

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
PARA LOS PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA, SÍSMICA Y
EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS DESARROLLADOS POR PETRÓLEOS
DEL NORTE S.A. (DEPARTAMENTO DEL CESAR)**

**JUAN ANDRES GOMEZ ROMO.
JHON WILMAR GONZALEZ RIVERA.**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2009

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
PARA LOS PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA SÍSMICA Y
EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS DESARROLLADOS POR PETRÓLEOS
DEL NORTE S.A. (DEPARTAMENTO DEL CESAR)**

**TRABAJO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL TÍTULO
DE INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

**JUAN ANDRES GOMEZ ROMO.
JHON WILMAR GONZALEZ RIVERA.**

**Directora:
MARIA IRENA KOPYTKO
Magister en Química**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2009**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Piedecuesta, _____ de 2009

JUAN ANDRES GOMEZ R.

Agradezco a Dios, ser celestial que me ha acompañado en todo momento y ha sido el guía principal de mi vida.

A mis padres Gustavo Gómez y Farides Romo por su incansable apoyo, sus valiosos consejos y el gran amor que siempre me han brindado, a mi hermano Cristian Alonso Gómez y demás familiares quienes con su fe y optimismo fortalecen día a día el deseo por alcanzar mis metas y superar la adversidad.

A la Universidad Pontificia Bolivariana y sus docentes por el tiempo dedicado a nuestro aprendizaje, por sus esfuerzos y enseñanzas y por ser los forjadores de las bases de nuestra vida profesional.

A PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. por brindarnos la oportunidad de realizar el trabajo de grado para sus instalaciones y por el apoyo de su personal que para lograr esta meta fue de gran ayuda.

JHON WILMAR GONZALEZ R.

Primero y antes que nada doy gracias a Dios por ser el guía de mi vida, fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, y darme la oportunidad de cumplir mis sueños y metas.

A mis padres German González y Ligia Rivera, a mis hermanos Giovanni González y Diego González, a mi sobrinito Santiago González, a mi novia Johana Carolina, a mi cuñada Liseth Gamboa y a toda mi familia por apoyarme constantemente y brindarme amor, cariño y comprensión, lo cual me da la fuerza necesaria para seguir adelante.

A Petróleos del Norte S.A. por abrirme las puertas de su empresa y darme la oportunidad de realizar este proyecto.

A mi directora de proyecto María Irena Kopytko, por su colaboración y empeño en la buena realización de este proyecto.

A mis compañeros que con su valiosa amistad, fueron un apoyo incondicional a lo largo de la realización de mis estudios.

*Los hombres que desfallecen
en el intento por conseguir
sus metas son solo eso
"hombres".
(Anónimo)*

*A toda mi familia y amigos,
Por ayudarme a cumplir
Una meta más en mi vida
Gracias.
(Jhon Wilmar González)*

CONTENIDO

pág.

INTRODUCCIÓN.....	24
1. OBJETIVOS.....	26
2. MARCO TEÓRICO.....	27
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA PETROLEOS DEL NORTE S.A.....	27
2.1.1 Generalidades de la empresa.....	27
2.1.2 Breve Historia.....	28
2.1.3 Organigrama de Gestión de Calidad de la empresa y manejo socio ambiental de los proyectos.....	30
2.2 RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INDUSTRIA PETROLERA.....	33
2.2.1 Residuos Domésticos.....	34
2.2.2 Residuos Especiales.....	35
2.2.3 Residuos Peligrosos.....	36
2.3 PROYECTOS REALIZADOS POR PETRÓLEOS DEL NORTE.....	37
2.3.1 Exploración Sísmica.....	37
2.3.2 Perforación Exploratoria.....	43
2.3.3 Explotación de hidrocarburos.....	40
2.4 PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA CON LOS RESIDUOS SOLIDOS.....	42
2.5 CONTENIDO BÁSICO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	42
2.5.1 Diagnóstico.....	43
2.5.2 Identificación de Alternativas.....	43
2.5.3 Programas.....	45

2.6 NORMATIVA LEGAL.....	46
3. METODOLOGÍA.....	46
3.1 FASE I – DIAGNÓSTICO.....	46
3.1.1 Identificación y clasificación de los residuos sólidos resultantes de los procesos.....	46
3.1.2 Cantidad y frecuencia de generación de los residuos Sólidos industriales.....	47
3.1.3 Caracterización de residuos sólidos.....	47
3.1.4 Almacenamiento temporal de los residuos Sólidos.....	48
3.1.5 Recolección y transporte de los residuos sólidos.....	48
3.1.6 Disposición final de los residuos sólidos.....	48
3.1.7 Técnicas actuales de aprovechamiento y costos del manejo de los residuos.....	49
3.1.8 Tratamiento actual dado a los residuos sólidos industriales.....	49
3.1.9 Análisis DOFA.....	49
3.2 FASE II – INVENTARIO REGIONAL DE EMPRESAS ENCARGADAS DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	50
3.3 FASE III – DISEÑO DE LOS LINEAMIENTOS PARA LOS PROYECTOS DESARROLLADOS POR PETRÓLEOS DEL NORTE.....	50
3.4 FASE IV - FORMULACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA EMPRESA.....	51
3.4.1 Selección de la alternativa más viable.....	51

3.5 FASE V - FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.....	51
4. DATOS Y ANÁLISIS.....	53
FASE I	
4.1 DIAGNÓSTICO.....	53
4.1.1 Proyectos Sísmica.....	53
4.1.1.1 Identificación y clasificación de residuos sólidos generados.....	53
4.1.1.2 Cantidad y frecuencia de generación de los residuos sólidos.....	54
4.1.1.3 Caracterización de residuos sólidos en sísmica.....	55
4.1.1.4 Almacenamiento Temporal de los residuos sólidos.....	57
4.1.1.5 Recolección y transporte de los residuos sólidos.....	57
4.1.1.6 Disposición final de los residuos sólidos.....	57
4.1.1.7 Técnicas actuales del aprovechamiento y costo del manejo de los residuos sólidos.....	58
4.1.1.8 Tratamiento actual dado a los residuos sólidos industriales.....	58
4.1.1.9 Análisis DOFA.....	58
4.1.2 Proyectos de perforación exploratoria.....	61
4.1.2.1 Identificación y clasificación de residuos sólidos generados.....	62
4.1.2.2 Cantidad y frecuencia de generación de los residuos sólidos.....	62
4.1.2.3 Caracterización de residuos sólidos en perforación.....	63
4.1.2.4 Almacenamiento Temporal de los residuos sólidos.....	64
4.1.2.5 Recolección y transporte de los residuos sólidos.....	66
4.1.2.6 Disposición final de los residuos sólidos.....	66
4.1.1.7 Técnicas actuales del aprovechamiento y costo del manejo de los residuos sólidos.....	67
4.1.1.8 Tratamiento actual dado a los residuos sólidos industriales.....	67
4.1.1.9 Análisis DOFA.....	67
4.1.3 Proyectos de explotación petrolera.....	70
4.1.3.1 Identificación y clasificación de residuos sólidos generados.....	71

4.1.3.2 Cantidad y frecuencia de generación de los residuos sólidos.....	71
4.1.3.3 Caracterización de residuos sólidos en campos de explotación.....	71
4.1.3.4 Almacenamiento temporal de los residuos sólidos.....	73
4.1.3.5 Recolección y transporte de los residuos sólidos.....	74
4.1.3.6 Disposición final de los residuos sólidos.....	74
4.1.3.7 Técnicas actuales del aprovechamiento y costo del manejo de los residuos sólidos.....	74
4.1.3.8 Tratamiento actual dado a los residuos sólidos industriales.....	75
4.1.3.9 Análisis DOFA.....	75
 FASE II	
4.2 INVENTARIO REGIONAL DE EMPRESAS ENCARGADAS DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	78
 FASE III	
4.3 DISEÑO DE LOS LINEAMIENTOS PARA LOS PROYECTOS DESARROLLADOS POR PETRÓLEOS DEL NORTE.....	81
 FASE IV	
4.4 FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	83
4.5 FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.....	88
4.5.1 PROGRAMA DE SEPARACIÓN Y ALAMCENAMIENTO TEMPORAL.....	88
4.5.2 PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL.....	93
4.5.3 PROGRAMA DE RECICLAJE.....	96
4.5.4 PROGRAMA DE CHATARRIZACIÓN.....	99
4.5.5 PROGRAMA FORMACIÓN Y EDUCACIÓN.....	103
4.5.5.1 Proyecto de capacitación del personal que labora de forma directa o indirecta en las locaciones.....	103

4.5.5.2 Proyecto de capacitación de la población en procesos productivos.....	105
4.6 PLAN DE CONTINGENCIA.....	108
5 CONCLUSIONES.....	116
6 RECOMENDACIONES.....	118
BIBLIOGRAFÍA.....	120
ANEXOS.....	122

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Resultados de la caracterización del Proyecto Sísmico MIDAS SUR – 3D.	55
Tabla 2. Análisis DOFA proyecto de sísmica	59
Tabla 3. Clasificación y descripción de los residuos sólidos – P. Perforación	62
Tabla 4. Caracterización de los residuos sólidos en pozo exploratorio	63
Tabla 5. Análisis DOFA proyecto de perforación exploratoria	68
Tabla 6. Caracterización de residuos sólidos campos de explotación	72
Tabla 7. Análisis DOFA proyectos explotación petrolera	76
Tabla 8. Directorio de empresas encargadas de la disposición final	78
Tabla 9. Lineamientos para los proyectos desarrollados en P.D.N.	81
Tabla 10. Actividades del programa de Separación y Almacenamiento	90
Tabla 11. Indicadores de estado para el programa de separación y almacenamiento temporal	. 91
Tabla 12. Cronograma de actividades del programa de separación y almacenamiento	. 92
Tabla 13. Actividades del programa de Disposición Final	94
Tabla 14. Cronograma de actividades - programa de disposición final	95
Tabla 15. Actividades del programa de reciclaje.	97
Tabla 16. Cronograma de actividades - programa de reciclaje	98
Tabla 17. Actividades del programa de Chatarrización	101
Tabla 18. Cronograma de actividades - programa de chatarrización	102
Tabla 19. Actividades del Proyecto de capacitación del personal	104

Tabla 20. Actividades del Proyecto de capacitación a un grupo de pobladores	106
Tabla 21. Cronograma de actividades - programa de formación y educación	107
Tabla 22. Actividades del Plan de Contingencia.	112
Tabla 23. Cronograma de actividades–plan de contingencia	114
Tabla 24. Presupuesto total del PGIRS	115

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama de HSEQ de PETROLEOS DEL NORTE S.A.	31
Figura 2. Organigrama del manejo socio-ambiental de los nuevos proyectos	33
Figura 3. Resumen de la metodología	52
Figura 4. Porcentaje de los residuos encontrados – Caracterización Sísmica	56
Figura 5. Porcentaje de los residuos encontrados – Caracterización explotación	73
Figura 6. Esquema de la alternativa de Formulación de Lineamientos	84
Figura 7. Esquema de alternativa de Compra o Alquiler de una Incineradora	85
Figura 8. Esquema de la alternativa de construcción de relleno sanitario	86
Figura 9. Esquema de la alternativa de Formación y Educación	87

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto 1. Descripción del Campo Productivo Ángeles	29
Foto 2. Descripción del Campo Productivo Santa Lucía	30
Foto 3. Descripción del Campo Productivo Doña María	30
Foto 4. Taladro utilizado en la perforación para instalar los geófonos	38
Foto 5. Geófonos de alta sensibilidad	39
Foto 6. Balancín Campo Ángeles- Pozo 8	41
Foto 7. Ubicación de la zona exploratoria MIDAS 3D	54
Foto 8. Área del pozo Colon 1	61
Foto 9. Pozo productivo Campo Santa Lucia	70

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Normatividad legal	123
Anexo B. Identificación de los posibles residuos sólidos en proyectos de sísmica.	127
Anexo C. Características de los tipos de residuos sólidos en proyectos de perforación exploratoria	128
Anexo D. Características de los tipos de residuos sólidos en Proyectos de explotación petrolera.	130
Anexo E. Formato de Caracterizaciones realizadas por Sismopetrol	133
Anexo F. Formularios de compra y venta de residuos sólidos de P.D.N	134
Anexo G. Resolución 221 del 2006 – CORPOCESAR	140
Anexo H. Formato del personal de campo en Perforación Exploratoria	141
Anexo I. Código de Colores Para los residuos sólidos de la Ind. Petrolera	143
Anexo J. Fichas Técnicas para residuos sólidos	144

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LOS PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA, SÍSMICA Y EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS DESARROLLADOS POR PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. (DEPARTAMENTO DEL CESAR)

Autores: Juan Andrés Gómez Romo
Jhon Wilmar González Rivera

Facultad Ingeniería Ambiental
María Irena Kopytko
Dir. Tesis

El manejo inadecuado de los residuos genera grandes impactos al medio ambiente. La industria petrolera no escapa a la gran problemática existente, por su elevada generación de residuos sólidos domésticos e industriales. Con el fin de evaluar la situación actual en cuanto a la generación, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos en los proyectos desarrollados por PETROLEOS DEL NORTE S.A., se realizó un diagnóstico y el análisis respectivo del mismo a través de las matrices DOFA para cada tipo de proyecto, adicionalmente se formularon una serie de lineamientos los cuales se tomaron como base para la formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos.

Los resultados obtenidos de las caracterizaciones fueron los siguientes:

SÍSMICA: Se caracterizó un total de 1287 Kg. de residuos sólidos, donde el 52% de la muestra obtenida resultaron siendo residuos no reciclables e inservibles y el 47% de la muestra correspondió a residuos reciclables.

PERFORACIÓN EXPLORATORIA: Fueron caracterizados un total de 8971 Kg. de residuos sólidos, entre reciclables e inservibles y 62.420 Kg. de cortes y lodos de perforación.

EXPLOTACION: Se caracterizó un total de 512 Kg. de residuos sólidos aproximadamente, de los cuales 57,48% fueron residuos sólidos reciclables; siendo esta cifra importante, teniendo en cuenta el provecho comercial que se obtiene con la venta de estos residuos.

Se concluye que es necesaria la implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos en PETROLEOS DEL NORTE S.A., para la aplicación de los lineamientos de manera integral en los proyectos de sísmica, perforación y explotación de hidrocarburos.

Palabras Claves: Generación, almacenamiento, disposición final, matriz DOFA.

GENERAL SUMMARY OF WORK DEGREE

FORMULATION OF THE COMPREHENSIVE PLAN OF MANAGEMENT FOR THE SOLID WASTE FOR THE PROJECTS OF DRILLING EXPLOTATION, SEISMICS AND EXPLOTATION OF HYDROCARBONS DEVELOPED BY PETROLEOS DEL NORTE S.A. (DEPARTAMENTO DEL CESAR)

AUTHORS: Juan Andrés Gómez Romo
Jhon Wilmar González Rivera

Faculty of Environmental Engineering
Maria Irena Kopytko
Project Director

The inadequate management of the waste generates big impacts on the environment. The oil industry does not escape this problem, because of its high production of domestic and industrial waste. In order to review the current situation regarding the generation, storage and final provision of the solid waste by the projects developed by **PETROLEOS DEL NORTE S.A.**, a diagnosis and an analysis was performed through a **SWOT** matrix for each type of project, in addition a series of guidelines were made which were taken as a base to formulate the plan for the integral management of the solid waste.

The results obtained were the following:

SEISMICS: It was characterized a total of 1287 kg. Of solid waste, where the 52% of the sample obtained where not recyclable or invertible and the 47% of the sample corresponded to recyclable waste.

DRILLING EXPLOTATION: It was characterized a total of 8971 kg. of solid waste, between recyclable and invertible and 62.420 kg. of drilling mud's and cuttings.

EXPLOTATION: It was characterized a total of 512 kg. Of solid waste approximately, which 57.48% were recyclable solid waste; being this digit important, taking into account the commercial profit that is obtained with the sale of this waste.

It concludes that is necessary the implementation of the plan for the integral management of the solid waste in **PETROLIOS DEL NORTE S.A.** to implement the guidelines in an integral manner of each type of project; seismic, drilling and exploitation of hydrocarbons.

Keywords: Generation, storage, final disposal, SWOT matrix.

GLOSARIO

Almacenamiento: Es la acción de colocar temporalmente en recipientes, depósitos, contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento final.

Almacenamiento en la fuente: Acción del generador de residuos que consiste en depositar sagrada y temporalmente sus residuos.

Aprovechamiento: En el marco de la gestión integral de residuos sólidos, consiste en el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, compostaje o cualquier otro fin que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

Árbol de navidad: Conjunto de válvulas depuestas en cercanía del pozo productor con el fin de regular la presión de los gases de salida, cuando el petróleo es empujado a la superficie por estos.

Compostaje: proceso biológico controlado que permite la degradación y estabilización de la materia orgánica por la acción de microorganismos y por medio del cual se obtiene abono.

Disposición final de residuos: proceso que consiste en el aislamiento y confinación de los residuos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados diseñados para evitar la contaminación, daños y riesgos para la salud humana y medio ambiente.

Eliminación: Es cualquiera de las operaciones que pueden conducir a la disposición final o la recuperación de recursos, reciclaje, regeneración, compostaje, reutilización directa y otros usos.

Geófono: Instrumento pequeño de alta sensibilidad, encargado de recibir las ondas generadas por medio de una pequeña explosión, y que viajan a través del subsuelo para luego regresar a la superficie.

Gestión integral de residuos sólidos: Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde un punto de vista ambiental de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

Impacto ambiental: Es la alteración que se produce en el entorno, ocasionada por la ejecución de un proyecto, obra o actividad.

Lodo de perforación: Son los lodos resultantes de la operación de perforación de un pozo exploratorio y sirven como lubricante mientras se taladra el pozo.

Minimización de residuos: Es la acción mediante la cual se busca reducir la generación de los residuos aplicando técnicas amigables con el medio ambiente.

Pozo productor: Son pozos que contienen una amplia reserva de hidrocarburos y cuya producción es relativamente alta.

Pozo seco: Pozos que han cumplido con su capacidad productiva y pueden contener agua o gas.

Reducción en la fuente: Reducción de la cantidad de residuos generados, mediante adaptación de diseños de bienes de consumo bien sea para utilizar menos materia prima o para prolongar su vida útil.

Residuos peligrosos: es aquel que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radioactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo. También se puede clasificar como residuos peligrosos aquellos que sin serlo en su forma original se transforman por procesos naturales en residuos peligrosos, así mismo se consideran los envases, empaques, embalajes que hayan estado en contacto con estos.

Residuos sólidos: Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicio, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien con valor económico o de disposición final. Los residuos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos aquellos provenientes del barrido de arenas públicas.

Reutilización: Prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales la posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que requieran procesos adicionales de transformación.

Separación en la fuente: Actividad donde se busca separar los residuos sólidos en el mismo sitio donde se generan

Tanques de almacenamiento: Son los tanques destinados para el almacenamiento en campo del hidrocarburo bombeado a la superficie.

Tratamiento: Conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana.

INTRODUCCIÓN

Tres grandes temas hacen parte de las preocupaciones del mundo actual; pobreza, violencia y medio ambiente, esto visto desde la reflexión de teóricos, humanistas y políticos; además desde la óptica de las agencias internacionales que han posicionado estos temas como referentes claves para el desarrollo y conservación del planeta, siendo el medio Ambiente uno de estos tres grandes temas a tratar por el mundo entero, cabe resaltar que una de las principales fuentes de deterioro del mismo son los residuos sólidos. El problema ocasionado por la inadecuada gestión de los Residuos Sólidos es hoy en día una de las principales preocupaciones y su impacto en el medio ambiente es tan significativo como para ser tenido en cuenta por las grandes potencias mundiales en cuanto al desarrollo de tecnología apropiada y apoyo para mitigar dicho impacto.

La Gestión Integrada de los Residuos Sólidos es el término aplicado a todas las actividades asociadas al manejo de los diferentes flujos de los residuos dentro de la sociedad; y su método básico es el de administrar los residuos de la forma que sea más compatible con el medio ambiente y la salud pública.

En la actualidad es preciso pensar como alternativas para la conservación del Medio Ambiente, el seguimiento y monitoreo de los procesos que se llevan a cabo en el Manejo de los Residuos Sólidos, a partir de la generación de los desechos en las viviendas e industrias, el almacenamiento en la fuente o sitio de recolección, la forma misma en cómo se hace la recolección, la recuperación y los diferentes tratamientos que puedan ser aplicados a los diferentes residuos obtenidos y la disposición final de los mismos.

Este documento contiene los diferentes elementos conceptuales y técnicos necesarios para avanzar hacia la Gestión Integrada de los Residuos Sólidos generados en los proyectos petroleros de (EXPLORACIÓN SÍSMICA, PERFORACIÓN EXPLORATORIA Y EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS) de la compañía PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. (SAN MARTÍN – CESAR). Iniciando con un diagnóstico de la situación actual de la empresa en cuanto a la generación y manejo de los Residuos Sólidos, seguido por el análisis DOFA realizado con el fin de identificar las debilidades, oportunidades, fortalezas

y amenazas en los diferentes procesos de manejo de Residuos Sólidos llevados a cabo por la empresa.

El proyecto pretende mejorar la gestión de los Residuos Sólidos generados por PETRÓLEOS DEL NORTE, en sus diferentes tipos de proyectos petroleros, formulando una serie de alternativas o lineamientos, que permitan disminuir el impacto ambiental que puedan generar este tipo de residuos, dando cumplimiento así a las políticas expuestas en la constitución nacional y a las políticas ambientales de la empresa.

A continuación se muestra el documento, que en su primer capítulo hace una revisión teórica y legal del PGIRS junto con una descripción de la empresa y la actividad que desarrolla, la cual presenta un problema de manejo inadecuado de residuos sólidos; En el capítulo dos se explica la metodología para el desarrollo del Plan de Manejo De Residuos Sólidos. Luego se presentan los datos relacionados a la generación de residuos, su almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición; y por último se encuentra la Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

1. OBJETIVOS

GENERAL

Formular el plan de gestión integral de residuos sólidos para los proyectos de Sísmica, Perforación exploratoria y explotación de hidrocarburos desarrollados por Petróleos del Norte S.A.

ESPECÍFICOS

- ❖ Realizar un diagnóstico sobre la situación actual en cuanto a la generación, manejo y disposición de los residuos sólidos en los proyectos de exploración sísmica (Midas 3D), perforación exploratoria (Pozo COLON- 1). y explotación de los campos petroleros SANTA LUCIA, ANGELES Y DOÑA MARIA de Petróleos del Norte S.A.
- ❖ Realizar un inventario de los sitios de disposición final y/o tratamiento de residuos sólidos generados durante las actividades de exploración y explotación petrolera, en el área de influencia de las operaciones de Petróleos del Norte S.A
- ❖ Diseñar lineamientos para la minimización, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos generados en proyectos de exploración sísmica, perforación de pozos y explotación (operaciones productivas existentes).
- ❖ Formular alternativas que permitan la implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos en la empresa PETRÓLEOS DEL NORTE S.A., para los diferentes tipos de proyectos petroleros desarrollados actualmente y en el futuro.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

A continuación se describe la empresa, para la cual se realizó la Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en los proyectos de sísmica, perforación exploratoria y explotación de hidrocarburos.

