



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

ACTUALIZACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA PLANTA
INDUSTRIAL PROCESADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE
TAURAMENA-CASANARE "PIPRST"

FABIÁN ANDRÉS MÉNDEZ CLAVIJO
20161377026

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
BOGOTÁ
2017

ACTUALIZACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA PLANTA
INDUSTRIAL PROCESADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE
TAURAMENA-CASANARE “PIPRST”

FABIÁN ANDRÉS MÉNDEZ CLAVIJO
20161377026

DIRECTOR
GUSTAVO PEDRAZA POVEDA
INGENIERO QUIMICO

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
BOGOTÁ
2017

Tabla de contenido

1. INTRODUCCION	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	8
3. JUSTIFICACIÓN.....	10
4. OBJETIVOS	11
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
5. MARCO TEORICO.....	12
5.1 MARCO GEOGRAFICO	12
5.2 MARCO HISTORICO.....	13
5.3 MARCO CONCEPTUAL.....	14
5.3.1 Teoría de residuos	14
5.3.2 CONCEPTOS BÁSICOS.....	17
5.4 MARCO REFERENCIAL	18
5.5 MARCO LEGAL	20
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	23
6.1 PRIMERA FASE	23
6.2 SEGUNDA FASE.....	30
6.2.1 Metodología a emplear (Diagrama de flujo).....	30
6.2.2 Metodología a emplear (Matriz simple).....	34
6.2.3 Metodología a emplear (Matriz Vicente Conesa)	36
6.3 TERCERA FASE.....	39
6.3.1 Fichas del plan de manejo ambiental.....	41
7. CONCLUSIONES	48
8. RECOMENDACIONES	48
9. BIBLIOGRAFIA	50

1. INTRODUCCION

Los residuos sólidos ordinarios generados en el municipio de Tauramena, se tratan en la Planta Industrial Procesadora de Residuos Sólidos “PIPRST¹”, en donde éstos con propiedades aprovechables son clasificados de acuerdo a sus características para luego ser transformados y comercializados; por otro lado, los residuos sólidos inservibles son llevados a la celda de rechazo para su disposición final en el relleno sanitario.

Los procesos de producción en la “PIPRST” reúnen un conjunto de actividades orientadas a la transformación de materiales en bienes productivos, en el que intervienen la información y la tecnología, que interactúan a diario con el personal que opera dicha planta. Su objetivo final es la generación de un valor agregado en términos económicos y ambientales de la “basura” que a diario ingresa a la planta, y con ello lograr satisfacer la demanda de materiales reciclables que existe en la región.

Dentro de los múltiples procesos implementados en la Planta Industrial Procesadora de Residuos Sólidos de Tauramena, existen tres procesos importantes que constituyen el eje fundamental de la operación de la PIPRST definiendo así, su naturaleza; estos son: la clasificación y selección de los residuos sólidos con características aprovechables (eje, plástico, papel, cartón, vidrio, chatarra); la transformación de los residuos sólidos orgánicos en abono a través de técnicas de compostaje y lombricultivo, y por último, la disposición de los residuos sólidos inservibles, cuyas características aprovechables son nulas y por ende deben ir al relleno sanitario para su disposición final. Teniendo en cuenta lo anterior, el principal objetivo de la presente investigación es la actualización el Plan de Manejo Ambiental de acuerdo a la Licencia Ambiental vigente otorgada a través de la Resolución No. 200.41.09.1227 del 21 de octubre de 2009, ya que el PMA que se tiene data del año 2005 y corresponde a la anterior Licencia ambiental otorgada en el año 2002 la cual se encuentra derogada.

Dicha actualización permitirá contar con una herramienta de control y seguimiento cuyas medidas estén orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales previamente identificados a partir del Estudio de Impacto Ambiental, y siguiendo los lineamientos del Decreto 2041 de 2014 “Por el cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales” para su formulación, con ello; la operación de la Planta Industrial Procesadora de Residuos Sólidos de Tauramena cumpliría con los requerimientos ambientales impartidos por la Corporación Autónoma Regional en cabeza de Corporinoquia en cumplimiento con la normatividad ambiental legal vigente en el País en materia de licenciamiento ambiental.

