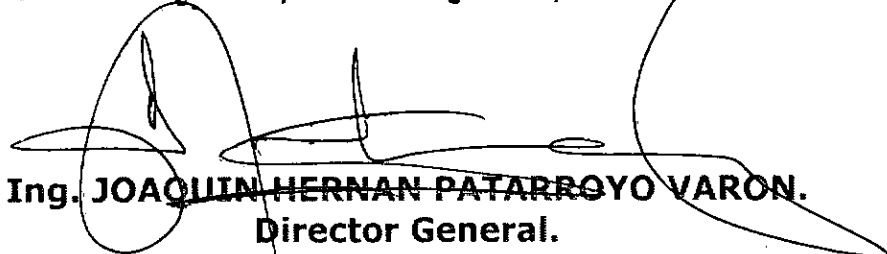
**CORPORACION PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA  
MACARENA  
"CORMACARENA"**



**ARTÍCULO NOVENO:** Contra el presente acto administrativo no procede recurso alguno, de conformidad con lo establecido en el artículo 187 del Decreto 1594 de 1984, en concordancia con el parágrafo 3 del artículo 84 de la Ley 99 de 1993 y el párrafo segundo del artículo 01 del Código Contencioso Administrativo.

**08 SET. 2008**

**COMUNÍQUESE, NOTIFIQUESE, Y CUMPLASE**

  
**Ing. JOAQUIN HERNAN PATARROYO VARON.**  
**Director General.**

*Proyectó: Abogado AFB.†*

*ORIGINAL*

**AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

23

Dirección: Carrera 35 Nº 25-57 San Benito- Villavicencio (Meta) - Colombia  
Conmutador 673 0420 - Fax 6632455  
Oficina Granada: Edificio El Pasaje Calle 15 No. 15-71 Piso 4o. Teléfonos 658 2158 – 658 1588.  
Email: [corma01@telecom.com.co](mailto:corma01@telecom.com.co) y [cormacarena@hotmail.com](mailto:cormacarena@hotmail.com)  
Pagina Web : <http://cormacarena.tripod.com/cormacarena>