2.1.1 Generalidades de la Empresa.

PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. presenta las siguientes generalidades¹:

- RAZÓN SOCIAL: PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.
- DIRECCIÓN DE LA EMPRESA: *Oficina Principal* Diagonal 127 No 16^a – 76 oficina 503 BOGOTÁ D.C., *oficina de campo* Carrera 7 N° 17-07 Vía Principal, SAN MARTÍN – CESAR.(COLOMBIA)
- ACTIVIDAD ECONÓMICA: Operaciones de exploración Sísmica, perforación, explotación y transporte de hidrocarburos.
- **Política de calidad, salud, seguridad industrial y medio ambiente.** PETRÓLEOS DEL NORTE S.A., está comprometido en las operaciones de exploración, explotación y transporte de hidrocarburos con la minimización de riesgos al medio ambiente, a la salud y la seguridad de los empleados y contratistas que para ellos laboran. Por tal razón desarrollan todas las actividades u operaciones dentro de los parámetros de calidad propendiendo siempre el mejoramiento continuo de los procesos².

Para lograr estos objetivos la empresa cuenta con sistemas de calidad y Administración de salud, seguridad industrial y medio ambiente. De acuerdo con este compromiso gerencial y manteniendo el enfoque en la satisfacción del cliente, todas las personas que trabajen con PETRÓLEOS DEL NORTE S.A., así como los

¹ www.petrnorte.com.co

² www.petrnorte.com/politicas

contratistas, son responsables de alcanzar el mejor desempeño en calidad, cuidado de la salud ocupacional, la seguridad industrial y el medio ambiente, cumpliendo con los compromisos establecidos en la legislación ambiental Colombiana que le apliquen a la empresa, los lineamientos corporativos, criterios de responsabilidad social todas las demás normas o compromisos que adopte PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. para lo cual la gerencia proporcionará los recursos que sean necesarios.

➤ **Misión.**

PETRÓLEOS DEL NORTE S.A., es una compañía dedicada a la operación de campos petroleros, transporte de crudo a través de oleoductos y desarrollo de nuevos proyectos de hidrocarburos. Con experiencia y potencial tecnológico, que le permite participar en el desarrollo económico del país. Contribuyendo así a mantener el estatus de Colombia como país exportador de crudo.

➤ **Visión.**

En un periodo de tres años, la empresa, busca lograr reconocimiento en la industria petrolera nacional e internacional, a través de la estabilización de la producción actual con la extensión de la vigencia de los contratos y el aumento de reservas con la firma de nuevos proyectos de explotación petrolera.

2.1.2 Breve Historia.

Petróleos del Norte S.A. Posee una historia en manejo de operaciones de más de 12 años en la industria nacional, iniciando en el año de 1987 con la Concesión Zulia No 837, campo río Zulia, la cual operó hasta su reversión a la Nación en abril de 1995 con una producción de 1100BOPD, 390 KPCD de gas y BSW de 94% proveniente de 18 pozos productores con levantamiento artificial por gas y bombeo hidráulico³.

Igualmente, desde 1987 a la fecha, se opera el oleoducto Río Zulia - Ayacucho de propiedad de Petróleos del Norte, transportando los crudos de los campos Río Zulia y Tibú, con un promedio de 120.000 barriles por mes.

³ www.petrnorte.com.co/experiencia

En junio de 1992 adquiere los derechos sobre el contrato de Asociación Lebrija, campo Doña María (ver foto 3), el cual a la fecha explota bajo la modalidad de Solo Riesgo. En diciembre de 1992, adquiere los derechos sobre el contrato de Asociación Tisquirama, campos Ángeles (Ver Foto 1) y Santa Lucía (Ver Foto 2), el cual opera a la fecha con un promedio de 820 BOPD y 7 pozos productores en bombeo mecánico.

En la parte exploratoria, Petróleos del Norte adquirió los derechos del contrato de Asociación Apulo en junio de 1992, en donde perforó el pozo Chawina 1; luego cediendo la operación a la compañía Emerald Energy en junio de 1996 y se perforó el pozo Chawina-2 y la totalidad del contrato a la misma compañía en octubre de 1997. A continuación se especifican los 3 campos de explotación operados por PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.

Foto 1. Descripción del Campo Productivo Ángeles



FECHA COMERCIALIDAD: MARZO DE 1987

FECHA TERMINACIÓN DE CONTRATO: LIMITE ECONOMICO.

RESERVAS PRODUCIDAS: 3,54 MMB AGOSTO 2008

FORMACIÓN PRODUCTORA: LISAMA

Fuente. PMA de PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.

Este campo se encuentra localizado en inmediaciones del municipio de San Martín departamento del Cesar, tiene un área aproximada de 4.557 Ha y tiene una producción actual de 430 BOPD (Barriles de Petróleos Diarios).

Foto 2. Descripción del Campo Productivo Santa Lucía.



Fuente. PMA de PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.

Este campo se encuentra localizado en inmediaciones del municipio de San Martín departamento del cesar, tiene un área aproximada de 10.530 Ha y tiene una producción actual de 335 BOPD (Barriles de Petróleos Diarios).

Foto 3. Descripción del Campo Productivo Doña María.



Fuente. PMA de PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.

Este campo se encuentra localizado en inmediaciones del municipio de San Martín departamento del cesar, tiene un área aproximada de 10.530 Ha y tiene una producción actual de 32 BOPD (Barriles de Petróleos Diarios).

2.1.3 Organigrama de Gestión de Calidad de la empresa y manejo socio ambiental de los proyectos.

El 15 de Noviembre del 2007, Petróleos del Norte S.A., certifica su Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000 con el ente certificador *Burea Veritas*, durante la auditoria se

evidenciaron fortalezas como la buena organización, disposición, compromiso del personal, competencia, conocimiento y experiencia; el alcance del Sistema de Gestión de la Calidad, se asienta en la operación de campos petroleros, transporte de crudo a través de oleoducto y desarrollo de proyectos de exploración de hidrocarburos, la empresa se certificó con un sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2000 documentado, implementado y mantenido⁴. (Ver Figura 1).

Figura 1. Organigrama de HSEQ de PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.



Fuente: Departamento de HSEQ, PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.

Dentro de los procesos que integran la política de la empresa se encuentran, el proceso gerencial, proceso de explotación, proceso de exploración, proceso de transporte de hidrocarburos, proceso de gestión humana, proceso administrativo, proceso de compra y de mejoras, estos procesos son la base del funcionamiento integral de la empresa.

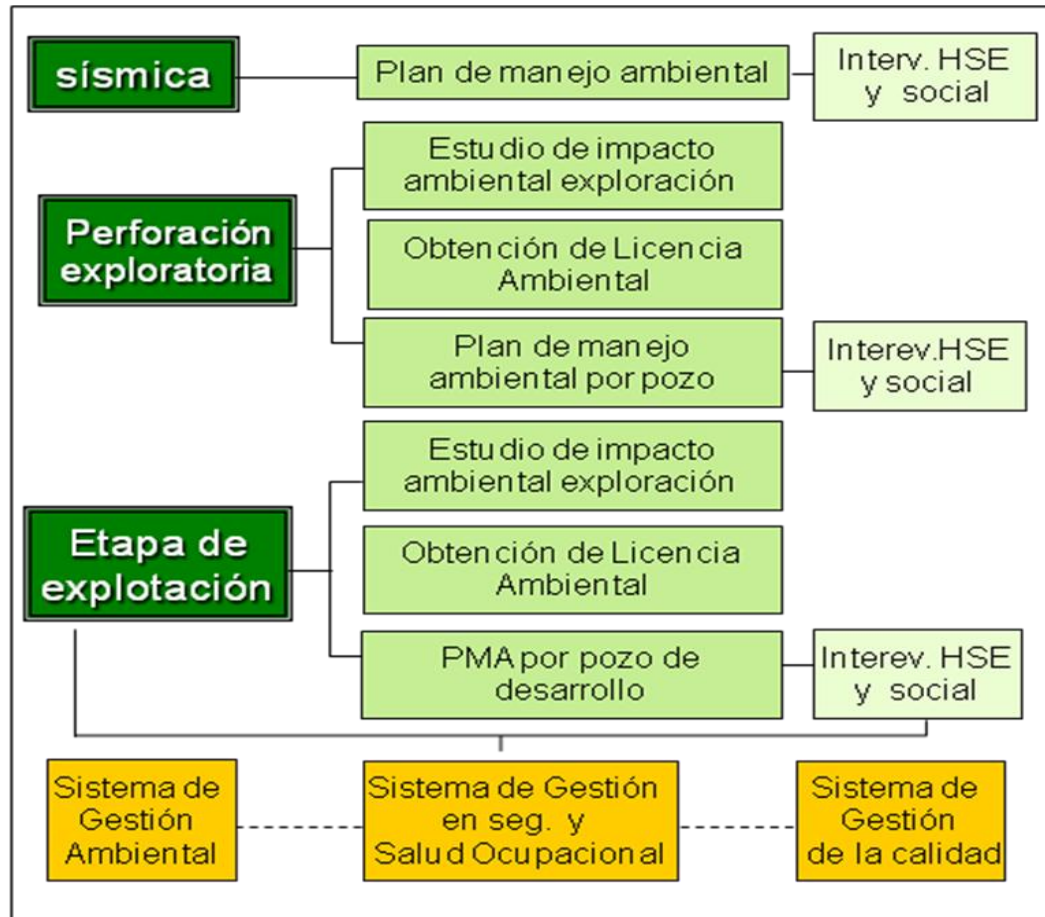
Es importante mencionar los requisitos legales que hacen parte de la identificación de aspectos e impactos ambientales, los cuales se ven descritos en programas de capacitación y sensibilización, residuos sólidos, uso eficiente del agua, Monitoreo y Medición, Soporte a la comunidad, Participación en el sector hidrocarburos y Abandono y restauración.

⁴ www.petronorte.com.co/calidad

En cuanto a la identificación de peligros y control de riesgos se tienen programas tales como de espacios confinados, trabajo en altura, seguridad industrial, Vigilancia Epidemiológicas – Ergonomía, entrenamiento y competencia, control operativo, plan de contingencia, monitoreo y Medición y programa de Accidentes – Incidentes.

- **Manejo socio-ambiental de los proyectos:** Es importante conocer y tener conciencia sobre los retos en cuanto a los buenos manejos socio-ambientales que se deben implementar con la aparición de nuevos proyectos en la industria petrolera. Es así como PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. plantea las guías a seguir para la implementación de la gestión de calidad dentro de sus proyectos productivos. (Ver Figura 2.)

Figura 2. Organigrama del manejo socio-ambiental de los nuevos proyectos



Fuente: Departamento de HSEQ Petróleos del Norte.

PETRÓLEOS DEL NOTE S.A. aplica su estricta política ambiental, para cada uno de los proyectos que él o para el se desarrollan, propendiendo siempre el cumplimiento de las normas nacionales.

2.2 RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INDUSTRIA PETROLERA

El conocimiento de los orígenes y los tipos de residuos sólidos, así como los datos sobre la composición y las tasas de generación, se hace realmente importante para el diseño y puesta en marcha de los elementos funcionales, asociados con la gestión de residuos sólidos.

Los orígenes de los residuos sólidos en la industria petrolera, están relacionados con el desarrollo de los proyectos que ésta lleva a cabo (sísmica, perforación y explotación), puede considerarse para efectos de su clasificación las siguientes categorías⁵.

2.2.1 Residuos Domésticos. Son generalmente residuos sólidos de carácter orgánico (combustibles) e inorgánicos (incombustibles) provenientes de las oficinas, campos de operaciones, campamentos bases y móviles. Típicamente la fracción orgánica de los residuos sólidos domésticos está conformada por materiales como residuos de comida, papel de todo tipo, cartón, plásticos de todos los tipos, textiles, goma, cuero y madera. La fracción inorgánica está formada por artículos como vidrio, cerámica, latas, aluminio y metales férreos.

Los residuos que se descomponen rápidamente, especialmente en un clima Húmedo – Tropical (San Martín – Cesar), se conocen como residuos putrefactibles, la fuente principal de estos es la manipulación, preparación, cocción y la ingestión de comida.

Frecuentemente, la descomposición conducirá a la producción de olores molestos y la proliferación de moscas y vectores (mosquitos), lo cual en muchas ocasiones influye en el diseño y operación del sistema de recogida y almacenamiento de residuos sólidos.

Aunque existen más de 40 clasificaciones para el papel, el papel residual generado normalmente está compuesto por periódicos, libros y revistas, impresos comerciales, papel de oficina, cartón, embalajes de papel, pañuelos y toallas de papel, papel higiénico y cartón ondulado.

Los materiales plásticos encontrados en los residuos sólidos domésticos se sitúan dentro de las categorías siguientes⁶:

- Polietileno tereftalato (PET/1)

⁵ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Guías básicas Ambientales 1,2,3. GESTION AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS. Santa fe de Bogotá 1997.

⁶ <http://www.abc-pack.com/default.php/name/Pet/cPath/76>

- Polietileno alta densidad (PE-HD/2)
- Policloruro de Vinilo (PVC/3)
- Polietileno de Baja Densidad (PE-LD/4)
- Polipropileno (PP/5)
- Poliestireno (PS/6)
- Otros materiales plásticos laminados (7)

El tipo de recipiente plástico puede identificarse por el número de código moldeado al fondo del recipiente.

2.2.2 Residuos Especiales. Los residuos especiales incluyen artículos voluminosos, residuos de jardín que son recogidos por separado, baterías, aceites, neumáticos, cauchos, lodos aceitosos y residuos impregnados con hidrocarburos. Los artículos voluminosos son artículos de carácter comercial e industrial de gran tamaño como muebles, lámparas, librerías, gabinetes de archivos y otros artículos similares. Los residuos de jardín que son recogidos por separado incluyen ramas, césped, hojas y tallos de la vegetación que se encuentra dentro de los campos la cual se destina a tratamientos in-situ como el compostaje.

Las principales fuentes de pilas y baterías son los vehículos de transporte de personal, las linternas y radio teléfonos. Las pilas vienen en una gran variedad de tipos, incluyendo alcalinas de Mercurio, Plata, Cinc, Níquel y Cadmio.

Los metales que se encuentran en estas pilas pueden causar contaminación de las aguas subterráneas por su presencia en el lixiviado; también pueden contaminar las emisiones aéreas y las cenizas de instalaciones de incineración de residuos.

Los automóviles utilizan baterías de Plomo-ácido, cada una contiene aproximadamente 8 kilos de plomo y 4 litros de ácido sulfúrico, siendo ambos materiales peligrosos, sobre

todo para los acuíferos, cauces en superficie o subterráneos. Una sola pila de reloj podría contaminar una piscina olímpica.⁷

La principal fuente de aceites usados es la revisión de automóviles y de equipos en los campos de explotación, el aceite residual, a menudo es derramado y su destino son las alcantarillas sanitarias, unitarias y de agua lluvia o los recipientes de la basura, estas acciones provocan la contaminación de las aguas superficiales, subterráneas y de la misma tierra.

Además el aceite residual puesto en un mismo contenedor con residuos sólidos, tiende a contaminarlos y a reducir su valor como materiales para reciclaje.

Dentro de los residuos especiales cabe destacar la presencia de los cauchos; provenientes de las poleas de los machines y juntas comprimidas de Asbesto, que actúan como sellos en bombas y tuberías petroleras, materiales que no son aceptados por las cooperativas de reciclaje y se han convertido en residentes molestos pues disponerlos en los rellenos sanitarios tampoco es fácil.

2.2.3 Residuos Peligrosos. Pueden ser residuos pastosos, combinación de liquido-solido, combinación gaseoso-liquido, líquidos y sólidos, especialmente tienen unas características que los vuelven peligrosos: radiactividad, inflamabilidad, explosividad y patogeneidad⁸. Para este tipo de residuos ha sido difícil establecer unas características y clasificación específica a nivel de la industria Petrolera, sin embargo para tal fin se cuenta con la delimitación realizada por la EPA entidad internacional con sede en U.S.A. la cual dividió este tipo de residuos en tres categorías generales:

1) Residuos listados, 2) Residuos peligrosos característicos, y 3) Otros residuos peligrosos.

⁷ TCHOBANOGLOUS, George; THEISEN hilari. Gestión Integral de los residuos sólidos. Editorial Mc. Graw-hill. 1994

⁸ TCHOBANOGLOUS, George; THEISEN hilari. Gestión Integral de los residuos sólidos. Editorial Mc. Graw-hill. 1994

2.3 PROYECTOS REALIZADOS POR PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.

PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. maneja tres tipos de proyectos dentro de la industria petrolera, proyectos de exploración sísmica, perforación exploratoria y explotación de hidrocarburos, los cuales se explican a continuación⁹.

2.3.1 Exploración Sísmica. Este proceso es desarrollado generalmente por compañías contratistas y es uno de los primeros pasos en la búsqueda de un yacimiento petrolero, consiste básicamente en identificar y localizar las cuencas sedimentarias, que son extensas zonas en que geológicamente se divide el territorio de un país y donde se supone están las áreas que pueden contener hidrocarburos. Estas investigaciones son de tipo geológico y se hacen a través de fotografías satelitales, aéreas e inspecciones personales por parte de los geólogos en el sitio, que determinan la posibilidad de hallar o no hidrocarburo y poder así avanzar en la exploración con métodos más precisos y que requieren mayor inversión.

La exploración sísmica es el paso más importante en la etapa de exploración, esta permite conocer con mayor exactitud la presencia de diversas trampas en el subsuelo, como por ejemplo trampas de gas metano.

La sísmica consiste en crear ondas sonoras artificiales mediante el accionar de pequeñas cantidades de un material especial llamado Sismigel, que se ubica en pequeños pozos de 8 centímetros de diámetro y entre 5 y 15 metros de profundidad (ver Foto 4), buscando que las ondas se propaguen hacia el subsuelo y evitando daños en el medio ambiente. A medida que las ondas se propagan hacia el interior de las capas de la tierra, se producen pequeños ecos que son percibidos solamente por pequeños aparatos de alta sensibilidad llamados geófonos (Ver Foto 5), los cuales se colocan sobre la superficie del terreno. Los geófonos van unidos entre sí por unos cables que transmiten los ecos percibidos hacia una unidad central de registro llamada “Casa Blanca”.

La información obtenida se procesa con equipos de cómputo especiales y como resultado se logra un esquema que muestra la distribución de las rocas en el subsuelo. Es algo así

⁹ EL PETRÓLEO Y SU MUNDO, ECOPETROL, Pág. 9 – 20.

como sacarle una radiografía a la tierra. Toda la información adquirida a lo largo del proceso exploratorio es objeto de interpretación en los centros geológicos y geofísicos de las empresas petroleras.

Allí es donde se establece que áreas pueden contener mantos con depósitos de hidrocarburos, cual es potencial de hidrocarburos y donde se deben perforar los pozos exploratorios para confirmarlo, finalmente se hace la recuperación del terreno que consiste en tratar de dejar el campo tal como se encontró, es decir se tapan los huecos y en casos extremos se realiza la reforestación del lugar. Los residuos sólidos que pueden ser encontrados en los proyectos de Sísmica son generalmente de tipo domestico e industrial de fácil manejo (Ver Anexo A).

Foto 4. Taladro utilizado en la perforación para instalar los geófonos



Fuente: SISMOPETROL.

En la foto 4 podemos observar a un grupo de operarios, realizando perforaciones (8 cm de diámetro y 5 y 15 m de profundidad), para ubicar el Sismigel y posteriormente los geófonos. Según los resultados arrojados e interpretados por los geólogos se puede saber la viabilidad de realizar pruebas de perforación.

Foto 5. Geófonos de alta sensibilidad.



Fuente: Autores.

En la foto 5 se observan los geófonos, que son pequeños aparatos de alta sensibilidad que se encargan de registrar las ondas producidas por las detonaciones hechas en el terreno de exploración.

2.3.2 Perforación Exploratoria. Los proyectos de perforación de pozos petroleros pueden corresponder a la fase de exploración (pozos exploratorios), o estar dentro de las actividades de desarrollo del campo (pozos de desarrollo o producción), cuando se realizan en la fase culminante de la búsqueda y aprovechamiento de los hidrocarburos.

Cualquiera que sea el momento en que se hace la perforación, o el tipo de pozo, las actividades y su secuencia de ejecución son aproximadamente las mismas, en estas actividades se generan gran variedad de residuos sólidos (ver Anexo B). El primer pozo que se perfora en un área geológicamente inexplorada se denomina “pozo exploratorio” y en el lenguaje petrolero se clasifica “pozo A-3”. En Colombia la profundidad de un pozo puede estar normalmente entre 800 metros y 7.000 metros (2.000 y 22.000 pies), dependiendo de la región y de la profundidad a la cual se encuentre la estructura geológica o formación seleccionada con posibilidades de contener petróleo.

El tiempo de perforación de un pozo dependerá de la profundidad programada y de las condiciones geológicas del subsuelo. En promedio se estima entre un mes y un año.

La perforación se realiza por etapas, de tal manera que el tamaño del pozo en la parte superior es ancho y en las partes inferiores, cada vez más angosto. Esto le da consistencia y evita derrumbes, para lo cual se van utilizando brocas y tubería de menor tamaño en cada sección.

Durante la perforación es fundamental la circulación permanente de un “lodo de perforación”, el cual les da consistencia a las paredes del pozo, enfría la broca y saca a la superficie el material triturado. El material que se saca sirve para tomar muestras y saber que capa rocosa se está atravesando y si hay indicios de hidrocarburos. También se toman registros eléctricos que ayudan a conocer los tipos de formación y las características físicas de las rocas, tales como densidad, porosidad y contenidos de agua, de petróleo y de gas natural.

La perforación debe llegar y atravesar las formaciones donde se supone se encuentra el petróleo. El último tramo de la tubería de revestimiento se llama “revestimiento de producción” y se fija con cemento en el fondo del pozo.

Al finalizar la perforación el pozo queda literalmente entubado (revestido) desde la superficie hasta el fondo, lo que garantiza su consistencia y posteriormente facilitará la extracción del petróleo en la etapa de producción. Cuando se descubre el petróleo, alrededor del pozo exploratorio se perforan otros pozos, llamados de “avanzada A-2”, con el fin de delimitar la extensión del yacimiento y calcular el volumen de hidrocarburos que pueda contener, así como la calidad del mismo. Finalmente si no hay petróleo y contiene solo agua se denomina “pozo seco” pero si el resultado es positivo se procede al proceso de producción.

2.3.3 Explotación de hidrocarburos. Para poner a producir un pozo, se baja una especie de cañón y se perfora la tubería de revestimiento a la profundidad de las formaciones donde se encuentra el hidrocarburo. El petróleo fluye por esos orificios hacia el pozo y se extrae mediante una tubería de menor diámetro, conocida como “tubería de producción”.