¹ PIPRST es la sigla tomada para referir a la Planta Industrial Procesadora de Residuos Sólidos de Tauramena. Consultoría No. 281 de 2015, a través del cual se realizó la actualización del Plan de Gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) del municipio de Tauramena-Casanare.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para la planta industrial procesadora de residuos sólidos de Tauramena PIPRST, es de vital importancia los procesos que están dirigidos a la producción de abono orgánico, a la comercialización de los residuos recuperados y a la disposición final de los residuos sólidos inservibles, los cuales carecen de importantes técnicas de producción y orden que permitan generar una producción a gran escala. Pero al mismo tiempo estos procesos carecen de importantes técnicas de producción y orden que optimicen la producción a los escalones en que la planta puede estar si de insumo recibido se trata.

Junto con activos e infraestructura en desuso, baja producción, desperdicio de material y tiempo, la planta industrial no cuenta con los recursos económicos necesarios para la implementación de cambios importantes en su modo de operar; ésta actualmente se encuentra en una posición sin privilegios que la condena a seguir con los procesos que tiene, siendo posible la formulación de un plan que sugiera la implementación de una estrategia que logre optimizar su producción a nivel industrial.

Foto No. 1 Proceso actual de separación y clasificación de los residuos sólidos que ingresan a la PIPRST.



Fuente: Autores

Como se puede evidenciar en la imagen, la cantidad de operarios para procesar la basura dispuesta en la plataforma es reducida, por lo que el proceso de clasificación y separación se torna ineficiente.

Foto No. 2 y 3 Maquinaria en desuso



Fuente: Autores

Se puede observar en las fotos, el abandono de equipos que alguna vez se usaron para transformar el material recuperado y con ello generar un valor agregado para su comercialización; ahora solo ocupan un espacio que podría ser aprovechado.

Entre ellos se encuentran: Prensa Embaladora, Molino de plásticos, Aglutinadora, Lavadora de bolsa, Peletizadora y Molino de vidrios entre otras.

Foto N° 4. Residuos orgánicos.



Fuente: Autores

Debido a la baja cantidad de residuos orgánicos que se pueden concentrar al mes, la producción del proceso de compostaje y lobricultivo es escasa.

Al carecer de un diagnóstico, la planta no puede conocer sus falencias, factor importante que se debe tener en cuenta si se quiere adoptar nuevas técnicas operacionales y la remoción de procesos u formas inadecuadas en la línea de producción. La recuperación de maquinaria defectuosa, la falta de mantenimiento y el no poder adquirir equipo nuevo, constituyen una de las limitantes de esta planta en cuanto a la generación de utilidades.

Los problemas descritos anteriormente, no solo generan una declinación financiera y económica puesto que tratándose de una planta industrial de residuos sólidos, existen unas consecuencias ambientales o impactos generados por el uso insuficiente de máquinas, producción baja y disposición innecesaria de residuos orgánicos e inorgánicos en grandes cantidades que bien pudieron ser vinculados al proceso de residuos aprovechables, compostaje y lombricultivo. Algunos de estos impactos ambientales generados en la PIPRST son:

- Proliferación de Vectores y malos olores, debido a la gran cantidad de residuos ordinarios acumulados por varias semanas, es evidente que la generación de vectores y malos olores tengan origen en gran cantidad así como lixiviados.



Foto N° 5. Lixiviados generados por proceso de relleno sanitario.
Fuente: Autores

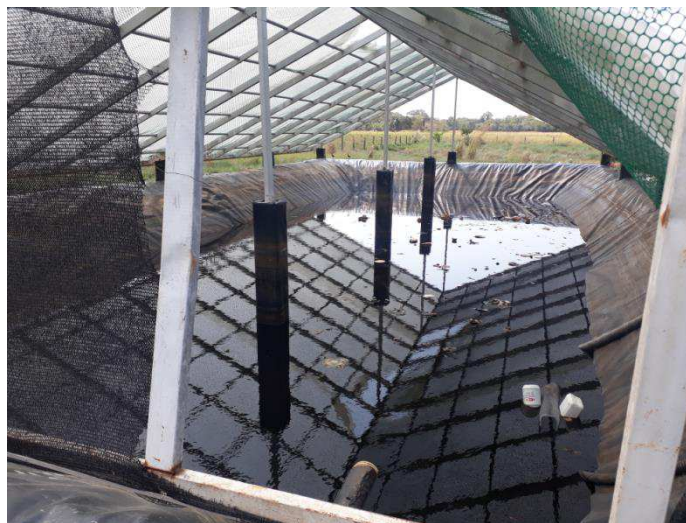


Foto N° 6. Piscina de lixiviados.
Fuente: Autores

- Contaminación visual. La contaminación visual ha generado quejas en la comunidad aledaña, puesto que la cantidad de residuos sólidos es de gran envergadura al momento de disponer en el relleno sanitario.



Foto N° 7. Relleno sanitario de residuos sólidos.
Fuente: Autores

- Impactos como el socio económico, hídrico, uso del suelo, flora, fauna y paisajístico son en gran medida afectados. Existe diversas medidas de mitigación y control ambiental como el PEGIRS 2016, así como CORPORINOQUIA que supervisan la actividad de la planta, promoviendo así la disminución de los impactos ambientales generados por esta.

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo con la actualización del Plan de Manejo Ambiental que se pretende realizar en la planta, ***¿Podrá las nuevas medidas de manejo ambiental establecidas en las fichas ambientales no solo proporcionar aplicación a la normatividad ambiental Colombiana, sino también orientar la planta para la erradicación total de lixiviados y vectores?***

La actualización del PMA de la PIPRST, deberá considerar en primer lugar y como antecedente el PMA formulado en el año 2005; en segundo lugar las disposiciones y obligaciones de la licencia ambiental vigente otorgada por Corporinoquia para la operación de la planta y el relleno sanitario a través de la Resolución No. 200.41.09.1227 del 21 de octubre de 2009; en tercer lugar, los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en rellenos sanitarios emitida por Corporinoquia y por último, las consideraciones

dadas en el Decreto 2041 de 2014 el cual define el Plan de Manejo ambiental como el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

Así las cosas, el alcance de la aplicación a la norma se encuentra dirigida hacia el seguimiento y control ambiental de los distintos procesos operativos que involucran la recuperación de los residuos sólidos con características aprovechables para su posterior comercialización, la producción de abono a partir de la transformación de los residuos sólidos orgánicos; y por último, la disposición final de los residuos sólidos inservibles en las celdas rechazo que conforman el relleno sanitario.

La Planta Industrial Procesadora de Residuos Sólidos de Tauramena “PIPRST”, cuenta con un Plan de Manejo Ambiental, formulado en el año 2005, respondiendo a los lineamientos dados por la Licencia Ambiental otorgada en el año 2002 dirigida a la operación de dicha Planta; sin embargo, ésta fue derogada por la Licencia Ambiental Vigente expedida en el año 2009, la cual además de la operación de la planta contempla la construcción y operación del relleno sanitario para inservibles, por lo que la presente investigación plantea la necesidad de realizar su actualización e incluir estas últimas actividades y procesos operativos en concordancia con la normatividad ambiental legal vigente en materia de licenciamiento ambiental como lo es el Decreto 2041 de 2014.

3. JUSTIFICACIÓN

Se pretende plantear el proyecto de actualización del plan de manejo ambiental de la planta industrial procesadora de residuos sólidos del municipio de Tauramena-Casanare "PIPRST" como respuesta del compromiso de la Gerencia de la PIPRST por dar cumplimiento a los requerimientos hechos por la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia "Corporinoquia" respecto a la actualización del Plan de Manejo Ambiental de la PIRPST, ya que el existente corresponde a una licencia ambiental derogada que no incluye los nuevos procesos productivos en relación con la operación del relleno sanitario.