Si el yacimiento tiene energía propia, generada por la presión subterránea y por los elementos que acompañan al petróleo (por ejemplo gas y agua), este saldrá por sí solo. En este caso se instala en la cabeza del pozo un equipo llamado *Árbol de navidad*, que consta de un conjunto de válvulas para regular el paso del petróleo. Si no existe esa alta presión, se emplean otros métodos de extracción. El más común ha sido el “balancín” o “machín” (Ver Foto 6). En la actualidad existen dispositivos eléctricos de menor tamaño que realizan esta función.

El petróleo extraído generalmente viene acompañado de sedimentos, agua y gas natural, por lo que deben construirse previamente las facilidades de producción, separación y almacenamiento. Una vez separado de esos elementos, el petróleo se envía a los tanques de almacenamiento y a los oleoductos que lo transportaran hacia las refinerías o hacia los puertos de exportación¹⁰.

En los proyectos productivos también se encuentran gran cantidad de residuos sólidos debido a que habitualmente pernocta personal dentro de las instalaciones. Así que se generan residuos de carácter doméstico e industrial siendo estos últimos los mas representativos, (ver Anexo C).

Foto 6. Balancín Campo Ángeles- Pozo 8.



Fuente: Autores.

¹⁰ EL PETRÓLEO Y SU MUNDO, ECOPETROL, Bogotá D.C., Septiembre 2004 Pág. 24 - 25

El balancín o machín como también se le conoce realiza su operación mediante un permanente balanceo, accionando una bomba en el fondo del pozo que succiona el petróleo hacia la superficie.

2.4 PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS

PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. es una empresa consciente de la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos y del cuidado del medio ambiente, sin embargo no escapa a algunas fallas internas e inconvenientes externos en lo relacionado al manejo de los residuos sólidos.

Muchas de estas fallas se relacionan con la falta de compromiso del personal de la empresa, con las campañas internas que se realizan como por ejemplo, las de reciclaje y la adecuada disposición de los residuos sólidos, la carencia de información cualitativa y cuantitativa de la generación de los residuos sólidos en algunos de los proyectos adelantados por la empresa o sus contratistas.

Haciendo necesario generar una serie de lineamientos o estrategias acordes que ayuden al mejoramiento de la situación presentada.

2.5 CONTENIDO BÁSICO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos deberá ser formulado considerando entre otros los siguientes aspectos¹¹:

- Diagnóstico de las condiciones actuales técnicas, financieras, institucionales, ambientales y socioeconómicas.
- Identificación de alternativas de manejo en el marco de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, Estudios de prefactibilidad de las alternativas propuestas, identificación y análisis de factibilidad de las mejores alternativas, para su incorporación como parte de los programas del Plan.

¹¹ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Decreto 1713 del 2002, Bogotá.

- Descripción de los programas con los cuales se desarrollará el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, determinación de objetivos, Metas, Cronograma de actividades, Presupuestos y responsables institucionales para el desarrollo de los programas que hacen parte del plan.
- Plan de Contingencia.

2.5.1 Diagnóstico: Para lograr realizar una buena gestión de residuos sólidos es importante conocer todas las actividades que se realizan en torno a estos, por consiguiente el diagnóstico debe proporcionar mínimamente la siguiente información¹²:

- a) Cantidad y frecuencia de generación de residuos sólidos industriales.
- b) Caracterización de residuos sólidos industriales.
- c) Clasificación de los residuos sólidos industriales.
- d) Lugar en donde se generan los residuos sólidos industriales.
- e) Causas de la generación de los residuos sólidos industriales.
- f) Almacenamiento: descripción del lugar, identificación, presentación y medios para realizarlo.
- g) Costos actuales de manejo de los residuos sólidos industriales.
- h) Técnicas actuales de aprovechamiento de los residuos sólidos.
- i) Tratamiento actual dado a los residuos sólidos industriales.
- j) Legislación aplicable.

El análisis del diagnóstico permitirá establecer la situación actual de los residuos (basados en su manejo actual), la cadena de generación y los puntos críticos de generación, que a su vez, son las bases para desarrollar los programas de gestión.

2.5.2 Identificación de alternativas: Estas son algunas alternativas para el manejo de los residuos sólidos:

¹² INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC), Guía técnica para la implementación de la gestión integral de residuos GTC 86, Bogotá 2003.

- **Minimización de residuos en procesos productivos.** Optimización de los procesos productivos tendiente a disminuir la generación de los residuos sólidos.
- **Reciclaje.** Proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima o insumos para la fabricación de nuevos productos, el reciclaje puede incluir: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva, acopio, reutilización, transformación y comercialización.
- **Recuperación.** Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos.
- **Reducción en la fuente.** Reducción de la cantidad de residuos generados, mediante adaptación de diseños de bienes de consumo bien sea para utilizar menos materia prima o para prolongar su vida útil.
- **Reutilización.** Prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales la posibilidad de seguir siendo utilizados para su función original o en alguna relacionada, sin que para ello se requieran procesos adicionales de transformación.
- **Reuso.** El reuso pretende aumentar la vida útil de los materiales utilizándolos completamente o dándoles otra función diferente sin realizar procesos de transformación.
- **Tratamiento.** Conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana. Ejemplo: Incineración

2.5.3 Programas. El plan de gestión integral de residuos sólidos propone seguir con los siguientes programas:

- Manejo integral de los residuos sólidos.
- Programa de recolección y transporte.
- Programa de separación y almacenamiento.
- Programa de disposición final.
- Programa de reciclaje.
- Programa de formación y educación.
- Plan de contingencia.

Cada programa debe tener los siguientes elementos:

- Objetivos.
- Metas.
- Actividades.
- Costos
- Responsable.
- Seguimiento y monitoreo.
- Indicador.
- Cronograma.

2.6 NORMATIVIDAD LEGAL.

La formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la empresa PETRÓLEOS DEL NORTE S.A., con el fin del cumplimiento ante el estado y las entidades o Corporaciones respectivas, esta soportado en principios universales del Desarrollo sostenible planteados en la reunión **Cumbre de la Tierra, Agenda 21.**

Las normas contempladas en la Constitución Nacional, leyes, decretos y las resoluciones de las corporaciones autónomas regionales, que constituyen el régimen legal del medio ambiente. (Ver ANEXO 1)

3. METODOLOGÍA

Para la formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos en la empresa PETROLEOS DEL NORTE S.A. se diseñaron las siguientes fases en base a los objetivos propuestos inicialmente.

3.1 FASE I – DIAGNÓSTICO

El desarrollo del diagnóstico se realizó por medio de la compilación de la información necesaria con una visita de campo, la cual tuvo como fin evaluar la situación actual en cuanto al manejo y disposición de los residuos sólidos se refiere, para cada uno de los proyectos realizados por PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. (EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS) y sus empresas contratistas (EXPLORACIÓN SÍSMICA Y PERFORACIÓN EXPLORATORIA), haciendo énfasis en los siguientes aspectos:

3.1.1 Identificación y clasificación de los residuos sólidos resultantes de los procesos. El proceso de identificación y clasificación de los residuos sólidos en los proyectos desarrollados por la empresa PETROLEOS DEL NORTE S.A. se realizó por medio de una visita técnica. Esta visita fue programada por la empresa a sus campos de producción Santa Lucia y Ángeles y al proyecto de exploración sísmica MIDAS Sur 3D. En cuanto a los proyectos de perforación exploratoria, no se logró concretar alguna visita,

debido a la inoperancia de este tipo de proyectos por parte de la empresa en el momento que se realizaron las visitas, por lo cual se optó por trabajar con el Plan de Manejo Ambiental del Pozo Exploratorio COLON 1, proyecto de PETROLEOS DEL NORTE S.A., para el año 2009 y La Guía de Manejo Ambiental Para Proyectos de Perforación de Pozos Petroleros y Gas, publicada por el ministerio del medio ambiente.

3.1.2 Cantidad y frecuencia de generación de los residuos sólidos. Se realizaron las visitas a los proyectos de exploración Sísmica y explotación petrolera con el fin de establecer que cantidades y con qué frecuencia se generaban los residuos sólidos, para esto se contó con la información brindada por la Ingeniera de HSEQ de PETROLEOS DEL NORTE y la Ingeniera Ambiental de SISMOPETROL compañía contratista en Sísmica, quienes proporcionaron registros del último año de operaciones. 2008 (Ver Anexos D y E).

3.1.3 Caracterización de residuos sólidos. Se realizó una visita adicional al campo de explotación petrolera ANGELES pozo N°8; la cual se programó con la finalidad de caracterizar los residuos sólidos generados en los campos de explotación de hidrocarburos, para esto fue necesario transportar los residuos acumulados en los campos Doña María y Santa Lucía hasta el campo Ángeles y así obtener una muestra suficientemente representativa de los tres campos debido a las dificultades para realizar visitas futuras, por razones internas de la empresa.

Adicionalmente se realizó la caracterización de residuos sólidos en uno de los proyectos de exploración sísmica MIDAS Sur 3D, ejecutado por la empresa contratista (SISMOPETROL), para la realización de esta caracterización fue necesario el desplazamiento hasta el campamento volante ubicado en inmediaciones del municipio de San Martín – Cesar, donde se dispuso de un acumulado residual de 1287 Kg. para la caracterización de residuos sólidos se dispuso de un peso o balanza, 15 sacos plásticos y la indumentaria adecuada para la realización de la actividad.

En cuanto a perforación la caracterización fue realizada por la empresa contratista encargada, y los datos obtenidos de esta caracterización fueron aportados por PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. para este proyecto.

3.1.4 Almacenamiento temporal de los residuos. Por medio de las visitas realizadas se identificaron los distintos lugares de almacenamiento temporal y su descripción. Para conocer el manejo dado a los residuos sólidos en estos sitios, se obtuvo la ayuda de personal idóneo y de los documentos adicionales proporcionados por la empresa y sus contratistas, entre ellos se encuentran los Planes de Manejo Ambiental (PMA) que se tienen para cada uno de los diferentes proyectos, planos, fotografías y en el caso particular de PETROLEOS DEL NORTE S.A. para los campos de explotación, la Resolución 221 del 23 de Marzo del 2006 (Ver Anexo F), la cual presenta las especificaciones del almacenamiento temporal de residuos sólidos, que fueron tenidas en cuenta dentro del proceso del otorgamiento por parte de CORPOCESAR, de la autorización para el manejo y disposición de los Residuos Sólidos domésticos y especiales provenientes de los campos de explotación petrolera Santa Lucia, Doña María y Ángeles.

3.1.5 Recolección y transporte. El proceso de recolección y transporte fue llevado a cabo, en el caso de los proyectos de sísmica y perforación exploratoria por las compañías contratistas, haciendo uso de transporte privado desde los campos o terrenos exploratorios hasta los sitios de disposición final elegidos con anterioridad.

En el caso de los proyectos de explotación, PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. se encarga de la recolección de los residuos sólidos en cada uno de sus campos y el transporte de los residuos orgánicos 19,5 Kg/mes, hasta el relleno sanitario ubicado en el campo ANGELES pozo N°8, dónde también son transportados los lodos, tierras de Sandblasting y suelos impregnados con hidrocarburos al Tratamiento de Landfarming y la chatarra (221,75 Kg/mes.) que es almacenada en el pozo ANGELES N°3. (Patio de Chatarrización).

3.1.6 Disposición final. Los residuos sólidos que son almacenados en los campos de los distintos tipos de proyectos, son dispuestos según la empresa encargada, contratistas o PETRÓLEOS DEL NORTE, en los sitios estipulados anteriormente en los planes de manejo ambiental presentados a las entidades ambientales correspondientes. Los contratistas de sísmica y perforación exploratoria establecen contratos con las empresas encargadas de la prestación de transporte y disposición final, rellenos sanitarios cercanos a los sitios de operación del proyecto para los residuos orgánicos resultantes de las

operaciones en cafeterías y casinos, y empresas expertas en el manejo de los residuos sólidos especiales como DESCONT y SANDESOL.

En los proyectos de explotación de hidrocarburos manejados por PETRÓLEOS DEL NORTE, se tienen contratos fijos con algunas empresas prestadoras del servicio de manejo y disposición final de residuos sólidos, sin embargo algunas de las empresas no se encuentran constituidas con sus licencias ambientales, aspecto que va en contrariedad con las políticas de la empresa, por tanto se busca generar una solución que permita una fácil identificación de las distintas entidades prestadoras de estos servicios en la región.

A esta situación se busca darle un cambio significativo, unificando una serie de criterios para que el manejo de los residuos sólidos en PETRÓLEOS DEL NORTE, se realice de manera completa e integral para todos sus proyectos.

3.1.7 Técnicas actuales de aprovechamiento y costos del manejo de los residuos.

Para poder determinar las técnicas actuales de aprovechamiento de los residuos sólidos y el costo del manejo de los mismos, fue necesario indagar acerca de los registros de venta de chatarra y material reciclable por parte de PETRÓLEOS DEL NORTE y lo realizado por las empresas contratistas.

3.1.8 Tratamiento actual dado a los residuos sólidos especiales. Para conocer esta información fue necesaria la ayuda bibliográfica de la resolución 221 del 2006, expedida por COORPOCESAR, en la cual se especifican los tratamientos de residuos sólidos que PETRÓLEOS DEL NORTE, hace en sus instalaciones. En cuanto a los proyectos de Sísmica y Perforación exploratoria, la información fue suministrada por medio de los planes de manejo y las visitas realizadas.

3.1.9 Análisis DOFA. A partir del diagnóstico realizado se identificaron las debilidades y fortalezas como componentes internos, de igual manera que las oportunidades y amenazas como componentes externos. Con el análisis DOFA se formularon alternativas que apuntan hacia el mejoramiento del manejo adecuado de los residuos sólidos de la empresa PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. La selección de las alternativas más confiables se hizo de acuerdo a las posibilidades de su aplicación en la empresa.

3.2 FASE II – INVENTARIO REGIONAL DE EMPRESAS ENCARGADAS DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS.

Se realizó un inventario de todas las empresas de reciclaje, listado de empresas de manejo de residuos sólidos especiales (con sus respectivas licencias ambientales de funcionamiento), listado de municipios cercanos que tuviesen rellenos sanitarios legalizados ambientalmente y empresas encargadas de la disposición final de residuos sólidos (basuras). Todas ellas en su gran mayoría pertenecientes a municipios cercanos al área de influencia de PETROLEOS DEL NORTE S.A. (sur del cesar, sector norte del departamento de Santander, y municipios aledaños como Bucaramanga, Barrancabermeja, Aguachica y San Alberto). Esto con el fin de encontrar diferentes opciones u/o alternativas a la hora de tratar, disponer y negociar los residuos sólidos provenientes de cada uno de los proyectos que se realiza por parte de la empresa (Exploración sísmica, perforación exploratoria y explotación).

3.3 FASE III - DISEÑO DE LOS LINEAMIENTOS PARA LOS PROYECTOS DESARROLLADOS POR PETRÓLEOS DEL NORTE.

Estos lineamientos fueron diseñados teniendo en cuenta lo observado y registrado durante las visitas realizadas a cada uno de los tipos de proyectos desarrollados por PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. o por sus compañías contratistas, también se tuvieron en cuenta las necesidades inmediatas de la empresa y las exigencias establecidas por la constitución nacional en pro del medio ambiente.

Como complemento se manejaron dos ítems para el desarrollo de los lineamientos, en primer lugar el mejoramiento de las estrategias puestas en marcha por la empresa, en cuanto al manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos y en segundo lugar el replanteamiento general de dichas estrategias, según los resultados observados en las visitas realizadas.

3.4 FASE IV - FORMULACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA EMPRESA.

A partir del análisis realizado a la matriz DOFA y a los lineamientos establecidos, se formularon algunas alternativas, las cuales fueron seleccionadas teniendo en cuenta su viabilidad y facilidad de ejecución. Para cada alternativa se establecieron programas de apoyo que complementarían la formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos.

3.4.1 Selección de la alternativa más viable. Para la selección de la alternativa más viable se realizó un estudio del aspecto técnico y económico teniendo en cuenta los requerimientos realizados por PETROLEOS DE NORTE S.A., como la practicidad de la alternativa y su fácil implementación dentro de los proyectos de la empresa.

3.5 FASE V - FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.

La formulación del Plan de gestión integral de residuos sólidos se realizó teniendo en cuenta los lineamientos y alternativas planteados. Estos lineamientos y alternativas se lograron desarrollar como parte de los programas incluidos dentro del plan, los cuales son necesarios para su implementación.

En la Figura 3, se resume la metodología aplicada para la formulación del plan de gestión de residuos sólidos.

Figura 3. Resumen de la metodología



Fuente: Autores

4. DATOS Y ANÁLISIS

4.1 DIAGNÓSTICO

Para la realización del diagnóstico a la empresa PETRÓLEOS DEL NORTE S.A., se necesitó tener en cuenta cada uno de los tipos de proyectos que se desarrollan en ella o para ella y analizar cada uno por separado. Los tipos de proyectos que se analizaron para la empresa son denominados de Exploración Sísmica, Perforación exploratoria y Explotación petrolera.

4.1.1 Proyectos Sísmica.

Este tipo de proyectos se manejan por medio de empresas contratistas, elegidas mediante un proceso de licitación. En el momento de la visita, la empresa que efectuaba operaciones en este tipo de proyecto era SISMOPETROL, una compañía dedicada desde hace varios años al manejo y operación de proyectos sísmicos en Colombia.

Esta compañía contaba con un campamento base ubicado en la zona Urbana de San Martín Cesar, donde laboraba un grupo de 20 personas entre personal capacitado (Ingenieros, técnicos y otros) y personal de servicio y un campamento volante ubicado en jurisdicción del municipio Río de Oro, departamento del Cesar; a unos 7 km del Municipio de San Martín (Ver Foto 7), donde se alojaban y laboraban 12 obreros en ese momento.

4.1.1.1 Identificación y Clasificación. Los residuos generados tanto en el campamento base como en los campamentos volantes fueron de carácter doméstico (embalaje de archivo, cartón, madera, residuos de comida, plásticos, papel higiénico, residuos de follaje, vidrio, cables de registro, residuos biológicos) debido al carácter de la instalación.

En cuanto a los residuos sólidos peligrosos (baterías pequeñas, baterías de automóviles) no se tuvieron registros por la usencia de estos materiales durante la visita realizada y tampoco en los datos proporcionados por SISMOPETROL de las caracterizaciones llevadas a cabo por ellos anteriormente.

Foto 7. Ubicación de la zona exploratoria MIDAS 3D.



Fuente: PMA Programa Sísmico MIDAS 3D.

El proyecto SISMICO MIDAS 3D se encuentra dividido en dos zonas exploratorias, SUR Y NORTE, la parte SUR donde se realizó la caracterización de residuos sólidos, está ubicada en jurisdicción del municipio Rio de Oro, departamento del Cesar.

4.1.1.2 Cantidad y frecuencia de generación de los residuos sólidos. Las cantidades de residuos sólidos generados en campamentos móviles y base fueron cantidades mínimas de 142 Kg. hasta 1280 Kg., acumulados durante periodos de 30 a 45 días aproximadamente. Esta variación en las cantidades de residuos sólidos se debe a la cantidad de personal que habita principalmente en los campamentos móviles o volantes, ya que es allí donde se generan la mayor parte de los residuos sólidos que son residuos de comida, plásticos, papel, papel higiénico, chatarra, madera, vidrio, llantas, cables de registro sísmico y cartón. Los datos anteriormente mencionados corresponden a caracterizaciones realizadas por la empresa en sus zonas de operaciones (Ver Anexo D).

4.1.1.3 Caracterización de los residuos sólidos en sísmica. La caracterización de los residuos sólidos se llevó a cabo en uno de los campamentos volantes del proyecto sísmico Midas Sur 3D.

Para su realización se tendieron 4 sacos plásticos, con el fin de segregar las canecas que contenían residuos sólidos, algunos de los recipientes contenían residuos mezclados (reciclables – restos de comida), pero se logró separarlos adecuadamente sin que hubiera algún tipo de anomalía. Los residuos fueron pesados según su tipo y se obtuvieron los resultados expuestos en la tabla 1.

Tabla 1. Caracterización Proyecto Sísmico – MIDAS SUR 3D.

CONSOLIDADO DE RESIDUOS SOLIDOS – EXPLORACIÓN SISMICA			
REGISTRO DE MUESTRAS 29 DE AGOSTO 2008			
TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD	UNIDAD	OBSERVACIONES
ARCHIVO EMBALAJE	43	Kg	
CARTON	73	Kg	
PERIODICO EMBALAJE	7	Kg	
MADERAS	9	Kg	
PLASTICOS	372	Kg	(Botellas plásticas, bolsas)
VIDRIO	22	Kg	
LLANTAS (CUERO)	28	Kg	
INSERVIBLES	473	Kg	

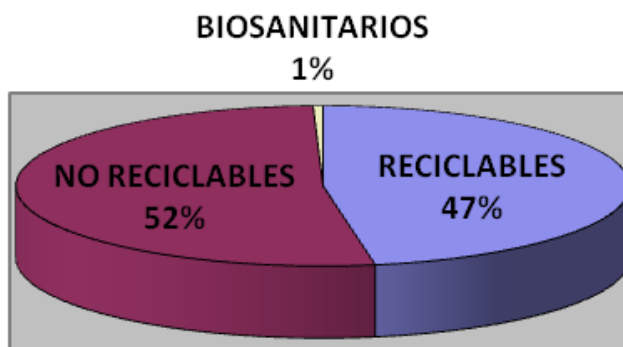
Fuente: Autores.

Continuación de la Tabla 1.

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD	UNIDAD	OBSERVACIONES
PAPEL HIGIENICO	33	Kg	
CABLES REGISTRO	32	Kg	
CARTON PLASTICO	63	Kg	
BIOSANITARIOS	6	Kg	(JERINGAS, ALGODÓN, GASA, ETC)
TOTAL	1287	Kg	

Fuente. Autores

Figura 4. Porcentaje de los residuos encontrados – Caracterización Sísmica.



Fuente. Autores.

Al analizar la información encontrada se observa, que la generación de residuos inservibles (No reciclables, 52 %) es la más representativa, pero también se puede observar el alto grado de material reciclable (47%) que se genera y es ahí donde se hace importante la formulación de lineamientos, que permitan que cada vez sea más alto el aprovechamiento de este tipo de residuos dentro de los proyectos de sismica y que se disminuya la cantidad de residuos generados en este tipo de proyectos.

4.1.1.4 Almacenamiento temporal. Este programa se lleva a cabo en un sitio poco apto para tal fin, las canecas y bolsas donde son aglutinados los residuos sólidos, están ubicadas en sitios techados con laminas de zinc, con base en tierra y un encerramiento de costales, utilizados también como techo, lo cual hace que se presente humedecimiento de las basuras, proliferación de insectos y malos olores.