El presente proyecto permitirá brindar todas las medidas de control ambiental, con el fin de evitar aspectos e impactos ambientales y riesgos al medio ambiente, así como optimizar y mejorar los procesos. Uno de los beneficios que otorga el desempeño de este proyecto, teniendo en cuenta la normatividad ambiental legal vigente en el país en materia de licenciamiento ambiental, es cumplir con los requerimientos que las Autoridades Ambientales exigen para un proceder adecuado y controlado de los procesos productivos que generan ganancias económicas frente al control y seguimiento de los impactos ambientales derivados de su desarrollo.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Actualizar el Plan de Manejo Ambiental de la Planta Industrial Procesadora de Residuos Sólidos de Tauramena "PIPRST", en concordancia con la normatividad legal vigente en el país en materia de licenciamiento ambiental.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

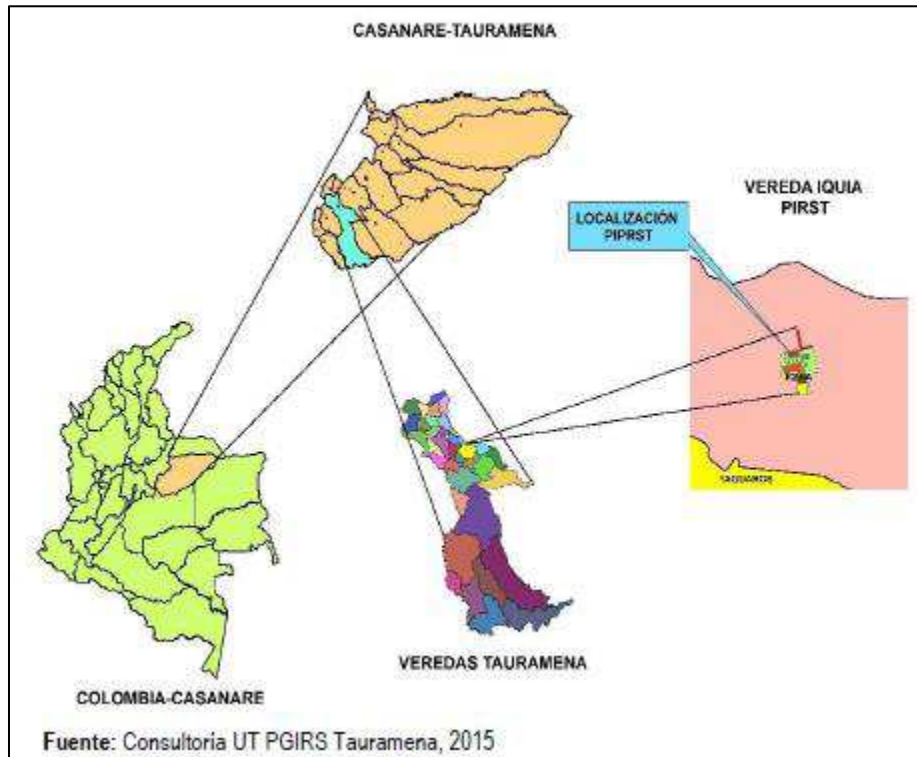
- Realizar un diagnóstico ambiental de la Planta Industrial Procesadora de Residuos Sólidos de Tauramena con el fin de ajustar el plan de manejo ambiental.
- Identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales generados por los procesos que se llevan a cabo en la Planta Industrial Procesadora de Residuos Sólidos de Tauramena
- Formular las medidas del PMA orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales identificados, causados por la operación de la PIPRST en el desarrollo de sus diferentes procesos.

5. MARCO TEORICO

5.1 MARCO GEOGRAFICO

El estudio se llevará a cabo en las instalaciones de la planta industrial procesadora de residuos sólidos “PIPRST”, ubicada en el municipio de Tauramena.

Imagen 1. Ubicación Planta Industrial de Procesamiento de Residuos Sólidos



5.2 MARCO HISTORICO

La planta Industrial Procesadora de residuos sólidos “PIPRST”, fue construida en el año 2000, diseñada y proyectada para recibir los residuos sólidos ordinarios de los municipios del sur de Casanare, a continuación se muestran los permisos ambientales otorgados.

CONCEPTO	OPERADOR	No. Y FECHA DE AUTORIZACION AMBIENTAL	AUTORIDAD AMBIENTAL QUE EXPIDE EL ACTO ADMINISTRATIVO	OTROS PERMISOS INCLUIDOS EN LA LICENCIA
Licencia Ambiental para la operación de la Planta Industrial de Procesamiento de Residuos Sólidos de Tauramena (PIPRST)	Empresa de Servicios Públicos de Tauramena EMSET S.A. E.S.P	Resolución No. 200.15.00.80 del 21 febrero de 2002	CORPORINOQUIA	Esta licencia incluye permisos de exploración de aguas subterráneas y de emisiones atmosféricas
Licencia ambiental para la construcción y operación del Relleno sanitario (dieciséis celdas) para Inservibles y para la operación de la Planta Industrial de Procesamiento de Residuos Sólidos.	Empresa de Servicios Públicos de Tauramena EMSET S.A. E.S.P	Resolución No.200.41-09-1227 del 21 de octubre de 2009 (Deroga la anterior Licencia)	CORPORINOQUIA	Esta licencia incluye permisos de concesión de aguas subterráneas, permiso de vertimientos.

Fuente: Consultoría UT PGIRS Tauramena, 2015, tomado de resoluciones otorgadas por Corporinoquia.

5.3 MARCO CONCEPTUAL

5.3.1 Teoría de residuos

- **Manejo Integrado de residuos sólidos**

El manejo integrado de residuos sólidos (MIRS) se refiere al uso de prácticas combinadas para manipular los residuos sólidos segura y efectivamente. El MIRS incorpora la combinación de tecnologías entre las cuales se mencionan la reducción, el re uso, el reciclaje, el compostaje, la incineración y los rellenos sanitarios. (Tchobanoglous, Theisen, y Vogel. 1998). Reducir la fuente, consiste en reducir la cantidad de desechos eliminando ítems antes de que ellos entren en la corriente de desechos.

Este proceso incluye reducir el empaquetamiento innecesario, re-usar o reparar los bienes más durables y comprar ítems más duraderos y grandes. La reducción contribuye con el ahorro de dinero y los recursos naturales.

El reciclaje y el compostaje son procesos que potencialmente remueven materiales útiles de la corriente de desechos antes que sean incinerados o colocados en el relleno sanitario. Estos ítems pueden ser usados como materia prima para fabricar productos nuevos. El reciclaje tiene cuatro pasos: recuperar lo reciclable, separar los materiales por tipos, procesar los materiales y usar los productos hechos con material reciclado.

Por otra parte, el compostaje permite remover los desechos orgánicos de la corriente de desechos y lo transforma en un rico complejo nutritivo (compost) que puede ser usado en los jardines y lechos de flores. La combustión y los rellenos sanitarios son vías importantes para el manejo de los desechos sólidos que no pueden ser reciclados ni compostados. La combustión de los residuos puede reducir el volumen de desechos y puede ser usada como fuente energética. Los rellenos sanitarios constituyen la opción final para la mayoría de los desechos.

- **Reciclaje**

El reciclaje es un método de manejo de residuos sólidos que disminuye su cantidad ya que de otra manera serían quemados o abandonados en un vertedero de basura o relleno sanitario. Por medio del reciclaje los individuos y la sociedad pueden extender el valor y utilidad de los recursos y promover la calidad ambiental.

Los objetos reciclables pueden ser recuperados en una gran variedad de formas incluyendo recogido selectivo, llevándolo al centro de acopio, en programas especiales de reciclaje.