Cuando estos recipientes llegan a su tope de almacenamiento, se recurre a bolsas plásticas diferenciadas por colores (verdes y negras); las de color verde se utilizan para almacenar residuos sólidos reciclables y las negras todo lo referente a residuos orgánicos y demás domésticos, que en ocasiones son tomados por las personas de las fincas aledañas al campamento y los aprovechan como abono o alimento para los animales.

4.1.1.5 Recolección y transporte. Cuando se tiene gran cantidad de los residuos sólidos, se procede a su transporte desde el campamento base hasta un garaje ubicado en las inmediaciones del municipio de San Martín (Cesar). Ahí los residuos sólidos se entregan a las empresas encargadas para su disposición final. Los residuos reciclables se almacenan para luego negociarlos con una cooperativa de recicladores llamada COOMTARA S.A.

Esto se realiza periódicamente, cuando se aglutinan 500 kg. de material reciclable, obteniendo un beneficio lucrativo y a la vez contribuyendo con el desarrollo de la comunidad en la zona de operaciones.

4.1.1.6 Disposición Final. Los residuos sólidos orgánicos y no reciclables que son almacenados por la empresa contratista, son llevados hasta la cabecera municipal y allí son recogidos por un vehículo de la Empresa de Servicios Públicos de Sabana de Torres (ESPUSATO) o la empresa de ASEO URBANO de Aguachica quienes se encargan de disponerlos en los rellenos sanitarios de dichos municipios, siendo estos los sitios más cercanos para realizar dicha disposición y con licencia ambiental al día. Por otro lado los residuos biológicos provenientes de la enfermería (jeringas, gasas, algodón, guantes desechables, baja lenguas, etc.), son almacenados en un garaje y semanalmente son recogidos por la empresa SANDESOL E.S.P. para la disposición final de este tipo de residuos.

4.1.1.7 Técnicas actuales de aprovechamiento y costos del manejo de los residuos sólidos. Como técnica de aprovechamiento se tiene el reciclaje (47% de los residuos generados son reciclables), la venta de residuos reciclables genera unos dividendos para la empresa además de colaborar con el desarrollo de la región. También se aprovechan en su mayoría los desechos orgánicos, los cuales se utilizan como alimento para los animales de las fincas cercanas a los campamentos volantes.

4.1.1.8 Tratamiento dado actualmente a los residuos sólidos Industriales. Debido al tipo de operaciones que se realizan en los proyectos sísmicos, no se presenta una gran demanda de residuos industriales, sin embargo el problema de la disposición de las baterías es una de las falencias encontradas en el proceso de caracterización, ya que no se les da a este tipo de residuos ningún tratamiento especial, como el que se les debe dar, almacenándolos en recipientes aparte de los demás residuos y entregándolos a empresas encargadas de su disposición final.

4.1.1.9 Análisis DOFA. A continuación en la Tabla 2 se presenta el análisis DOFA realizado para la empresa PETROLEOS DEL NORTE S.A. a su proyecto de exploración sísmica teniendo en cuenta lo encontrado durante las visitas realizadas.

Tabla 2. Análisis DOFA proyecto de sísmica.

PROYECTO SISMICO – MIDAS SUR 3D					
DEBILIDADES	FORTALEZAS	ESTRATEGIAS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	ESTRATEGIAS
Falta de compromiso del personal de la empresa ubicado en los campos para realizar la disposición adecuada de los residuos sólidos.	Conciencia corporativa de la importancia del manejo adecuado de Residuos Sólidos y del cuidado del medio ambiente.	Realizar campañas de educación ambiental al personal que labora para la empresa contratista del proyecto.	Aparecen nuevos proyectos de exploración sísmica.	Las empresas de recicladores son bastante selectivas con el material que reciben para ser comercializado.	Establecer convenios con múltiples empresas recicladoras en la zona con el fin de evacuar los residuos reciclables.
Se cuenta con un solo sitio para la comercialización del material reciclado.	Adecuado programa de reciclaje con fines sociales por parte de PETROLEOS DEL NORTE S.A.	Adecuado programa de reciclaje con fines sociales por parte de PETROLEOS DEL NORTE S.A.	Incremento en la producción y compra de material reciclable.		
Demora en la recolección de algunos residuos plásticos como cintas, carteles, y postes indicadores, en las zonas aledañas al campamento base.	Vigilancia y control en el sitio de almacenamiento de Residuos Sólidos, con registros detallados y cualitativos y cuantitativos de la generación de residuos mensual.	Organizar grupos de recolección de material al terminar las operaciones en campo, que se encarguen de la recolección del residuo sobrante.	Los estímulos brindados por el estado por los manejos adecuados de los residuos sólidos.	Sanciones por parte de las autoridades ambientales por el incumplimiento en las obras de desmonte.	Cumplir con el cronograma de actividades propuestas al inicio de cada proyecto, establecer sanciones pedagógicas por incumplimiento.

Continuación de la Tabla 2.

PROYECTOS SISMICOS – MIDAS SUR 3D					
DEBILIDADES	FORTALEZAS	ESTRATEGIAS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	ESTRATEGIAS
Infraestructura inadecuada para la disposición y almacenamiento de Residuos Sólidos.	Buena separación de los residuos sólidos en campo.	Establecer un diseño estructuralmente adecuado para el sitio de almacenamiento de residuos sólidos.	La exigencia de la Autoridad ambiental en cuanto al manejo de residuos sólidos es bastante exigente para el cumplimiento de la norma.	Costos de transporte del material reciclado.	Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Fuente: Autores.

Las estrategias establecidas en la anterior tabla serán la base para el diseño de los lineamientos integrales, y el posterior desarrollo de los programas que integrarán el plan de gestión integral de residuos sólidos.

4.1.2 Proyectos Perforación Exploratoria:

Estos proyectos se manejan, de igual manera que los de exploración sísmica, por medio de empresas contratistas que son elegidas por licitación. Para efectos del presente proyecto se tomo como referencia el plan de manejo realizado por la empresa de consultoría y Medio Ambiente C&MA Ltda., para la unión temporal PETROCARIBE de la cual hace parte PETROLEOS DEL NORTE.

Este plan de manejo se realizó para el pozo Exploratorio COLON 1 (Ver Foto 8), debido a que en el momento de las visitas PETROLEOS DEL NORTE S.A. no contaba con algún tipo de proyecto de perforación. Durante la etapa de perforación del pozo, se requiere en promedio un total de 70 personas, 58 como personal base y los 12 restantes como personal temporal o flotante. Laboran de manera continua en turnos de 12 y 8 horas, el personal es dividido en dos grupos de 35 personas para el cumplimiento de los turnos¹³. Durante la etapa de perforación, el personal base pernocta en la plataforma, exceptuando el personal obrero, el cual cuenta con campamentos tipo contenedor para su alojamiento. (Ver Anexo C).

Foto 8. Área del pozo Colon 1



Fuente: Plan de Manejo Ambiental – pozo exploratorio COLÓN-1. Pág. 17

El área demarcada con puntos de color amarillo hace referencia al sitio donde se realizará la perforación exploratoria y la línea roja demarca el área de la plataforma donde se ubicará la torre de perforación.

¹³ **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL** -POZO EXPLORATORIO COLÓN-1. UNION TEMPORAL PETROCARIBE C&MA.

4.1.2.1 Identificación y clasificación.

En los proyectos de Perforación exploratoria se pueden encontrar dos tipos de residuos sólidos (Domésticos e industriales) ambos de absoluta importancia en cuanto a su manejo se refiere. (Ver Tabla 3.)

Tabla 3. Clasificación y descripción de los residuos sólidos – P. Perforación

TIPO DE RESIDUOS	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Domésticos	Sólidos	Desechos provenientes de actividades relacionadas con la higiene y alimentación del personal que labora en el área así como con el funcionamiento de la oficina. Dentro de estos residuos se encuentran: cartón, vidrio, desechos de comida, papel, aluminio, etc.
Industriales	Sólidos	○ Cortes o ripios de perforación originados en la separación del equipo de control de sólidos. ○ Desechos o sobrantes de cemento producto de las cementaciones del pozo. ○ Chatarra, madera, filtros, accesorios inservibles, empaques y otros originados en el mantenimiento de maquinaria y de equipos. ○ Lodos de desecho generados en la perforación.

Fuente: P.M.A C&MA - POZO EXPLORATORIO COLON – 1. Capítulo 1.

En la tabla anterior se muestra la descripción de los residuos sólidos que se pueden encontrar en un proyecto de perforación. Sin duda alguna la generación de residuos especiales en este tipo de proyectos es mayor o por lo menos bastante significativa con relación a los demás tipos de proyectos.

4.1.2.2 Cantidad y frecuencia de generación de los residuos sólidos. La generación de residuos sólidos en los campos de perforación es bastante significativa, si se tiene en cuenta que el personal que labora en campo es de 70 a

100 personas. Sin duda la generación de residuos sólidos para este campo (COLON1) es elevada y constante. Se estima que un 70% de los residuos que se generan son reciclables entre chatarra y ordinarios. El 30% restante son residuos de carácter especial, biológico e impregnados con hidrocarburo, entre estos se destacan los lodos y cortes de perforación que aumentan su generación con relación a los proyectos productivos.

4.1.2.3 Caracterización de residuos sólidos en perforación. No se pudo realizar ningún tipo de caracterización, porque en el momento de las visitas, Petróleos del Norte, no realizaba operaciones en proyectos de perforación. Sin embargo la empresa suministró información al proyecto de las operaciones realizadas en el año 2009. La caracterización de residuos sólidos fue llevada a cabo por una de las empresas contratistas y se obtuvieron los resultados descritos en la Tabla 4.

Tabla 4. Caracterización de los residuos sólidos en pozo exploratorio.

CONSOLIDADO DE RESIDUOS SÓLIDOS – PERFORACIÓN EXPLORATORIA		
REGISTRO DE MUESTRAS – FEBRERO 2009		
TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (kg.)	%
LAVAZA	2155	24
CARTON, PLÁSTICOS Y BOLSAS.	1342	15
MADERA	886	10
MATERIAL ORGANICO	3014	34
ICOPOR y GUANTES	300	3,3
(No reciclables / No biodegradables)	1344	16
TOTAL	8971	100

Fuente: Ing. Ambiental y HSEQ - PETROLEOS DEL NORTE

Continuación (Tabla 4)

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (kg.)		%	
Cortes y lodos de perforación (Bbl).	7.270	55.150	12	88
TOTAL (Bbl)	62.420		100	

Fuente: Ing. Ambiental y HSEQ - PETRÓLEOS DEL NORTE.

La caracterización muestra la gran cantidad de residuos industriales que se generan en este tipo de proyecto (Cortes y lodos de perforación), esto se debe a que el pozo se encuentra en una etapa de exploración, en el inicio de proceso. Por otro lado se genera gran cantidad de material orgánico (3014 kg.) y residuos reciclables (1342 kg.), sin embargo es de resaltar que gran cantidad de estos residuos pierden su valor reciclable al entrar en contacto con sustancias químicas y derivados de los hidrocarburos.

4.1.2.4 Almacenamiento temporal. En los proyectos de perforación exploratoria el almacenamiento temporal juega un papel importante ya que la producción de residuos sólidos es bastante elevada en un rango de tiempo relativamente corto. El almacenamiento de los residuos sólidos se realiza así:

- a) Los residuos industriales tales como: Cortes de perforación y lodos de desecho, son almacenados en tanques portátiles de 55 Gal. en el área de la locación.

Los metales son almacenados en canecas de color amarillo y se entregan a empresas de reciclaje. Los de mayor tamaño que no se puedan ubicar en las canecas, son llevados al patio de chatarra ubicado en la locación del pozo Ángeles-3, para posteriormente ser comercializados con los chatarreros de la zona cuando se tenga un volumen considerable.

Aquellos residuos tales como estopas, guantes, overoles, trapos entre otros textiles, que no se puedan reciclar por estar impregnados de aceite o

hidrocarburos, se recogen temporalmente en una caneca de 55 Gal. y posteriormente son llevados en sacos de fique a la caseta de almacenamiento ubicada en el pozo Ángeles-8. Los Recipientes del cambio de aceites, lubricantes de motores del consumo de ACPM y el embalaje de productos químicos, son recolectados y almacenados en la caseta de almacenamiento debidamente identificada, techada e impermeabilizada, para su venta y/o reutilización.

Según el Plan de Manejo Ambiental (PMA) algunas canecas plásticas pueden ser reutilizadas en la recolección de otros residuos de menor tamaño en el pozo. Las canecas de químicos de preparación de fluido de las actividades de perforación o tratamiento de agua, son recogidas por los respectivos contratistas, para su reutilización o posterior venta.

- b)** Los residuos como papel, cartón y plástico no contaminado y bolsas de cemento se almacenan en una caneca blanca para ser comercializados con las cooperativas de reciclaje de la zona o integrarse al manejo de residuos que se realiza en el campo Ángeles pozo N°8.
- c)** *Los Residuos sólidos domésticos* son separados y dispuestos según su naturaleza, mediante la siguiente convención de colores: Residuos Orgánicos (Negro), Residuos No reciclables/no biodegradables (verde), Residuos Reciclables (blanco), Residuos especiales (bolsa roja).
- d)** *Los Residuos Biológicos* provenientes de la enfermería o impregnados con sustancias contaminantes, son transportados en sacos a la caseta de almacenamiento temporal ubicada en el campo Angeles-8 para posteriormente ser entregados a una empresa que cuente con licencia ambiental vigente para su disposición. La empresa HOLCIM, tiene un convenio con Petróleos del Norte S.A. para el manejo de este tipo de residuos y cuenta con permiso para la incineración; también podrán ser entregados a las empresas DESCONT S.A. ESP o SANDESOL de la ciudad de Bucaramanga, las cuales cuentan con permiso para la recolección, transporte, almacenamiento, autoclavado e incineración de residuos sólidos peligrosos según las resoluciones 667 de 2004 y 144 de 2000 respectivamente.

Es preciso resaltar que una gran cantidad de residuos reciclables que se generan en este tipo de proyecto son impregnados de aceite automotriz, hidrocarburos y sustancias contaminantes por la inconsciencia y desconocimiento de las personas que laboran y pernoctan a diario en estos campamentos.

4.1.2.5 Recolección y Transporte. Los residuos luego de ser confinados en casetas de almacenamiento, según sea la cantidad, son transportados hacia:

- a) *Centros urbanos:* Como sucede con los residuos domésticos, en su gran mayoría residuos sólidos orgánicos o hacia rellenos dispuestos por la misma empresa. Por otro lado se disponen estos residuos en las fincas aledañas a la zona de operaciones, como alimento de animales o abono natural.
- b) *Las empresas recicladoras:* Se prevé el almacenamiento de gran cantidad de material reciclable, el cual es transportado por la compañía contratista hasta una de las empresas recicladoras de la zona, en este caso existe la posibilidad de establecer un acuerdo con la empresa COOMTARA del municipio de Aguachica, pero se tiene la posibilidad de contar con múltiples opciones (Ver Tabla 9).
- c) *Empresas Especializadas:* Los residuos especiales son transportados generalmente por uno de los vehículos adscritos a la empresa contratista hasta los centros urbanos más cercanos, donde son entregados a los transportes especiales de las empresas encargadas de la disposición final.

4.1.2.6 Disposición Final. Parte de esta etapa debe llevarse a cabo, dentro de las instalaciones de PETRÓLEOS DEL NORTE S.A., según lo estipulado en el plan de manejo del pozo. Donde la empresa contratista propone la disposición final de los residuos orgánicos y no peligrosos en un relleno sanitario ubicado dentro de uno de los campos (Ángeles-Pozo N°8) el cual cuenta con autorización ambiental vigente para la disposición de residuos sólidos generalmente orgánicos y algunos plásticos. En cuanto a los residuos especiales; estos son sometidos a tratamientos para su eliminación por parte de empresas como SANDESOL o DESCONT E.S.P. o son ingresados a otros procesos donde se hacen útiles, como lo es para la industria

cementera, esto por medio de un convenio existente entre HOLCIM y el ministerio del Medio Ambiente.

4.1.2.7 Técnicas actuales de aprovechamiento y costo del manejo de los residuos sólidos. Las técnicas de aprovechamiento que se tienen para este tipo de proyecto son dos: en primer lugar, el reciclaje del cual se obtienen algunos rubros por la venta de chatarra y residuos como cartón, papel, plásticos. etc. y en segundo lugar, debido a la alta tasa de generación de residuos orgánicos, estos son aprovechados para el engorde de animales en las fincas aledañas a la operación o también como materia prima para compostaje.

4.1.2.8 Tratamiento dado actualmente a los residuos sólidos industriales. Los residuos sólidos industriales como: lodos de perforación y suelos contaminados, según lo dispuesto en plan de manejo ambiental se transportan hacia el patio de Biorremediación ubicado en el pozo N° 8 del campo Ángeles donde serán tratados y eliminados según sea el caso; los residuos impregnados con hidrocarburos serán confinados en una caseta de almacenamiento y luego serán entregados a empresas encargadas de su transporte y disposición final.

4.1.3.9 Análisis DOFA. A continuación en la tabla 5 se presenta el análisis DOFA realizado para la empresa PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. a su proyecto de perforación exploratoria, teniendo en cuenta lo encontrado durante las visitas realizadas.

Tabla 5. Análisis DOFA proyecto de perforación exploratoria.

PROYECTOS DE PERFORACION EXPLORATORIA – COLON 1					
DEBILIDADES	FORTALEZAS	ESTRATEGIAS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	ESTRATEGIAS
Se destinan equivocadamente residuos para reciclaje; que luego son rechazados por las empresas encargadas de dicha labor.	Adecuada distribución de sitios y recipientes dentro del pozo de perforación. Separación de materiales por tipos de colores y recipientes individuales.	Formular fichas ambientales que contengan información cuantitativa y cualitativa de los residuos sólidos generados y determinar con las empresas recicladoras que tipo de residuos no son recibidos por estas.	Los estímulos brindados por el estado por los manejos adecuados de los residuos sólidos en pro del medio ambiente, que van desde rebajas en los impuestos hasta concesiones para el manejo de los residuos sólidos.	Generación de vectores y malos olores por acumulación excesiva de residuos sólidos en los campamentos volantes y campos productivos.	Establecer horarios y rutas estratégicas para la recolección de los residuos sólidos y su adecuada disposición.
Impiden la ventilación almacenando residuos impregnados con hidrocarburos durante un tiempo prolongado, en casetas cerradas, que producen gases y vapores nocivos para la salud de los trabajadores.	Hay conciencia de encontrar una empresa que se encargue del transporte y disposición final de los residuos sólidos especiales aceitosos y no aceitosos (lodos y cortes) y residuos sólidos del descapot.	Coordinar con la empresa encargada de la recolección de los residuos especiales, que la captación de estos residuos se haga de manera frecuente teniendo en cuenta las cantidades y tiempo de almacenamiento.	Buenas relaciones con la comunidad, para incentivar programas de reciclaje y educación ambiental.	Exceso de costos por inoperancia del proyecto, en caso de presentarse inconvenientes con la comunidad, taponamiento de vías, disturbios en la zona.	Fortalecer la comunicación entre la comunidad y la empresa, generando jornadas de educación ambiental, asesorías ambientales a la microempresa.

Continuación de la Tabla 5.

PROYECTOS DE PERFORACION EXPLORATORIA – COLON 1					
DEBILIDADES	FORTALEZAS	ESTRATEGIAS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	ESTRATEGIAS
Saturación del patio de Biorremediación por suelos contaminados y lodos de perforación, debido al poco espacio y a la inoperancia del sistema.	Compromiso de la compañía con el medio ambiente y las prácticas amables con el mismo.	Buscar en la región empresas encargadas del manejo de los residuos especiales e impregnados con hidrocarburos.	Exigencia por parte de la Autoridad ambiental por el manejo inadecuado de residuos sólidos que van desde multas, hasta suspensiones de la licencia y revocatoria para el permiso de perforación del pozo.	Contaminación aérea y del suelo por la acumulación de residuos sólidos especiales en sitios a cielo abierto.	Construcción y ampliación del patio de Biorremediación y puesta en marcha del mismo, con controles permanentes que permitan medir la eficacia del sistema.

Fuente: Autores

Las estrategias establecidas en la anterior tabla serán la base para el diseño de los lineamientos integrales, y el posterior desarrollo de los programas que integrarán el plan de gestión integral de residuos sólidos.

4.1.3 Proyectos de Explotación.

En este tipo de proyectos PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. es totalmente autónomo, y se encarga del manejo administrativo, operativo y ambiental de los campos. Actualmente tiene en producción tres campos (Santa Lucía, Ángeles y Doña María) los más grandes son SANTA LUCIA y ANGELES, los cuales están compuestos por varios pozos productores (Ver Foto 9). Estos campos se encuentran ubicados en el departamento del Cesar, en inmediaciones del municipio de San Martín, en este lugar están ubicadas las oficinas (parte administrativa) y dormitorios del personal profesional (Ingenieros y Técnicos).

Como es de entender el proceso de producción es continuo, durante las 24 horas hay personal en campo y oficinas; en el momento de la caracterización habían alrededor de 30 trabajadores repartidos en dos turnos, en el turno diurno y en el turno de la noche.

Foto 9. Pozo productivo Campo Santa Lucía



Fuente: Autores.

Este balancín está ubicado en el campo de explotación Santa Lucía, bombea actualmente unos 335 BOPD (Barriles de Petróleos Diarios).

4.1.3.1 Identificación y clasificación.

Los residuos que se generan en los campos de explotación son diversos, pero pueden ser clasificados en domésticos e industriales. Los residuos sólidos domésticos como cartón, papel y residuos orgánicos procedentes de la cafetería y de los alimentos que los trabajadores llevan hasta los campos, conforman un 18% del total de los residuos acumulados para la caracterización. El resto de los residuos sólidos (industriales 82%) se encuentran constituidos por chatarra, caucho, icopor, vidrio, compresas industriales, residuos impregnados con hidrocarburos, pilas, baterías, maderas y suelos contaminados.

4.1.3.2 Cantidad y frecuencia de generación de los residuos sólidos. En los proyectos de explotación petrolera se generan a diario gran cantidad de residuos sólidos. Sobresalen entre otros el papel y cartón con 78,25 Kg., los cauchos de las poleas con 79,25 Kg. y la chatarra con 221,75 Kg. Con la caracterización realizada se obtuvieron las cantidades aproximadas de los residuos generados por los tres campos (Ver Tabla 4). El tiempo de acumulación de los residuos sólidos fue diferente para cada campo, puesto que en el más pequeño (Doña María) la generación de residuos era mínima y se dispuso de un acumulado de 2 meses (solo residuos de carácter domestico). Caso contrario con Santa Lucia y Ángeles donde los residuos tenían 1 mes de almacenamiento, pero diversificados entre domésticos e industriales. Por tanto la variedad y cantidad de cada tipo era bastante diversa, además se buscaba obtener una muestra suficientemente representativa.

4.1.3.3 Caracterización de los residuos sólidos en explotación: La caracterización se realizó en el campo Ángeles, pozo N°8. Allí fueron transportados los residuos sólidos generados en los campos Santa Lucia, Ángeles y Doña María.

La técnica de caracterización utilizada fue la del cuarteo, se dispusieron 6 sacos plásticos en un espacio de 1m de ancho por 3 de largo, para la segregación de los recipientes que contenían los residuos sólidos y se hizo la separación pertinente. Luego se procedió por medio de una balanza a realizar el pesaje de los residuos y se obtuvieron los resultados descritos en la Tabla 6.

Tabla 6. Caracterización de residuos sólidos campos de explotación

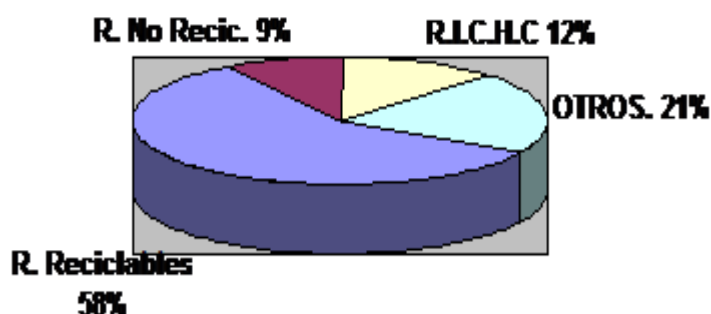
CONSOLIDADOS DE RESIDUOS SÓLIDOS – EXPLOTACIÓN PETROLERA						
REGISTRO DE MUESTRAS						
RESIDUOS	VALOR EN KILOGRAMOS (Kg)					
	SANTA LUCIA, ANGELES Y DOÑA MARIA				TOTAL	%
	R.I.C.H.C	R. RECIC.	R. NO REC.	OTROS		
CARTÓN Y PAPEL	8	64	6,25	---	78,25	15,28
ESTOPAS, TPAPOS Y ESPUMAS	31,5	---	4,8	---	36,3	7,091
METALES	6,5	---	2,5	---	6	1,17
MADERAS	8,25	---	6,25	---	14,5	2,83
EMPAQUES PLÁSTICOS	7	5	7	---	17	3,32
CAUCHO	1,5	---	2,75	---	4,25	0,83
ICOPOR	---	---	0,6	---	0,6	0,11
HOJARASCA Y MATERIAL ORGÁNICO	---	---	13	---	13	2,53
MEZCLA DE TODOS	---	---	5	---	5	0,97
VIDRIO	---	3,5	---	---	3,5	0,68
CHATARRA	---	221,75	---	---	221,75	43,31
LÁMINAS DE COMPRESIÓN (ASBESTO T. U30)	---	---	---	27,25	27,25	5,32
CAUCHO (POLEAS MACHINES)	---	---	---	79,25	79,25	15,48
TOTAL ACUMULADO (kg)	63	294,25	48,15	106,5	511,9	100

R.I.C.H.C = Residuos Sólidos Impregnados Con Hidrocarburos **R. RECIC.** = Residuos Reciclables **R. NO REC.** = Residuos No Reciclables

Fuente. Autores.

La caracterización realizada muestra como resultado algunos datos importantes tales como: una alta producción de residuos reciclables 294,25 kg. (57,48% de los residuos caracterizados); siendo estos datos importantes, debido al aprovechamiento comercial que puede hacerse con la venta de estos residuos.

Figura 5. Porcentaje de los residuos encontrados – Caracterización Explotación.



Fuente. Autores.

También es importante resaltar la cantidad de residuos impregnados con hidrocarburos 63 kg, por su alto grado de penetración en el ambiente si son manejados de forma inadecuada por la falta de capacitación del personal encargado de manejo de este tipo de residuos. Por ser sitios en constante operación y por tanto habitualmente con personal laborando, se encontró gran cantidad de residuos plásticos, como botellas, papel de embalaje y latas de bebidas. Los residuos como el caucho de las bandas de las poleas 79,25 Kg. y las laminas de compresión industrial 27,25 Kg., deben dárseles un trato especial ya que son residuos que no se disponen fácilmente y deben ser manejados por empresas especializadas.

4.1.3.4 Almacenamiento temporal. En este tipo de proyecto se utilizan canecas metálicas con capacidad volumétrica de 60 galones, las cuales se encuentran debidamente marcadas, con tapas y ubicadas en sitios techados, con piso de cemento aptos para su almacenamiento.

Cuando estos recipientes llegan a su tope de almacenamiento, lo cual ocurre cada 30 días o 2 meses según sea el sitio, son transportados desde sus lugares de acumulación en cada campo hasta el pozo N°8 de Ángeles respectivamente, allí se disponen en un relleno sanitario o vertedero, el cual se encuentra casi en su límite, y es utilizado para la disposición de residuos orgánicos. Los demás residuos (reciclables, aceitosos y no reciclables) se almacenan en una cámara subterránea en sacos de fique hasta que son transportados a la cabecera municipal para entregárselos a las empresas encargadas de su disposición final.

4.1.3.5 Recolección y transporte. Cuando se tiene un buen acumulado de estos residuos, se realiza una caracterización de estos, obteniendo una gran cantidad de reciclables y chatarra los cuales son transportados hacia una cooperativa de recicladores y compradores de chatarra ubicada en las inmediaciones del municipio de San Martín (Cesar). Los aceitosos o residuos sólidos peligrosos son recogidos por un camión de la empresa HOLCIM, con la cual existe un convenio para el transporte y posterior incineración de este tipo de residuos.

4.1.3.6 Disposición Final. Los residuos sólidos orgánicos son confinados en el relleno sanitario ubicado en el campo Angeles-8 y los no reciclables que son almacenados en los campos de producción son llevados hasta la cabecera municipal y allí son recogidos por un camión de la empresa ASEO URBANO de Aguachica, la cual se encarga de disponerlos en el relleno sanitario del municipio, siendo este el sitio más cercano para realizar dicha práctica y con licencia ambiental al día.

4.1.3.7 Técnicas actuales del aprovechamiento y Costo del manejo de los residuos sólidos. Como técnicas de aprovechamiento de los residuos sólidos se encontró una sola, el reciclaje, este reciclaje se aprovecha de dos formas una de ellas es la venta de chatarra y otra la venta de material reciclable (papel, plástico, cartón y vidrio). Estos dos sistemas generan algunos dividendos para la empresa sobre todo la venta de chatarra por la cual se paga un muy buen precio (\$ 535/ Kg). La chatarra es acumulada en un patio ubicado dentro del pozo Ángeles N°3, allí se almacena hasta tener una cantidad considerable (5 a 6 Ton.) y luego es negociada.

El sitio donde se acumula la chatarra se encuentra a cielo abierto, no cuenta con ningún tipo de organización y se puede encontrar gran cantidad de material menor (filos metálicos, clavos, tuercas, etc.) tirados en cualquier parte, lo cual sin duda genera pérdidas de material por oxidación.

4.1.3.8 Tratamiento actual dado a los residuos sólidos industriales. En Ángeles se tiene dispuesto un patio de Biorremediación o *LANDFARMING* para tratamiento de tierras contaminadas con hidrocarburo y lodos procedentes de las piscinas de separación, en el momento de la visita, a este patio no se le estaba dando el uso debido y no se tenía ningún control de los residuos dispuestos; también existe una zona de compost, que está ubicada dentro del mismo campo y es utilizada para disponer gran cantidad del material vegetal de corte, pero no se realiza ningún tipo de volteo o actividad que permita una rápida degradación de la materia orgánica y su posterior aprovechamiento, así como ningún control de las cantidades de residuo que se disponen en este sitio.

4.1.3.9 Análisis DOFA. A continuación en la tabla 7 se presenta el análisis DOFA realizado para la empresa PETROLEOS DEL NORTE S.A. a su proyecto de Explotación de hidrocarburos, teniendo en cuenta lo encontrado durante las visitas realizadas.

Tabla 7. Análisis DOFA proyectos de explotación petrolera.

PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN PETROLERA – ANGELES, DOÑA MARIA Y SANTA LUCIA					
DEBILIDADES	FORTALEZAS	ESTRATEGIAS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	ESTRATEGIAS
Carencia de registros cuantitativos y cualitativos de los Residuos Sólidos que se generan en los campos de producción	Adecuada ubicación y estado de los sitios, recipientes de disposición de los residuos sólidos domésticos y especiales que se generan en los campos.	Generar fichas ambientales que contengan la información cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos que se generan en los campos de explotación de PETROLEOS DEL NORTE S.A.	Prorroga para el manejo y disposición de los residuos sólidos concedida por COORPOCESAR, por los manejos adecuados de los residuos sólidos.	Colmatación del relleno sanitario ubicado en el campo Ángeles pozo N°8 de la empresa.	Diseño y construcción de un nuevo relleno sanitario, bajo parámetros de uso meramente interno y controles mensuales para verificar el correcto uso del relleno.
	Buena capacidad de gestión y manejo de los Residuos Sólidos generados en los campos productores.		Los estímulos brindados por el estado por los manejos adecuados de residuos sólidos.		
Elevada acumulación de residuos industriales de difícil disposición final.	Infraestructura y manejo adecuado de los residuos sólidos generados en los campos productores.	Descripción detallada de los residuos encontrados y la búsqueda de empresas especializadas en la disposición de los mismos.	Estímulos que brinda el estado por los manejos adecuados de los residuos sólidos.	Las empresas más cercanas al Municipio de San Martín no están dotadas para la disposición de todos los residuos que se generan.	Reutilización de algunos de los residuos sólidos (Cauchos, juntas de asbesto) en labores internas. Venta o envió de los residuos a otras industrias.

Continuación de la Tabla 7.

PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN PETROLERA – ANGELES, DOÑA MARIA Y SANTA LUCIA					
DEBILIDADES	FORTALEZAS	ESTRATEGIAS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	ESTRATEGIAS
Falta de capacitaciones que incentiven a los trabajadores a realizar la disposición adecuada de los residuos.	Conciencia corporativa de la importancia del manejo adecuado de Residuos Sólidos y del cuidado del medio ambiente.	Establecer jornadas de capacitación periódicas con el fin de mantener informados a los empleados.	Exigencia de la autoridad ambiental por el manejo inadecuado de residuos sólidos que van desde multas, hasta suspensiones de la licencia y revocatoria para el permiso de perforación del pozo.	Desmotivación y poca importancia de los empleados hacia las jornadas de capacitación.	Implementar el uso de herramientas llamativas como volantes, revistas y premios que integren e incentiven a los empleados.

Fuente: Autores.

Las estrategias establecidas en la anterior tabla serán la base para el diseño de los lineamientos integrales, y el posterior desarrollo de los programas que integrarán el plan de gestión integral de residuos sólidos.

4.2 INVENTARIO REGIONAL DE EMPRESAS ENCARGADAS DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS.

El inventario regional de empresas (Ver tabla 8), fue creado con el fin de dar solución a uno de los problemas que actualmente enfrenta la empresa y sus contratistas, el de disponer de una base de datos alternativa donde puedan tener varias opciones al momento de realizar la contratación del servicio de disposición final de los residuos sólidos.

Tabla 8. Directorio de empresas encargadas de la disposición final de residuos sólidos.

EMPRESA	ACTIVIDAD	MUNICIPIO	TELEFONO	DIRECCION
SANDESOL	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO TEMPORAL, INCINERACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS.	BUCARAMANGA	6455757 6949055	CARRERA 29 # 40 - 35 OF 101
DESCONT S.A E.S.P.	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, AUTOCLAVADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS.	BUCARAMANGA	6439999	CARRERA 35A # 46-72

Tabla 8. (Continuación)

EMPRESA	ACTIVIDAD	MUNICIPIO	TELEFONO	DIRECCION
RECICLAJE VALLEDUPAR	RECICLAJE	VALLEDUPAR	(57) (5)745009	Cl. 21 N°6A-44
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE AGUACHICA	RECOLECCIÓN Y TRASPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMESTICOS	AGUACHICA	(57)(5) 545109	Carrera 14N° 10 – 97
RECICLADORA SANSUL E.U.	RECICLAJE	VALLEDUPAR	(57)(5) 601945	CLI 19B N° 18C – 19
RECICLADORA 100 X 100	RECICLAJE	VALLEDUPAR	(57)(5) 804801	Carrera 7 N°20D – 51
CHATARRERIA EL STOP	CHATARRIZACION	VALLEDUPAR	(57)(5) 804801	Carrera 7 N°20C - 62
RECICLADORA BOYACA	RECICLAJE	VALLEDUPAR	(57)(5) 601945	Carrera 21 N° 15 - 65
RECIMETALES	RECICLAJE	BUCARAMANGA	(57)(7) 6339332	Carrera 17A N° 24 - 66
C.I. CRUDESAN LTDA.	TRANSFORMACIÓN DE ACEITES USADOS	BUCARAMNGA	(7) 640 2164	Km. 1 29 n.º 255 Café Madrid, Colombia.

Tabla 8. (Continuación)

EMPRESA	ACTIVIDAD	MUNICIPIO	TELEFONO	DIRECCION
RECUPERACION DE MATERIALES DE SANTANDER	RECICLAJE	BUCARAMNGA	(57)(7) 6338285	Carrera 24 N° 14 - 92
REUSO	RECICLAJE	BUCARAMANGA	(57)(7) 6427487	Carrera 17B N° 49 - 23
ABC RECUPERAR	RECICLAJE	BUCARAMANGA	(57)(7) 6710005	CLI. 21 N° 13 - 43
CENTRO DE ACOPIO DE CHATARRA RESUR LTADA	CHATARRIZACION	GIRON	(57)(7) 6762298	CLI. 1 N° 1 – 95 CHIMITA
ECORECICLA	RECICLAJE	BUCARAMANGA	(57)(7) 6523131	Carrera 15 N° 23 - 36

Fuente: Autores.

4.3 DISEÑO DE LOS LINEAMIENTOS PARA LOS PROYECTOS DESARROLLADOS POR PETRÓLEOS DEL NORTE.

Los lineamientos descritos a continuación (Ver Tabla 9), son el resultado del análisis de las matrices DOFA descritas en el capítulo 3, para cada uno de los proyectos desarrollados por PETRÓLEOS DEL NORTE S.A., también son resultado de los requerimientos por parte de la empresa para mejorar la gestión integral de los residuos sólidos en sus proyectos y de las exigencias por parte de la autoridad ambiental que regula el funcionamiento de la industria petrolera.

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 9. Lineamientos para los proyectos desarrollados en PETROLEOS DEL NORTE.

LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
• Concientización del personal base y contratista por medio de programas de educación ambiental. • Divulgación del procedimiento de clasificación establecido.	Es importante crear campañas de educación ambiental donde se familiarice al trabajador con su entorno y responsabilidad ambiental del mismo, además de captar la atención del personal de manera creativa, e incentivos económicos.
• Implementar un sistema de registro de generación de residuos por tipo, integrado al sistema de información de la gestión ambiental del proyecto.	Este lineamiento complementa el conocimiento del problema y la generación de información requerida por el sistema de indicadores de la gestión. Es importante su presencia en cada uno de los proyectos que se desarrollan en PETROLEOS DEL NORTE S.A.
• Disponer de recipientes identificados por tipo de residuo, convenientemente ubicados en los sitios de generación.	Se debe exigir a los contratistas la utilización de recipientes identificados por tipo de residuos, ubicados en cada uno de los sitios donde hay generación de residuos sólidos.

LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
• Organización del sistema de recolección con base en el esfuerzo de clasificación establecido. Definición de procedimientos para la recolección.	Se busca que el esfuerzo de la clasificación no se pierda durante la recolección de los residuos. Este lineamiento puede ser desarrollado en tres etapas: - Análisis de necesidades. - Organización del sistema de recolección. - Definición de puntos de destino de residuos recolectados.
• Adoptar contratos o convenios con las distintas empresas encargadas del tratamiento y disposición final de residuos sólidos.	Para evitar problemas por acumulación de residuos, se deben tener varias alternativas que aseguren el adecuado transporte y disposición de los residuos sólidos.
• Establecer el diseño de un nuevo relleno sanitario para PETROLEOS DEL NORTE S.A.	Para evitar inconvenientes, como la colmatación del actual relleno, por el mal uso que se le ha venido dando, se deben establecer medidas de control y vigilancia dentro del sitio del relleno sanitario para evitar que se presenten irregularidades, como la disposición de residuos especiales o tipo industrial.
• Establecer brigadas de limpieza, restauración y recolección de residuos sólidos para las etapas de construcción y desmantelamiento en los proyectos sísmicos y de perforación exploratoria.	Exigir a las empresas contratistas la recolección de residuo sólidos como cintas plásticas, letreros y la restauración de los sitios impactados por el desarrollo de proyectos exploratorios, estableciendo tiempos y cronogramas, para el cumplimiento de estas metas.

Fuente: Autores.

Los lineamientos descritos son desarrollados específicamente en los programas propuestos del plan de gestión integral de residuos sólidos.

4.4 FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS

Del análisis DOFA, fueron consideradas las siguientes alternativas con el fin de lograr alcanzar un manejo óptimo e integrado de los residuos sólidos generados en los proyectos de PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. Estas alternativas se especifican a continuación con sus programas correspondientes:

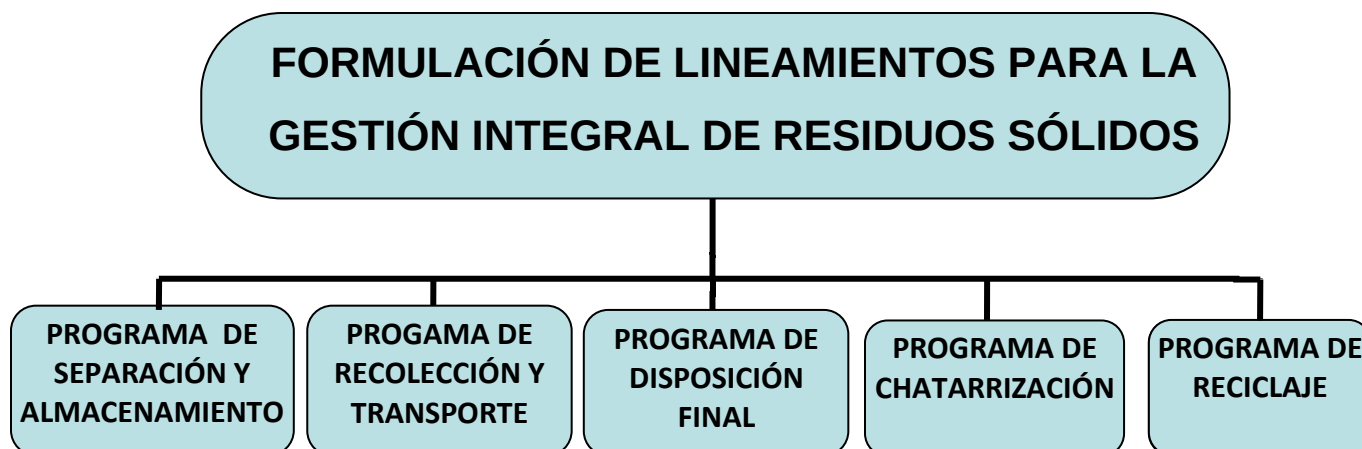
- **Formulación de lineamientos para la gestión integral de residuos sólidos.**

Esta es una alternativa viable y es de vital importancia para la empresa, para que los proyectos ejecutados por su personal o por empresas contratistas, manejen una serie de guías o lineamientos claros que faciliten y optimicen el manejo de los Residuos Sólidos, además de cumplir con las normas ambientales, tanto departamentales¹⁴ como nacionales¹⁵. Los programas que conforman esta alternativa son: Programa de separación y almacenamiento, Programa de recolección y transporte, Programa de disposición Final, Programa de Chatarrización y Programa de reciclaje. Estos programas se especifican dentro del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y se resume en la Figura 6.

¹⁴ **Resolución 221 del 23 de Marzo del 2006.** Prorroga Para el manejo y disposición de los Residuos Sólidos domésticos y especiales provenientes de los campos petroleros Santa Lucia, Doña María y Ángeles.

¹⁵ **ley 99 de 1993.** Estableció las pautas para aplicación de los PGIRS en el territorio nacional.

Figura 6. Esquema de la alternativa de Formulación de Lineamientos



Fuente: Autores.

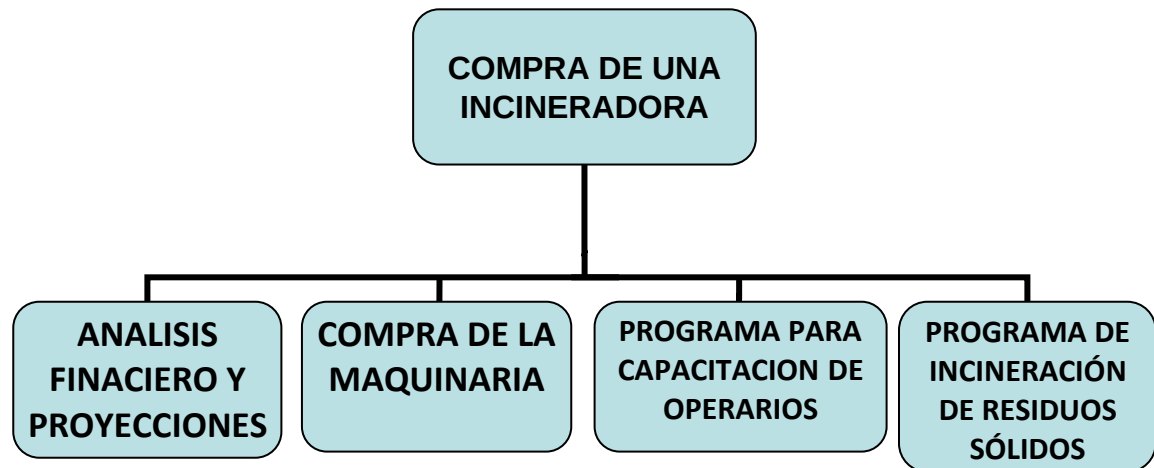
- **Compra de una incineradora.**

Si bien es cierto que esta es una alternativa muy interesante por lo que representa en avance tecnológico y trato amable al medio ambiente, hay que tener en cuenta los altos costos de una inversión como esta y la facilidad con la que actualmente cuenta la empresa para tratar los residuos especiales por medio de empresas como HOLCIM, quienes prestan el servicio de incineración de residuos especiales y biológicos gratuitamente.

Sin embargo es recomendable analizar los costos de transporte y proyecciones de generación de residuos sólidos hacia futuro, para tener en cuenta lo que puede ser una solución a la generación de residuos especiales por parte de PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. y sus contratistas.

En la Figura 7. Se esquematiza la alternativa anterior indicando sus programas correspondientes.

Figura 7. Esquema de alternativa de Compra o Alquiler de una Incineradora.



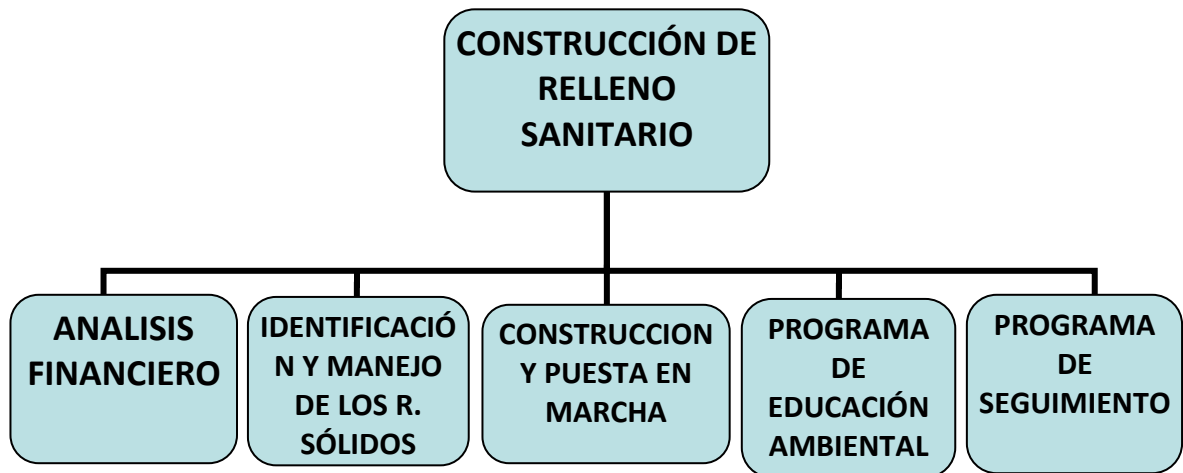
Fuente: Autores.

- **Construcción de un nuevo relleno sanitario.**

Debido a la actual situación de colmatación del relleno sanitario ubicado en el campo Ángeles Pozo 8, es importante considerar como alternativa la construcción de un nuevo relleno sanitario con especificaciones y manejo distinto referente al antiguo relleno. Aunque es una alternativa viable, la empresa prefiere por el momento buscar sitios de disposición final en municipios cercanos, Por lo tanto es una alternativa que a futuro puede ser considerada.

Los programas que conforman la siguiente alternativa son: El programa de análisis financiero, programa de identificación y manejo para el relleno, programa de inicio de construcción y programa de funcionamiento y seguimiento. Estos programas se muestran en la Figura 8.

Figura 8. Esquema de la alternativa de construcción de relleno sanitario.



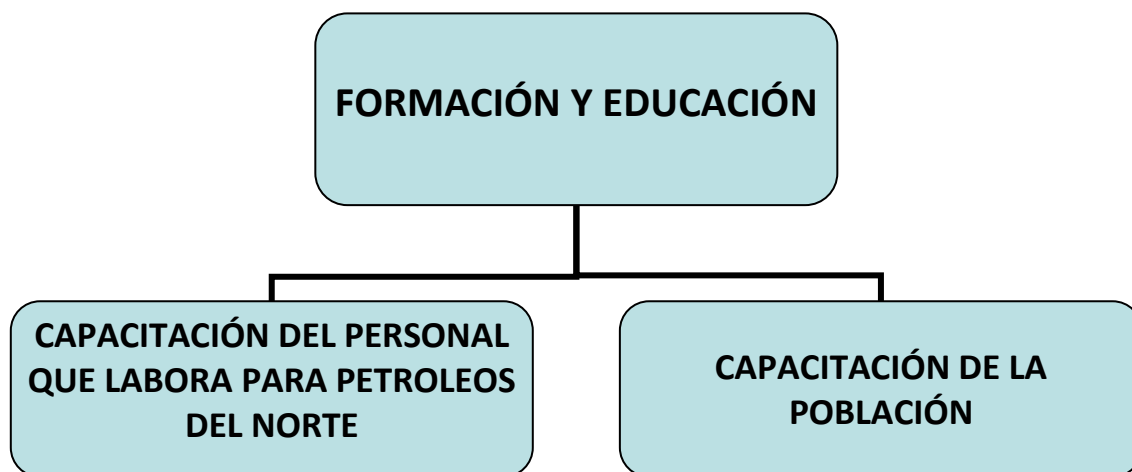
Fuente: Autores.

- **Formación y educación**

Esta alternativa busca fomentar las prácticas amigables con el medio ambiente dentro y fuera de la empresa, y de esta manera establecer una cultura comprometida con el cumplimiento de las normas y requerimientos ambientales en PETRÓLEOS DEL NORTE S.A., además se busca colaborar con la población de las zonas aledañas dándoles las herramientas e información necesaria para la creación de una cooperativa de reciclaje legalmente constituida y con licencia ambiental al día. Por cuestiones de tiempo y logística esta alternativa puede considerarse como complementaria dentro del plan de gestión integral para Petróleos del norte.

En la figura 9. Se esquematiza la anterior alternativa indicando sus programas correspondientes.

Figura 9. Esquema de la alternativa de Formación y Educación.



Fuente: Autores.

4.2.5 Selección de alternativas. La alternativa más viable es la primera, que es la Formulación de lineamientos para la gestión Integral de residuos sólidos. Esta alternativa cubre ampliamente las necesidades que actualmente la empresa tiene en cuanto el manejo de los residuos sólidos propios y los que se generan en sus proyectos manejados por empresas contratistas. Aunque es importante la revisión de las demás alternativas mencionadas, para que sean tenidas en cuenta a mediano o largo plazo, según lo determine PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.

4.5 PROPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.

A continuación se indican los programas que se deben implementar para el desarrollo del plan de gestión integral de residuos sólidos.

4.5.1 PROGRAMA DE SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Objetivos

- Realizar una adecuada separación de los residuos sólidos generados en los campos y campamentos volantes.
- Mejorar las condiciones de almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados en campos y campamentos volantes.

Metas

- Separar adecuadamente el 100% de los residuos sólidos que se generan en los campos y sitios de operaciones en el tiempo estimado para esto.
- Disponer de sitios y recipientes óptimos en campo, para el almacenamiento del 100% de los residuos sólidos.

Actividades

- Disponer de una persona encargada de llevar los registros del estado y funcionamiento del sitio de almacenamiento temporal.
- Estudiar la posibilidad de adquirir recipientes (Canecas) plásticos con tapa para ubicarlos dentro de los sitios de almacenamiento temporal y cambiar las canecas metálicas que actualmente se tienen para tal fin.

- Utilizar la distinción de colores reglamentada en la norma técnica Colombiana GTC. 24/01/96 (Ver Anexo G) o la propia según la empresa, para realizar la separación adecuada de los residuos sólidos.
- Establecer el tiempo de almacenamiento de los residuos en campo y la frecuencia de recolección de los mismos.
 - Tiempo de almacenamiento y Frecuencia de recolección: 30 a 40 días, teniendo en cuenta que los residuos orgánicos sean utilizados como abono o alimento de animales en el campo.
- Disponer de un vehículo (una de las camionetas de la empresa) que se encargue de la recolección de los residuos sólidos en campo y los lleve hasta la zona urbana más cercana.
 - Dotar al vehículo encargado del transporte, de bolsas plásticas o sacos para recubrir la plataforma donde se transportan los residuos sólidos, además de palas, palustres, recogedores y escobas.
- Como medida preventiva la manera como se deben disponer las pilas o baterías es la siguiente¹⁶:
 - Se deben sellar los 2 polos de las pilas con cinta adhesiva o aislante.
 - Las pilas o baterías se depositaran en botellas de plástico o canecas; cuando estas se llenen, deberán ser entregadas a los basureros y ellos se encargarán de entregarlas para que sean utilizadas en la construcción de carreteras donde las aislaran entre capas de cemento y asfalto para evitar que se degraden y contaminen; ya que al estar en contacto con la tierra y la humedad las pilas liberan sustancias que

¹⁶ www.etniasdecolombia.org/actualidadetnica/detalle.asp?cid=6259

envenenan, como el mercurio, que puede ocasionar, entre otras muchas enfermedades, pérdida de la memoria.

Tabla 10. Actividades del programa de Separación y Almacenamiento

ACTIVIDAD	CANTIDAD (Unid.)	RESPONSABLE	COSTOS
Adquirir Recipientes Plásticos.	16	PETROLEOS DEL NORTE S.A.	\$25.000*Unidad
Adquirir Bolsas de colores.	50	PETROLEOS DEL NORTE S.A.	\$50.000 * caja
Sacos plásticos	50	PETROLEOS DEL NORTE S.A.	\$50.000
TOTAL	\$ 500.000		

Fuente. Autores

Seguimiento y Monitoreo

El seguimiento y monitoreo se realizara por medio de visitas periódicas del encargado ambiental del proyecto o alguna persona capacitada para realizar esta función; quien se encargara de revisar las condiciones del sitio de almacenamiento temporal y de llenar las fichas técnicas o formatos con el fin de llevar un reporte de las cantidades de los residuos sólidos almacenados en campo (Ver Anexo I).

Estos reportes pueden ser aprovechados para identificar las cantidades de residuos reciclables generados y aprovechables, para ser comercializados. Los responsables de mantener el control y vigilancia del cumplimiento de estas actividades serán los Ingenieros ambientales o de HSEQ, de PETROLEOS DEL NORTE o de las empresas contratistas.

Indicadores

- Se establecieron tres indicadores enfocados en los residuos sólidos que se generan en los tres tipos de proyectos desarrollados por PETROLEOS DEL NORTE S.A. (Ver Tabla 11)

Tabla 11. Indicadores de estado para el programa de separación y almacenamiento temporal.

RESIDUO SÓLIDO	OBJETIVO	RESPONSABLE	FORMULAS
Suelos Contaminados	Reducción	Ing. Ambiental ó de HSEQ	$(\text{Generación período actual} / \text{Generación período anterior}) < 1$
Residuos Reciclables	Reducción	Ing. Ambiental ó de HSEQ	$(\text{Cantidad reciclada} / \text{Cantidad generada})_{\text{Período}=1}$
Residuos especiales	Reducción	Ing. Ambiental ó de HSEQ	$(\text{Cantidad generada actual} / \text{Cantidad generada objetivo})_{\text{Período}=1}$

Fuente: Guía Básica Ambiental 1 para proyectos petroleros, Min. Ambiente 1999.

CRONOGRAMA

Tabla 12. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MESES							
	MES 1				MES 2			
	SEMANAS							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Encargado de los registros.								
Adquirir canecas plásticas.								
Implementar la distinción de colores.								
Almacenamiento de los residuos sólidos en campo.								
Dotación del vehículo.								

Fuente. Autores.

El tiempo de duración de cada actividad podrá ser modificado según lo establecido entre las empresas contratistas y PETROLEOS DEL NORTE.

4.5.2 PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL

Objetivo

- Optimizar el programa de disposición final que actualmente maneja PETROLEOS DEL NORTE S.A. y sus contratistas.

Meta

- Lograr disponer el 100% de los residuos sólidos generados en los proyectos Sísmica, perforación y explotación de hidrocarburos.

Actividades

- Las empresas contratistas de PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. deberán contratar el servicio de un relleno sanitario de algún municipio cercano para la disposición de los residuos domésticos generados en los campamentos volantes y base. No deberán contar con el relleno sanitario que actualmente tiene la empresa en uno de sus campos.
- Disponer de un directorio con la información detallada de las diferentes empresas encargadas de la disposición de los Residuos Sólidos especiales y Biológicos para contar con múltiples opciones cercanas y no depender de un solo operador para la disposición de estos residuos. (Ver Tabla 8)
- Se deben establecer condiciones claras para la disposición de los residuos sólidos en el relleno sanitario de PETRÓLEOS DEL NORTE S.A.
 - Disponer solo residuos orgánicos y algunos plásticos de fácil degradación.
 - Ubicar letreros alrededor del relleno que informen, sobre la no disposición de otro tipo de residuos como cajas de Icopor, pilas, caucho, etc.
 - Implementar un sistema de control y vigilancia, que regule el uso que se le da al relleno sanitario. Contratando una persona que se encargue de esta actividad.

Tabla 13. Actividades del programa de Disposición Final.

ACTIVIDAD	CANTIDAD	RESPONSABLE	COSTO
Letreros Informativos en Acrílico	4	Ing. Ambiental ó encargado del relleno	\$240.000

Fuente: Autores

Seguimiento y Monitoreo

El seguimiento de este programa se hará realizando visitas periódicas al relleno sanitario de PETRÓLEOS DEL NORTE S.A., con el fin de comprobar el funcionamiento de las actividades descritas anteriormente. Se tendrá como apoyó los formularios de registros (Ver Anexo H), donde se consignen las cantidades de Residuos no biodegradables y demás (Frascos de aceite, icopor, pilas, cauchos, trapos aceitosos, etc.), que puedan ser encontrados.

Indicadores

- Indicador de reducción de residuos no biodegradables y especiales en el relleno sanitario.

Formula

$$I.R.R.N.B = \frac{G.A.R.N.B}{(G.P.A)_n} < 1$$

I.R.R.N.B = Indicador de reducción de residuos no biodegradables y especiales en el relleno sanitario.

G.A.R.N.B = Generación Actual de residuos no biodegradables.

G.P.A = Generación del periodo anterior

n = Periodo de tiempo de acumulación de los residuos.

CRONOGRAMA

Tabla 14. Cronograma de actividades - programa de disposición final.

ACTIVIDADES	MESES																														
	MES 1														MES 2																
	SEMANAS																														
	1				2				3				4				1				2				3				4		
Contratar el servicio de un relleno sanitario.																															
Disponer de un directorio regional de empresas E.D.F.I.R.S																															
Ubicar letreros alrededor del relleno.																															
Implementar sistema de control y vigilancia.																															

E.D.F.I.R.S = Empresas encargadas de la Disposición Final de Residuos Sólidos.

Fuente: Autores.

El tiempo de duración de cada actividad podrá ser modificado según lo establecido entre PETROLEOS DEL NORTE y las empresas contratistas.

4.5.3 PROGRAMA DE RECICLAJE

Objetivo

Reciclar la mayor cantidad de residuos sólidos promoviendo la cultura del reciclaje dentro de la empresa.

Meta

Incrementar gradualmente el índice de material reciclado que se genera en los proyectos desarrollados por PETROLEOS DEL NORTE hasta lograr el 90%.

Actividades

- Compra de Recipientes Plásticos marcados y con tapa de protección para las oficinas y para campamentos o campos recipientes metálicos de 55 Gal.
- Compra de Bolsas plásticas para recubrir el interior de los recipientes y evitar el contacto de sustancias y posterior deterioro.
- Disponer empaques para reciclaje, en las zonas de mayor generación (oficinas, casinos o cafeterías, cocinas). Para luego disponerlos en los recipientes correspondientes.
- Ubicar letreros con mensajes llamativos que incentiven la cultura del reciclaje dentro y fuera de la empresa.
- Disponer de un directorio de las empresas conformadas legalmente y con todos los requerimientos ambientales para la comercialización del material reciclable.

Tabla 15. Actividades del programa de reciclaje.

ACTIVIDAD	CANTIDAD (Unid.)	RESPONSABLE	COSTOS
Adquirir Recipientes Plásticos.	20	PETROLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$25.000*Unidad
Adquirir Bolsas de colores.	50	PETROLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$50.000* caja
TOTAL	\$550.000		

Fuente. Autores.

Seguimiento y Monitoreo

El seguimiento de estas actividades se hará por medio de fichas técnicas donde se consignará la información de la cantidad de material reciclado periódicamente.

Su eficacia se comprobará contrastando los datos de las cantidades obtenidas en las caracterizaciones realizadas en el año 2008 (Ver Anexos D y E) y las que se realizarán en el presente año aplicando las recomendaciones y ajustes realizados.

Indicador

El indicador de generación de residuos reciclables.

$$I.G.R.R = \frac{C.R.R}{(C.T.R)_n} \times 100$$

I.G.R.R = El indicador de generación de residuos reciclables.

C.R.R = Cantidad de residuos reciclados

C.T.R. = Cantidad total de residuos.

n = Periodo de tiempo de acumulación de los residuos

CRONOGRAMA

Tabla 16. Cronograma de actividades - programa de reciclaje.

ACTIVIDADES	MESES																											
	MES 1														MES 2													
	SEMANAS																											
	1		2		3		4		1		2		3		4													
Compra de recipientes plásticos.																												
Compra de Bolsas plásticas.																												
Ubicar letreros en toda la empresa.																												
Base de datos de las empresas recicladoras en la región.																												

Fuente: Autores

El tiempo de duración de cada actividad será modificado según lo establecido entre PETROLEOS DEL NORTE y las empresas contratistas.

4.5.4 PROGRAMA DE CHATARRIZACIÓN

Objetivo

Manejar de manera apropiada la chatarra generada en cada uno de los procesos de los proyectos desarrollados por PETROLEOS DEL NORTE y/o sus compañías contratistas, evitando la afectación de elementos ambientales, como suelo y agua principalmente.

Meta

Chatarrizar el 100% de material metálico almacenado en el campo de chatarrización de cada uno de los proyectos desarrollados por PETROLEOS DEL NORTE S.A.

Actividades

- Se deberá establecer la ubicación de un sitio para el almacenamiento temporal de la chatarra menor y la chatarra mayor.
- La disposición de la chatarra menor hará en canecas metálicas de 55 Gal. En un sitio techado junto con los demás residuos.
- La chatarra menor se comercializara en las empresas de reciclaje o fundición de la zona que estén legalizadas
- Se deberá adecuar el patio o la zona de chatarrización para el almacenamiento de la chatarra mayor.
- Esta zona deberá contar con una manguera o tanque de suministro de agua para la limpieza de los elementos metálicos contaminados con químicos, sales o hidrocarburos transportados desde las diferentes operaciones de perforación o explotación de hidrocarburos. Adicionalmente se construirá una cámara para la captación de las aguas resultantes del lavado de la chatarra y evitar que se contamine el suelo.
- Para la protección del personal y organización del sitio, se deberá construir una placa de cemento de 8 mts de largo X 6 mts de ancho., de 20 cm de grosor.

- Se deberá construir un cerramiento en malla metálica alrededor de la placa de cemento mencionada con dos compuertas de 1mt de alto x 2mt de ancho, las cuales oficiarán de puertas de entrada.
- Alrededor del cerramiento se construirán unos vertederos o canaletas en V para la evacuación de las aguas lluvias.
- La comercialización de la chatarra mayor se llevara a cabo atreves del directorio de empresas interesadas en la compra de este tipo de material.

Seguimiento y Monitoreo

El seguimiento de la venta de la chatarra se llevara a cabo por medio de la información registrada en las fichas técnicas pertinentes para cada tipo de proyecto (Ver Anexo H) y los formularios de compra y venta de este tipo de material. (Ver Anexo E).

A continuación se presenta la descripción de las actividades y los posibles costos que estas representen en la Tabla 17 y se plantea el cronograma de actividades en la Tabla 18.

Tabla 17. Actividades del programa de Chatarrización.

ACTIVIDAD	CANTIDAD (Unid.)	RESPONSABLE	COSTOS
Compra de manguera para limpieza de chatarra contaminada.	1	PETROLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$ 85.000
Compra de tanque de almacenamiento de agua	1	PETROLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$ 1.000.000
Construcción placa de cemento	1	PETROLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$ 1.500.000
Cerramiento en malla metálica	1	PETROLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$ 400.000
Construcción de canales perimetrales para aguas lluvias.	1	PETROLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$ 300.000
TOTAL COSTOS	\$ 3'285.000		

Fuente. Autores

Indicador

El indicador será el Indicador de venta de chatarra

$$I.D.C = \frac{C.T.C}{C.T.A.M} \times 100$$

C.T.A.M

I.D.C = Indicador de venta de chatarra

C.T.C = Chatarra Total Comercializada

C.T.A.M = Chatarra Total Acumulada Mensual.

CRONOGRAMA

Tabla 18. Cronograma de actividades - programa de chatarrización.

ACTIVIDADES	MESES																			
	MES 1										MES 2									
	SEMANAS																			
	1	2	3	4	1	2	3	4												
Ubicación del patio de chatarrización.																				
Adecuación del patio de chatarrización.																				
Adquisición de canecas metálicas.																				
Comercialización de la chatarra.																				

Fuente: Autores.

El tiempo de duración de cada actividad podrá modificarse según lo convenido entre PETROLEOS DEL NORTE y las empresas contratistas.

4.5.5 PROGRAMA FORMACIÓN Y EDUCACION

El programa de formación y educación consta de dos proyectos:

- Capacitación del personal, que labora de forma directa o indirecta en las locaciones.
- Capacitación de la población en procesos productivos.

4.5.5.1 Proyecto de capacitación del personal que labora de forma directa o indirecta en las locaciones

Objetivo

Garantizar el adecuado manejo de los residuos sólidos generados en los proyectos de sísmica, perforación exploratoria y Explotación.

Meta

Capacitar el 100% del personal que labora en forma directa o indirecta en las locaciones, sobre el plan de manejo integral de residuos sólidos.

Actividades

La capacitación del personal de PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. y de sus empresas contratistas si así lo requieren, se hará mediante charlas que incluirán temas como:

- El contenido del Plan de gestión integral de residuos sólidos
- Características de los tipos de residuos que se generan en el proyecto para el cual se labora.
- Manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante la ejecución del proyecto para el cual labora el empleado.

Seguimiento y Monitoreo

El seguimiento se realizará al inicio de cada charla verificando la asistencia de los empleados por medio de una planilla donde cada uno consignara su nombre, cédula, compañía operadora para la que trabaja.

Tabla 19. Actividades del Proyecto de capacitación del personal.

ACTIVIDAD	Tiempo (Horas)	RESPONSABLE	COSTOS
.Capacitación del personal	1 hora por charla	PETROLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$ 800.000

Fuente. Autores

Indicador

Indicador de capacitación de empleados

$$I.C.E = \frac{N.E.C}{N.T.E} \times 100$$

I.C.E = Indicador de capacitación de empleados

N.E.C = Número de empleados capacitados de la empresa

N.T.E = Número total de empleados de la empresa

La relación de las actividades planteadas y su tiempo de ejecución se presentan en la tabla 22.

4.5.5.2 Proyecto de capacitación de la población en procesos productivos

Este proyecto busca educar y capacitar a un grupo de personas de la comunidad perteneciente a la zona de influencia donde se desarrollan operaciones por parte de PETRÓLEOS DEL NORTE, en el programa de reciclaje y conformación de cooperativas de recicladores.

Objetivo

Generar alternativas de crecimiento económico y calidad de vida para la comunidad.

Meta

Capacitar e impulsar en la comunidad el desarrollo de proyectos productivos.

Actividades

- Seleccionar un grupo de personas de la comunidad, bajo parámetros esenciales como grado de educación básica y responsabilidad familiar.
- Madres cabeza de familia.
- Población desplazada
- Personas de bajos recursos
- Ubicar un sitio para realizar las charlas y establecer los horarios de las mismas.
- Salón comunal, garaje o vivienda para arrendar. Horarios de 6 p.m. a 8 p.m.

La capacitación de las personas de la comunidad se hará mediante charlas que incluirán principalmente temas como:

- Que es el reciclaje?
- Como se debe reciclar
- Características de los residuos reciclables
- Cooperativas de reciclaje
- Conformación de las Cooperativas de reciclaje.

Seguimiento y Monitoreo

En cada jornada de capacitación se consignara en una planilla la fecha, la hora de inicio y finalización, firma y cedula de los asistentes. Los costos del desarrollo de las actividades planteadas se relacionan en la tabla 20 y el tiempo de ejecución de las mismas se plantea en el cronograma de actividades (Ver Tabla 21).

Tabla 20. Actividades del Proyecto de capacitación a un grupo de pobladores.

ACTIVIDAD	TIEMPO	RESPONSABLE	COSTOS
Selección de las personas que ingresan a la capacitación.	1 mes	PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$ 1.500.000
Capacitación del grupo de pobladores.	2 horas por charla	PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$ 2.000.000
TOTALES	\$ 3'500.000		

Fuente. Autores

Indicadores

Indicador de capacitación de población inscrita

$$I.C.P.I = \frac{N.P.C.I}{N.P.T.I} \times 100$$

I.C.P.I = Indicador de capacitación de población inscrita

N.P.C.I = Número de personas capacitadas inscritas

N.P.T.I = Número de personas total inscritas.

CRONOGRAMA

Tabla 21. Cronograma de actividades - programa de formación y educación

ACTIVIDADES	MESES															
	MES 1								MES 2							
	SEMANAS															
	1	2	3	4	1	2	3	4								
CAPACITACION DEL PERSONAL DE LA EMPRESA – EN EL PGIRS																
Capacitación del personal.																
CAPACITACION DE LA POBLACION																
Selección del personal a capacitar.																
Capacitación del personal																

Fuente: Autores

El tiempo de duración de cada actividad podrá modificarse según lo convenido entre PETRÓLEOS DEL NORTE y las empresas contratistas

4.5.6 PLAN DE CONTINGENCIA

Objetivo

Garantizar el adecuado manejo de los residuos sólidos y la adecuada respuesta a eventos que pongan en riesgo los recursos naturales y la integridad de las personas vinculadas o no a la ejecución, o los bienes de la empresa y sus contratistas.

Metas

- Generar medidas de control a fin de garantizar el correcto funcionamiento de los procesos derivados del manejo integral de los residuos sólidos.
- Generar medidas de reacción al 100% de los empleados en caso de que se produzca una situación de emergencia.
- Reducir la ocurrencia de incidentes de contaminación durante la operación y el mantenimiento.

Actividades

- Demora o retraso en la recolección de residuos sólidos por parte de los responsables: En caso de retardarse la recolección de los residuos sólidos en campo, o de que los recipientes destinados para su recolección lleguen al límite de su capacidad antes o después del tiempo estipulado para la recolección, se tomarán las siguientes medidas:
- Se dispondrá de bolsas plásticas para el almacenamiento de los residuos sólidos, hasta que logren ser evacuados hacia el sitio de disposición final.
- Pasados 5 días de la fecha de recolección y transporte de los residuos sólidos en campo, se hará la contratación de un vehículo externo para el transporte de los mismos hasta el sitio de disposición final.

- Si hay exceso en la acumulación de residuos orgánicos se procederá a aplicar *CAL DOLOMITA*.
- Rotura de las bolsas o recipientes de almacenamiento de residuos sólidos en el momento de su transporte al campamento base.
- Se dispondrá de una carreta en los sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos.
- Se tendrán siempre disponibles bolsas plásticas para la recolección de los residuos sólidos que accidentalmente se precipiten al suelo.
- Se recogerán los residuos sólidos y se depositarán en un nuevo recipiente, para luego ser transportados hasta el sitio de disposición final.
- Accidente por volcamiento del vehículo que transporta los residuos sólidos del campo al campamento base – centro de acopio.
- Enviar equipo de primeros auxilios para verificar el estado del conductor y ayudante(s) y transportarlos hacia el centro de salud más próximo.
- Traslado de dos personas encargadas de despejar la vía de tránsito o trocha. Preferiblemente obreros o personal relacionado con el manejo de los residuos sólidos.
- Recolección y disposición de los residuos sólidos según su origen y características.
- Enviar un vehículo adicional para el transporte de los residuos hasta el centro de acopio.

- Derrame accidental de cualquier tipo de sustancia química sobre los residuos sólidos y emanación de gases.
- Se deberá verificar verbalmente entre los operadores presentes, sobre la posible sustancia o foco generador.
- Acordonar el área afectada y proveer del equipo de protección a todos los operadores.
- Se procederá a la aplicación de tierra o arena utilizando una pala con el fin de controlar la emanación de gases y/o capacidad volátil de los residuos.
- Contactar las empresas especializadas en el manejo de este tipo de incidentes.
- Se deberán hacer las consultas del caso con respecto al incidente y se le informara al personal sobre el mismo y las precauciones en caso de un nuevo evento.
- En caso de Incendio o conflagración de Residuos Sólidos se tomarán las siguientes medidas:
 - Intentar apagar el incendio por medio del empleo de los mecanismos de extinción disponibles.
 - Comunicar el incidente de inmediato al personal responsable de emergencia.
 - Evacuar la zona teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:
 - Procurar mantener la calma.
 - No entretenerse o preocuparse por recoger objetos personales puesto que puede causar esta acción una pérdida de tiempo importante.

- Alejar en lo posible cualquier tipo de vehículo de funcionamiento combustible.
 - Evitar el contacto con los vapores y humos que emanan del incendio.
 - Todo el personal presente en el sitio deberá concentrarse en la entrada principal de este, para comprobar si falta algún compañero.
-
- Se deberán establecer medidas de seguridad tales como:
 - Conocimiento de las funciones específicas del empleado, la naturaleza y responsabilidad de su trabajo y el riesgo al que está expuesto.
 - Desarrollar las labores siempre con el equipo de protección personal.
 - Utilizar el equipo de protección personal adecuado.
 - Abstenerse de ingerir alimentos o fumar mientras se desarrollan las labores.
 - Disponer de los elementos de primeros auxilios: Deben existir equipos de primera intervención como gasas, alcohol, esparadrapo, crema para quemaduras etc., y personas encargadas con formación y adiestramiento necesarios en materia salud, así como en riesgos propios de su puesto de trabajo que les permita controlar la emergencia.

Los costos y responsables del programa se describen en la tabla 22.

Tabla 22. Actividades del Plan de Contingencia.

ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	RESPONSABLE	COSTOS
Establecimiento de las medidas preventivas para los residuos	15 días	PETROLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$800.000
Capacitación de empleados encargados en caso de accidentes	2 días	DEFENSA CIVIL	\$ 200.000
Desarrollo de simulacros	3 Simulacros (Cada 6 meses)	DFENSA CIVIL	\$ 200.000
TOTAL	1'200.000		

Fuente: Autores.

El cronograma de actividades es descrito en la tabla 23, el tiempo de desarrollo de cada actividad podrá ser modificado según lo estimado por la empresa.

Seguimiento y Monitoreo

En cada simulacro se deben consignar en las planillas de asistencia datos como: fecha, nombre del operador, hora de inicio, hora de finalización con firma y cedula. Esta función deberá estar a cargo del personal de seguridad industrial y salud ocupacional.

Indicadores

- Indicador de capacitación de los empleados en el plan de contingencia.

Formula

$$I.C.E.P = \frac{N.E.C.P}{N.E.T} \times 100$$

I.C.E.P = Indicador de capacitación de los empleados en el plan de contingencia

N.E.C.P = Número de empleados capacitados en el plan de contingencia.

N.E.T = Número de empleados totales.

- Indicador de avance en la capacitación de empleados en el plan de contingencia.

Formula

$$\text{I.P.C.E.P} = \frac{\text{N.E.C.P.P}}{\text{N.T.E.C}}$$

En cada periodo el incremento deberá ser menor o igual a uno, lo que indicara el grado de progreso en la capacitación de empleados. Con este indicador se busca medir el avance que se tiene en un periodo determinado de tiempo, en el número de personal base y contratista capacitado en el plan de contingencia.

I.P.C.E.P = Indicador de Progreso en la capacitación de empleados en el plan de contingencia.

N.E.C.P.P = Número de empleados capacitados en este periodo.

N.T.E.C = Número total de empleados capacitados.

CRONOGRAMA

Tabla 23. Cronograma de actividades – plan de contingencia.

ACTIVIDADES	MESES																														
	MES 1														MES 2																
	SEMANAS																														
	1				2				3				4				1				2				3				4		
Establecimiento de las medidas preventivas para los residuos																															
Capacitación de empleados encargados en caso de accidentes																															
Desarrollo de simulacros.																															

Fuente: Autores

El tiempo de duración de cada actividad podrá modificarse según lo convenido entre PETRÓLEOS DEL NORTE y las empresas contratistas

Presupuesto total del PGIRS.

Tabla 25. Presupuesto total de los programas del PGIRS

PROGRAMA	RESPONSABLE	COSTOS
PROGRAMA DE SEPARACION Y ALMACENAMIENTO	PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$500.000
PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL	PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$240.000
PROGRAMA DE CHATARRIZACION	PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$550.000
PROGRAMA DE RECICLAJE	PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$3'285.000
PROGRAMA DE FORMACION Y EDUCACION	PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. y/o CONTRATISTAS	\$ 4'100.000
TOTAL	\$ 10'075.000	

Fuente: Autores

5. CONCLUSIONES

Los residuos sólidos generados en los proyectos sísmicos, son generalmente de tipo doméstico, el 47% son residuos reciclables, debido al carácter de la instalación y al tipo de actividad que se desarrolla.

Los sitios de almacenamiento temporal en campo, para el proyecto sísmico MIDAS Sur 3D, no son estructuralmente aptos para la realización dicha práctica, este hecho evidencia la necesidad de replantear a futuro el diseño de estos sitios, para evitar el humedecimiento de los residuos y por ende la proliferación de vectores.

Además de los residuos impregnados con hidrocarburos los cuales representan un alto riesgo de contaminación para el medio ambiente, en los proyectos de perforación exploratoria los residuos más representativos son los de tipo industrial, tales como los lodos de perforación y los cortes o ripios resultantes de las operaciones efectuadas en campo, por lo que se hace necesario implementar exigentes medidas de control para el manejo y disposición final de estos residuos.

Los proyectos de explotación de hidrocarburos desarrollados por PETRÓLEOS DEL NORTE S.A., manejan de forma adecuada los residuos sólidos que se generan en sus operaciones en campo, constancia de esto es la prórroga concedida por CORPOCESAR, para continuar con el manejo de los residuos sólidos dentro de sus instalaciones.

Los residuos reciclables generados en los campos de explotación representan aproximadamente el 58% de los residuos totales, lo cual evidencia un importante avance hacia la cultura del reciclaje y de la conciencia ambiental.

La zona de compostaje y el patio de Biorremediación, requiere un control o manejo ambiental adecuado.

El inventario regional realizado para PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. contiene la información necesaria de las empresas legalmente constituidas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos.

Los recipientes utilizados en campo por cada tipo de proyecto no son los adecuados para el óptimo almacenamiento y separación de residuos sólidos.

La falta de registros cualitativos y cuantitativos de los residuos que se generan en los campos de explotación, hace que se dificulte la valoración de las jornadas de capacitación que se realizan en la empresa.

En las etapas de desmantelamiento y restauración de los proyectos de sísmica y perforación exploratoria se deja una considerable cantidad de residuos sólidos que impactan el medio ambiente y deterioran el entorno del ecosistema.

La actual técnica de aprovechamiento de residuos sólidos genera muy buenos resultados teniendo en cuenta los dividendos que se han obtenido gracias a la venta del material reciclable.

La alternativa seleccionada cumple con los requerimientos necesarios que facilitan y mejoran el manejo de los residuos sólidos.

Es necesaria la implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos en PETROLEOS DEL NORTE S.A., para la aplicación los lineamientos de manera integral en los proyectos de sísmica, perforación y producción.

6. RECOMENDACIONES

Las compañías contratistas deberán buscar empresas que se encarguen de la disposición final de los residuos sólidos y no disponer de las instalaciones que PETRÓLEOS DEL NORTE S.A. posee para propio uso.

Para mantener un control de las actividades que se llevan a cabo con relación al manejo de los residuos sólidos, se deben tener registros mensuales de la generación de residuos sólidos en los sitios de almacenamiento temporal de cada uno de los proyectos desarrollados por PETROLEOS DEL NORTE S.A.

Dotar a los vehículos encargados de transportar los residuos sólidos del campo al municipio, de bolsas plásticas o sacos del mismo material para recubrir la plataforma de los vehículos, adicionalmente proveer estos transportes de escobas, recogedores y palas.

Adquirir recipientes plásticos para el almacenamiento de los residuos reciclables y orgánicos para evitar el contacto de estos con las latas metálicas de las canecas que son utilizadas actualmente.

Disponer empaques o bolsas pequeñas para reciclaje en las zonas de mayor generación (oficinas, casinos o cafeterías y cocinas). Para luego disponerlos en los recipientes correspondientes.

Es recomendable actualizar el inventario regional de empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos teniendo en cuenta el cumplimiento de estas con la normatividad ambiental.

Las pilas o baterías deberán ser dispuestas en recipientes separados, para evitar que impregnen de sustancias químicas los demás residuos y puedan ser almacenadas y entregadas a la empresa encargada de su disposición.

Se deben establecer condiciones claras con respecto el manejo del relleno sanitario que actualmente opera en el campo Ángeles pozo N°8, en cuanto a la disposición de residuos

orgánicos y plásticos de fácil degradación, además de la vigilancia y control por medio de registros mensuales donde se indique el estado del relleno.

Se deberá adecuar el patio de chatarrización mejorando las condiciones actuales que no son las óptimas. Esta zona deberá contar con una manguera o tanque de suministro de agua para limpieza de los elementos metálicos contaminados con químicos, sales o hidrocarburos que pueden transportar desde las diferentes operaciones de perforación o explotación de hidrocarburos.

Para el desarrollo de los simulacros se recomienda la colaboración y supervisión de personal de la defensa civil o la cruz roja.

Para la capacitación al personal elegido de la población se recomienda contar con una persona de la comunidad, que trabaje para la empresa que en ocasiones pueda servir como moderador durante el proceso.

BIBLIOGRAFÍA

CHANAGA QUIROZ, arlen roció. Implementación del sistema de gestión aplicado al campo escuela colorado. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2007. 412 p.

ROZO CORREA, Javier Emilio. Manejo ambiental para campos Petroleros en los procesos de exploración, perforación y producción de hidrocarburos. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2005. 228 p.

DECRETO 1713 de Agosto del 2002, establece la metodología para la implantación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos para los municipios y distritos.

TCHOBANOGLIOUS, George; THEISEN hilari. Gestión Integral de los residuos sólidos. Editorial Mc. Graw-hill. 1994.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE. 100 preguntas sobre los residuos sólidos industriales, Guía práctica de residuos sólidos industriales. Artes Graficas Iberoamericanas S.A. Madrid – 1990.

GONZALEZ CORINALDI, gina maría. Formulación del PGIRS industrial para la empresa CARLIXPLAST LTDA. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana, 2006. 167 p.

CALDERON LEGUIZAMON, angela cristina. Plan de manejo de residuos sólidos peligrosos de la producción de ferroníquel en Cerromatoso S.A. Montelibano – Córdoba. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana, 2006. 328 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Compendio de tesis y otros trabajos de grado. Quinta actualización. Santafé de Bogotá D.C.: INCONTEC 2004. 34 p. NTC 1486.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Política para la gestión integral de residuos sólidos. Universidad Nacional de Colombia la matriz dofa

http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2008868/lecciones/capitulo_2/cap2lecc2_3.htm

GUIAS TECNICAS AMBIENTALES. Elementos de planeación para las actividades del programa

www.minambiente.gov.co/prensa/publicaciones/guías_ambientales.

AGUILAR FLOREZ, nicolás Y ARRIETA ORTEGA, victor julio. Impactos ambientales causados durante la perforación exploratoria y las acciones del plan de manejo para su control, Tesis, U.I.S. Bucaramanga 1996. p. 83 – 85

El Petróleo y su Mundo. Bogotá D.C. Septiembre, 2004. ECOPETROL S.A p. 6 – 47.

Msc. Álvarez González, José Alfonso *et al.* Gestión de los residuos sólidos petrolizados. En: Petróleo Internacional. Febrero – marzo, 2004. Publicación única. p. 16 – 19.

ANEXOS

ANEXO A. NORMATIVIDAD LEGAL

NORMA O DOCUMENTO	DESCRIPCION
Constitución Nacional	Artículos: 49, 78, 79 y 366: Se establece la responsabilidad del estado ante la adecuada gestión de los Residuos Sólidos pretendiendo el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.
Decreto 2811 de 1974	Código Nacional de los Recursos Naturales , en los artículos 34 y 38 se regula lo relacionado con el manejo de los residuos sólidos, su procesamiento, la obligación de los municipios de organizar la recolección, transporte, y disposición final de las basuras y establece la posibilidad de exigir el manejo de esos residuos a quien los produce. Esta norma nos permite apreciar como la gestión de residuos sólidos en esos días no solo era cuestión de disposición final o almacenamiento además se pretendía la reintegración de los residuos al proceso económico y natural, se hablaba de <i>“RECICLAJE”</i> .
Ley 9ª de 1979	Artículos 22 a 35. Estos artículos consagran lo relativo al manejo de basuras.
Decreto 2104 de 1983.	Con este decreto se pretende regular actividades como el almacenamiento, recolección, transporte, disposición sanitaria y demás aspectos relacionados con los residuos sólidos, cualquiera sea la actividad o el lugar de generación (Art. 2). Para efectos de carácter sanitario, la prestación del servicio de aseo se clasifica en dos modalidades: - <u>Servicio Especial</u>: El cuál maneja residuos sólidos patógenos, tóxicos, combustibles, inflamables, explosivos, radiactivos y volátiles. - <u>Servicio Ordinario</u>: El cual hace referencia al manejo de las basuras domiciliarias y aquellas que por su naturaleza, composición, tamaño y volumen, puedan ser incorporadas a su manejo, por la entidad prestadora del servicio de aseo y a su juicio de acuerdo con su capacidad. (Art. 5).

Fuente: Constitución nacional Colombiana

(Continuación Normatividad Legal.)

NORMA O DOCUMENTO	DESCRIPCION
	Con la reforma constitucional en 1991, los grandes dirigentes del país dan gran importancia a temas como la protección del medio ambiente, la preservación del mismo y el brindar condiciones ambientalmente favorables a toda la población. El Artículo 79° expone: "Es deber del estado protegerla diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y el fomento de la educación para alcanzar tales fines.
La ley 99 de 1993.	Es la ley por la cual se reglamenta la creación del ministerio del medio ambiente y la ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) fueron el marco de referencia para la promulgación del decreto 1743 de 1994.
Decreto 1743 de 1994.	Instituye el proyecto de educación ambiental para todos los niveles de educación formal. Se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente. En este decreto se señala a los proyectos ambientales escolares – PRAES – como una de las estrategias fundamentales para los diseños curriculares que en el marco de los proyectos educativos institucionales deben contribuir a una formación integral que genere el respeto por la flora y fauna nacional, los aspectos culturales de las diferentes regiones del país y que promuevan la formación de ciudadanos éticos y responsables con el medio ambiente.
Ley 142 de 1994 ó Ley de Servicios Públicos	Estableció las normas aplicables a los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas natural, telefonía pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural, los cuales definió como servicios públicos esenciales. Especifica claramente las responsabilidades de las empresas recolectoras de basura y la calidad con la que debe ser prestado este servicio.
Decreto 1443 del 2004	Por el cual se reglamenta parcialmente el decreto ley 2811 de 1974, la ley 253 de 1996, y la ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.
Ley 491 de 1999	Esta ley eleva a la categoría de delito ecológico, aquellas actividades o conductas que atenten contra el medio ambiente.

Fuente: Constitución nacional colombiana.

(Continuación Normatividad Legal)

NORMA O DOCUMENTO	DESCRIPCION
Decreto 1713 de Agosto 6 del 2002. Decreto 1140 de 2003.	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación Con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios. Por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento y se dictan nuevas disposiciones.
Resolución 1045 26/09/2003.	Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.
Decreto 838 del 2003.	El presente decreto tiene por objeto promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de relleno sanitario. Igualmente, reglamenta el procedimiento a seguir por parte de las entidades territoriales para la definición de las áreas potenciales susceptibles para la ubicación de rellenos sanitarios.
Resolución 221 del 23 de Marzo del 2006.	Por medio de la cual la Corporación Autónoma del Cesar, "COORPOCESAR" otorga la autorización a la empresa PETROLEOS DEL NORTE S.A. el manejo y disposición de los Residuos Sólidos domésticos y especiales provenientes de los campos petroleros Santa Lucia, Doña María y Ángeles.
Norma técnica GTC. 24/01/96.	Proporciona lineamientos sobre cómo se debe hacer la separación en la fuente y el código de colores para residuos reciclables y no reciclables.
Resolución 1096/2001.	Reglamento interno del sector Agua Potable y Saneamiento básico RAS 2000. SECCION II -TITUTLO F.
Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.	Presenta una propuesta que contiene los elementos conceptuales para avanzar hacia la Gestión Integrada de Residuos Sólidos en Colombia incluyendo los peligros. El documento está conformado por cinco capítulos: Diagnóstico, bases, objetivos, metas, estrategias y plan de acción.

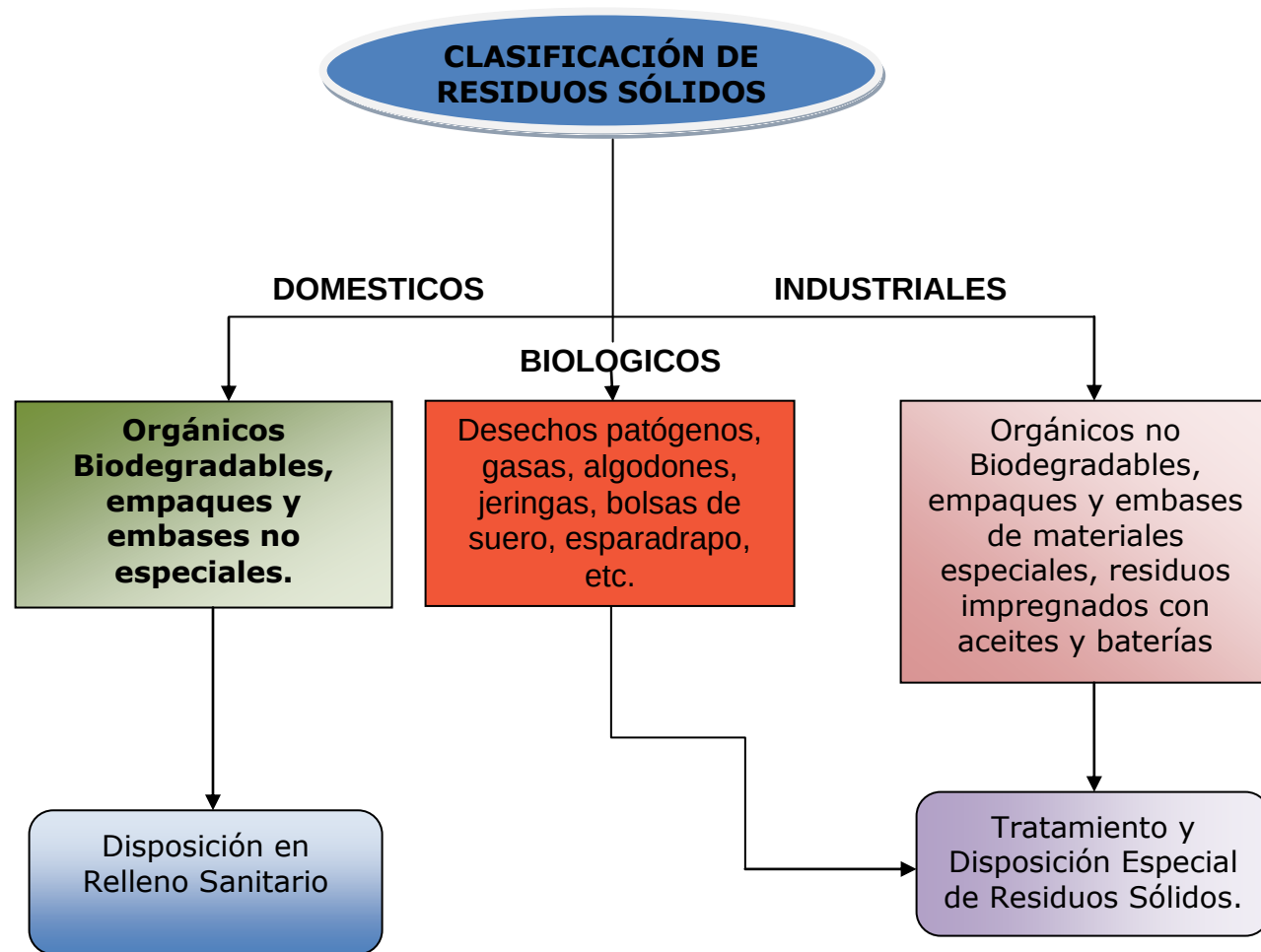
Fuente: Constitución nacional Colombiana.

(Continuación Normatividad Legal)

NORMA O DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
Decreto 1220 del 21 de Abril del 2005.	Este decreto estipula la necesidad de la exigibilidad de la licencia ambiental para todo tipo de proyecto en donde se pueda ver afectado el medio natural. Dentro de los tipos de proyecto en el sector hidrocarburo se encuentran: a) Las actividades de exploración sísmica que requieran la construcción de vías para el tránsito vehicular. b) Los proyectos de perforación exploratoria, por fuera de campos de producción de hidrocarburos existentes, de acuerdo con el área de interés que declare el peticionario; c) La explotación de hidrocarburos que incluye las instalaciones propias de la actividad y obras complementarias incluidas el transporte interno del campo por ductos y su almacenamiento interno, las vías y demás infraestructura asociada.
Decreto 4741 del 30 de Diciembre del 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Fuente: Constitución nacional Colombiana.

Anexo B. Identificación de los Posibles Residuos Sólidos en proyectos de Sísmica.



Fuente: Guía Básica Ambiental 1 – Programas de Sísmica SIS-6.040.

Anexo C. Características de los tipos de los residuos Sólidos en Proyectos de Perforación exploratoria.

RESIDUOS	CARACTERISTICAS
Lodos aceitosos	Lodos del mantenimiento de tanques, vasijas, sistemas de tratamiento de aguas residuales, etc.
Otros lodos	Residuos sólidos de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, pozos sépticos, etc., con alto contenido de materia orgánica e importante carga bacteriana.
Suelos contaminados	Tierra contaminada por derrames de hidrocarburos o de productos químicos utilizados en la operación.
Chatarra	Partes y piezas de equipo; tuberías; láminas, etc., casi siempre contaminadas con aceite, grasa mecánica o productos químicos.
Canecas	Tambores metálicos contaminados con productos químicos o con lubricantes.
Baterías de vehículos y maquinaria	Contienen ácido diluido y se fabrican con láminas de plomo.
Baterías secas	Utilizadas en equipos de comunicación o en aparatos electrónicos. Algunas contienen metales pesados.
Filtros	De aire, combustible o aceite, utilizados por los vehículos y algunos equipos industrial.

Fuente: Guía Básica Ambiental 2 - Proyectos de Perforación Petrolera - PER 6051

RESIDUO	CARACTERISTICAS
Partes eléctricas	Herrajes, cable, tableros, controles, balastros, etc. Algunos de estos materiales son reciclables o recuperables.
Cortes de perforación	Roca extraída del subsuelo durante la perforación; contaminados con el lodo de perforación, aceite, etc.
Partes eléctricas especiales	Arrancadores, transformadores, interruptores de potencia y otros elementos con aceite dieléctrico.
Correas, empaques, sellos, prensa estopa, filtros.	Contaminados con hidrocarburos
Grasa mecánica	Residuos de grasa que se producen durante el mantenimiento de equipos y maquinaria al servicio del proyecto. Se considera un residuo peligroso.
Escombros de construcción	Materiales de demolición o materiales de construcción no utilizables.
Residuos de laboratorio	Envases de productos químicos, papel contaminado con HCs, vidriería, etc.
Basuras domésticas	Basuras domésticas Residuos asociados a la actividad de tipo doméstico (viviendas; casinos; cafeterías), y al funcionamiento de oficinas. Embalajes, materiales diversos (metal; papel; cartón; plástico; madera) asociados a la presentación de los insumos y otras compras del proyecto.

Fuente: Guía Básica Ambiental 2 - Proyectos de Perforación Petrolera - PER 6051

Anexo D. Características de los tipos de los residuos Sólidos en Proyectos de Explotación.

RESIDUO	CARACTERISTICAS
Lodos aceitosos	Lodos del mantenimiento de tanques, vasijas, sistemas de tratamiento de aguas residuales, etc.
Otros lodos	Residuos sólidos de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, pozos sépticos, etc., con alto contenido de materia orgánica e importante carga bacteriana.
Suelos contaminados	Tierra contaminada por derrames de hidrocarburos o de productos químicos utilizados en la operación.
Chatarra	Partes y piezas de equipo; tuberías; láminas, etc., casi siempre contaminadas con aceite, grasa mecánica o productos químicos.
Canecas	Tambores metálicos contaminados con productos químicos o con lubricantes.
Baterías de vehículos y maquinaria	Contienen ácido diluido y se fabrican con láminas de plomo.
Baterías secas	Utilizadas en equipos de comunicación o en aparatos electrónicos. Algunas contienen metales pesados.
Filtros	De aire, combustible o aceite, utilizados por los vehículos y algunos equipos industrial.

Fuente: Guía Básica Ambiental 3 - Proyectos de Explotación Petrolera - DCP 6072

RESIDUO	CARACTERISTICAS
Partes eléctricas	Herrajes, cable, tableros, controles, balastos, etc. Algunos de estos materiales son reciclables o recuperables.
Cortes de perforación	Roca extraída del subsuelo durante la perforación; contaminados con el lodo de perforación, aceite, etc.
Partes eléctricas especiales	Arrancadores, transformadores, interruptores de potencia y otros elementos con aceite dieléctrico.
Correas, empaques, sellos, prensa estopa, filtros.	Contaminados con hidrocarburos
Grasa mecánica	Residuos de grasa que se producen durante el mantenimiento de equipos y maquinaria al servicio del proyecto. Se considera un residuo peligroso.
Escombros de construcción	Materiales de demolición o materiales de construcción no utilizables.
Residuos de laboratorio	Envases de productos químicos, papel contaminado con HCs, vidriería, etc.
Llantas	Llantas de diferentes especificaciones utilizadas en vehículos y maquinaria.
Textiles contaminados con hidrocarburos	Guantes, overoles, estopa, trapos y otros textiles contaminados con hidrocarburos.
Arenas de sandblasting	Arena con contenido de óxidos metálicos, resultante del mantenimiento de tanques, tuberías y vasijas.
Residuos de atención de pacientes en los campos.	Desechos patógenos, drogas vencidas, placas radiográficas, muestras de laboratorio y otros desechos propios de hospitales y centros de salud.

RESIDUO	CARACTERISTICAS
Elementos y sobrantes del plan de contingencia.	Materiales diversos contaminados con hidrocarburos que se dan de baja del plan de contingencia.
Basuras domésticas	Basuras domésticas Residuos asociados a la actividad de tipo doméstico (viviendas; casinos; cafeterías), y al funcionamiento de oficinas. Embalajes, materiales diversos (metal; papel; cartón; plástico; madera) asociados a la presentación de los insumos y otras compras del proyecto.

Fuente: Guía Básica Ambiental 3 - Proyectos de Explotación Petrolera - DCP 6072

Anexo E. Formato de Caracterizaciones realizadas por Sismopetrol.

**Anexo F. Formularios de compra y venta de residuos Sólidos de
PETROLEOS DEL NORTE S.A. – EXPLOTACION -2008**

PETROLEOS DEL NORTE S.A.

NIT. 860.536.388-3

ACTA FINALIZACION ENTREGA DE CHARARRA

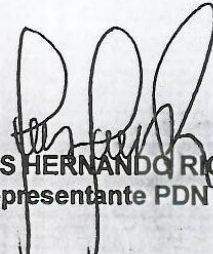
En las instalaciones de la batería Ángeles de Petróleos del Norte S.A se reunieron el señor José Rosario Carreño identificado con cedula de ciudadanía 138084777 de Bucaramanga y el ingeniero Jesus Hernando Ricardo ingeniero de producción por parte de Petróleos del Norte S.A con el fin de hacer entrega de la chatarra ubicada en la locación del pozo Ángeles 3 cuya distribución y peso se relaciona a continuación:

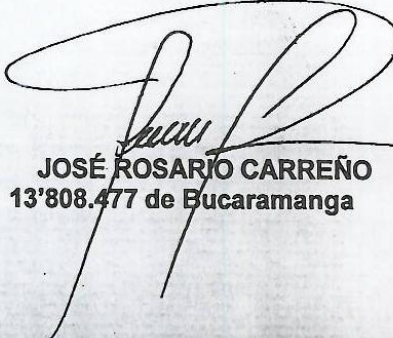
CAMPO	CANTIDAD
Santa Lucia	7480
Ángeles	7480
OBR-Doña María	19950

En total el pesote la chatarra fue de 34910 Kg de acorde al dato suministrado por la báscula ubicada en la empresa Palmas Del Cesar S.A.

El señor José Rosario Carreño fue la persona seleccionada dentro del proceso e venta de chatarra ya quien fe que presento la mejor oferta en dicho proceso por un valor de \$535/Kg.

Siendo las 14:00 del día 07 de marzo de 2008 se hace entrega oficial de las cantidades relacionadas anteriormente a satisfacción de señor José Rosario Carreño.


JESUS HERNANDO RICARDO
Representante PDN


JOSÉ ROSARIO CARREÑO
13'808.477 de Bucaramanga

Carrera 7 No. 17 - 07 Vía Principal San Martín - Cesar
Teléfonos: 554 82 82 / 81 • Fax: 554 82 34

SUP N° 1770

DE:	PETROLEOS DEL NORTE	REQUISICION No	CIUDAD Y FECHA
PARA:	METALES EL NUEVO MILENIO	MUESTRA O. DE C. No.	DESPACHO
ATN- JOSE ROSARIO CARREÑO		PARCIAL ☐ TOTAL ☐	
DESPACHADO VIA: TERRESTRE ORLANDO BONILLA TELLO - VEHICULO PLACA TRC-095			

ITEM	DESPACHADO		DESCRIPCION	CANTIDAD RECIBIDA
	UNIDAD	CANT.		
1		34910	KILOS DE CHATARRA DESPACHADO DESDE LA BATERIA ANGELES PROPIEDAD DE PETROLEOS DEL NORTE S.A. HASTA LA CIUDAD DE BUCARAMANGA CHATARRA TRANSPORTADA EN TRACTOMULA DE PLACA TRC-095 CONDUCTOR : ORLANDO BONILLA TELLO C.C. No. 12.098.634 DE NEIVA PARA : METALES NUEVO MILENIO ATN- JOSE ROSARIO CARREÑO CARRERA 19 No. 17-35 TEL. 077+6712739 BUCARAMANGA	

DESPACHADO POR:  ING. JESUS HERNANDO RICARDO NOMBRE Y FIRMA	ANEXOS: SOLICITUD DE PEDIDOS () COPIA ORDEN DE COMPRA () COPIA FACTURA () COPIA
RECIBIDO POR: 2008	SAN MARTIN, MARZO 7 DE  NOMBRE Y FIRMA

	DESPACHO RESIDUOS RECICLABLES CAMPOS PDN	HSEQ
Lugar: <i>Aguachica</i>	Entregado por: <i>Hector J. Salazar A.</i>	Cargo: <i>Base 3e</i>
Fecha: <i>3/10-2008</i>	Firma y cédula: <i>[Signature]</i>	

Tipo de residuo entregado	Cantidad (Kg)	Valor
Chatarra	218	76.300 =
		Total

Entregado a:	FABIO OSORIO
Firma y cédula:	FABIO OSORIO-L- 5084447
Empresa:	Chatarrovia el cherozo

Observaciones Generales:

Vobo HSEQ:
Cargo: Ingeniera HSEQ

Tipo de residuo entregado	Cantidad (Kg)	Valor
Carbon	20	\$ 3,000 =
		Total
		\$ 3,000 =

Entregado a:	Fabio Osoño
Firma y cédula:	FABIO OSOÑO L. 5084447
Empresa:	Chatarería el esfuerzo.

Vobo HSEQ: Carolina Zolominot

	DESPACHO RESIDUOS RECICLABLES CAMPOS PDN	HSEQ
Lugar: <u>Aguachica</u>	Entregado por: <u>Hermel Sacramento</u>	Cargo: <u>Consejero</u>
Fecha: <u>18-12-08</u>	Firma y cédula: <u>[Firma]</u> <u>71476548</u>	

Tipo de residuo entregado	Cantidad (Kg)	Valor
Carton	39.	5070
Hierro chatarra	#96	19200
		Total

Entregado a:	
Firma y cédula:	FAGIO OSORIO L. 5084447
Empresa:	Chatarrova el efesero

Observaciones Generales:

Vobo HSEQ: Cart
Cargo: Ingeniera HSEQ

ANEXO G. RESOLUCION 221 DEL 2006. - CORPOCESAR



Corporación Autónoma Regional del Cesar
CORPOCESAR

DIRECCION GENERAL

RESOLUCION No

221

23 MAR 2006

"Por medio de la cual se otorga autorización a PETROLEOS DEL NORTE S.A. distinguida con el N.I.T 860536388-3, para manejar y disponer los residuos sólidos doméstico y especiales, provenientes de la actividad desarrollada en los campos petroleros denominados Santa Lucía, (Suroccidente de San Martín jurisdicción de San Alberto Cesar) los Ángeles (Noroccidente de San Martín Jurisdicción de Río de Oro Cesar) y Doña María (Jurisdicción de Aguachica Cesar)"

El Director General de la Corporación Autónoma Regional del Cesar "Corpocesar" en ejercicio de sus facultades legales y estatutarias, en especial de las conferidas por la ley 99 de 1993 y

CONSIDERANDO

Que mediante Resolución No 242 de fecha 20 de diciembre de 2000, se renovó a PETROLEOS DEL NORTE S.A. el permiso de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos domésticos y especiales para los campos petroleros los Ángeles, Santa Lucía, Doña María, San Roque y Tisquirama, por un periodo de cinco años.

Que en fecha 11 de agosto de 2005, el Doctor JUAN CARLOS RODRIGUEZ CHARRY obrando en calidad de Representante Legal de PETROLEOS DEL NORTE S.A. solicitó a Corpocesar "la renovación y prórroga" de la autorización anteriormente citada. El peticionario indicó que "el tipo y características de las actividades de operación actuales y futuras..." "son acordes, aptas y suficientes respecto a las condiciones del permiso vigente";

Que mediante auto No 059 de fecha 5 de septiembre de 2005, emanado de la Dirección General de Corpocesar se inició el trámite administrativo ambiental con el fin de examinar lo solicitado, ordenándose la práctica de una diligencia inspectiva sobre el área de los campos petroleros.

La diligencia se cumplió en fechas 20 y 21 de septiembre de 2005 y como resultante de dicha actividad procesal se rindió a las Subdirección General de Gestión Ambiental informe técnico del cual se establece lo siguiente:

Carrera 9 No 9-88- Valledupar
Teléfonos 5733825-5737778
Fax 5737181

Ana B/ Autos y Res Residuos Sólidos

Anexo H. Formato del personal de campo en Perforación Exploratoria

TIEMPO	ACTIVIDAD	PERSONAL	FUNCIÓN
PERMANENTE	PERFORACIÓN	1 Jefe de Pozo	Encargado de la dirección íntegra del pozo. Toda decisión deberá tener su aprobación.
		1 Jefe de Equipo	Encargado del manejo y operación del equipo.
		1 Supervisor HSEQ	Dirige y supervisa la seguridad industrial del taladro entre otras funciones.
		2 Supervisores	Controla las actividades propias del mantenimiento de taladro.
		1 Asistente del Jefe de pozo	Encargado del manejo de las actividades administrativas del pozo.
		2 Perforadores	Encargado de manejar la consola de perforación.
		2 Encuelladores	Encargado del manejo de la junta de perforación y del sistema de circulación.
		6 Cuñeros	Encargados de subir, bajar, enroscar, desenroscar tubería que entra y sale del pozo.
PERMANENTE	PERFORACIÓN	2 Registradores (TDC)	Encargado de llevar los registros realizados diariamente al pozo en cualquier operación.
		2 Geólogos (Loggers)	Encargado de analizar las muestras de los estratos perforados. Esta en contacto con el ingeniero de lodos.
		2 Recoge muestras	Recoge las muestras de ripios que deben ser analizadas por los geólogos.
		2 Well Site	Geólogos encargados de dirigir el pozo de acuerdo a la geología planeada y encontrada.
		1 Mecánico	Encargado del mantenimiento y reparación de las máquinas y equipos de perforación.
		1 Electricista	Encargado del manejo eléctrico de todo el pozo.
		2 Soldadores	Encargado de cortar, pegar tubería o cualquier material metálico para las diferentes necesidades en el pozo.
		1 Operadores de Montacargas	Encargados de operar el montacargas del equipo de perforación.
		1 Operador de Carromacho	Encargado de operar el Carromacho de la locación.
		1 Técnico Ambiental	Encargado de las plantas de tratamiento de agua y el manejo de los residuos sólidos generados en la locación.
		1 Médico	Encargado de los accidentes ocurridos al personal. También trabaja con la comunidad en el área de salud.
		1 Ingeniero de brocas	Encargado de controlar y dirigir los parámetros de corrida de la broca que se esté utilizando.
		1 Ingeniero de control de calidad	Revisa, inspecciona y lleva control de BHA, drill pipe y casing.

TIEMPO	ACTIVIDAD	PERSONAL	FUNCIÓN
		1 Supervisor de seguridad Física	Coordina la seguridad física del área, dirigen a celadores llevan control de personal y desplazamientos aéreos y terrestres.
		1 Ingeniero de comunicaciones	Encargado de las comunicaciones y sistemas de la locación.
		2 Conductores	Conducción de los diferentes vehículos de la locación.
		2 Bodegueros	Administrar la entrada y salida de materiales del taladro.
		5 Obreros de patio	Labores de taladro y tratamiento de sólidos y aguas.
	INTERVENTORIA	1 Ingeniero Interventor HSE	Control ambiental y de seguridad industrial permanente en las operaciones del pozo
	TRATAMIENTO DE SÓLIDOS Y AGUAS	2 Ingenieros	Encargado del manejo, control de sólidos y tratamiento y disposición de aguas industriales.
		1 Técnico	Encargado del mantenimiento del equipo de control de sólidos.
	CASINO	1 Supervisor	Encargado del manejo y control de la cocina y lavandería.
		2 Cocineros 4 ayudantes	Encargados de la elaboración de comidas, atención en el casino y lavado de ropas.
	VIGILANCIA	2 Vigilantes	Encargados del control de acceso y salida de personal, entrada y salida de vehículos y vigilancia interna.
	SUBTOTAL	58	
TEMPORAL	CEMENTACIÓN	1 Supervisor 3 Ayudantes	Encargados de toda la operación de cementación que se realice en el pozo.
	REGISTROS	1 Ingeniero,	Tomarán registros de pozo en las zonas o actividades establecidas según el programa.
	REVESTIMIENTO	2 Supervisores	Inspeccionarán y bajarán el revestimiento de acuerdo al programa.
	CONTROL DIRECCIONAL	1 Supervisor direccional 1 Supervisor de MWD,	Manejo y operación de equipos para control direccional del pozo
	PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	2 Supervisores 1 Ingeniero	Encargados de instalar el equipo y realizar las pruebas de producción
	SUBTOTAL	12	
	TOTAL	70 PERSONAS	

Anexo I. Código de Colores Para los residuos sólidos de la Ind. Petrolera.

TIPO DE RESIUDO	COLOR
CARTON Y SIMILARES	AZUL
PLASTICO	
VIDRIO	BLANCO
VEGETAL O PODA	VERDE
ORGANICOS	NEGRO
INERTES	
METALICOS	AMARILLO
IMPREGNADOS CON H.C.	ROJO
BIOLOGICOS	

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC. 24/01/96

ANEXO J. Fichas Técnicas para residuos sólidos



PETRONORTE
confía en tu proceder seguro

DEPARTAMENTO HSEQ

PETROLERO DEL NORTE S.A.

FICHA TECNICA N° 1(Proyectos perforación y Explotación)

Fecha del Informe:

Nombre del Proyecto:

Preparado Por:

Nombre del Superior:

Dirección de Correo Electrónico:

Cargo:

Resumen De Estado:

Residuos Encontrados

Cantidad (kg)

Residuos Reciclables

Residuos No Reciclables

Residuos Impregnados Con Hidrocarburos

Residuos Corte Vegetal

Residuos de Chatarrización

Residuos Biológicos

Residuos Totales

Firma del Encargado HSEQ

Firma del Ing. Ambiental



PETRONORTE
confía en tu proceder seguro

DEPARTAMENTO HSEQ

PETROLIO DEL NORTE S.A.

FICHA TECNICA N° 2 (Proyectos de Sísmica)

Fecha del Informe:

Nombre del Proyecto:

Preparado Por:

Nombre del Superior:

Dirección de Correo Electrónico:

Cargo:

Resumen De Estado:

Residuos Encontrados

Cantidad (kg)

Residuos Reciclables

Residuos No Reciclables

Residuos Corte Vegetal

Residuos Biológicos

Residuos Totales

Firma del Encargado

Firma del Ing. Ambiental

Fuente: Autores