La actividad de reciclaje supone además de un ahorro de recursos, una reducción en el uso de energía, en los procesos de producción y en definitiva una racionalización del uso de los recursos. El reciclaje de los materiales encontrados en los RSU implica: (a) recuperación de los materiales del flujo de desechos, (b) el procesamiento intermedio, por ejemplo, la selección y la compactación, (c) el transporte y (d) el procesamiento final, para dar origen a nuevos productos.

Los aspectos principales a considerar en el reciclaje de materiales incluye: (a) la identificación de los materiales que se van desviar de la corriente de desechos, (b) las posibilidades de reutilización y reciclaje y (c) las especificaciones de los compradores de materiales recuperados.

Los productos más reciclados son: el papel, el aluminio, el vidrio y los plásticos. En menor cantidad: los textiles, cuero y cauchos. La explotación de la materia prima (árboles) para la elaboración de papel es, actualmente, una de las primeras causas de la deforestación de los bosques, lo que trae como consecuencia un incremento del efecto invernadero, el avance del desierto, el incremento del hambre y el agotamiento del recurso agua.

Una de las alternativas para disminuir la explotación de los bosques y generar un futuro sostenible es el reciclaje del papel. Un incremento en el reciclaje del papel representaría también una ocasión relativamente fácil para desviar materiales de los rellenos sanitarios o vertederos. Además de disminuir el uso de recursos y la producción de contaminantes.

- **La Educación Ambiental y el manejo de los Residuos Sólidos**

Para la gestión de los RSU es necesario que los ciudadanos desarrollen los conocimientos, habilidades y actitudes que favorezcan el manejo, es decir, una cultura de gestión de los residuos.

Resulta evidente que sin la participación de todos los agentes implicados en la generación y gestión de los residuos no se puede solucionar el problema y de nada serviría la existencia de gran cantidad de contenedores para recuperar vidrios, latas, papel y otros ítems, si no existe una actitud ciudadana favorable a la utilización de los mismos. Por otro lado, de nada serviría preparar a los ciudadanos en conocimientos sobre manejo de residuos sólidos si no se implementa la legislación e infraestructura necesaria para ello y no se manifiesta la voluntad política para realizarlo.

Cambiar los valores de una sociedad como la nuestra, para la que lo más importante es el progreso económico y en la que la solidaridad no juega aún un papel importante, es una tarea complicada. Pero la posibilidad de un cambio radical, en la educación y en la información.

Aquí entra en juego la Educación Ambiental y es tarea de todos los educadores ambientales dar a conocer los problemas ambientales, informar acerca de las

consecuencias de nuestros comportamientos cotidianos, así como de la gestión, que en este plano, se está llevando en las administraciones, industrias, empresas y organizaciones no gubernamentales.

Es necesario, en consecuencia, poner en marcha programas educativos y campañas de sensibilización que promuevan la participación y un cambio en los usos y comportamientos. Este tipo de programas debe ir, por un lado acompañado de acciones de sensibilización y de actividades concretas encaminadas a modificar las aptitudes y actitudes de los ciudadanos. La práctica de gestión debe iniciarse desde el hogar pero la escuela tiene un papel muy importante que cumplir en este proceso: educar a la población para disminuir el consumo exagerado de productos, el re-uso, el reciclaje y el compostaje.

En este sentido se debe educar para:

Un mejor uso y conservación de los recursos y el ambiente.

El desarrollo de técnicas novedosas.

La investigación y evaluación de los programas y sobre todo para la toma de acciones.

Esto se puede realizar a través de la Educación Ambiental la cual tiene como finalidad la formación de un individuo ambientalmente responsable y como objetivos: (a) la comprensión y conocimiento, (b) la formación de actitudes y valores y (c) el desarrollo y formación de patrones y conductas, individuales y colectivas, hacia y para el ambiente aceptablemente adecuadas.

Giordan y Souchon (1995) presentan como ejemplo para el inicio de una educación ambiental, entre otros temas, el problema de la basura, considerando como solución el estudio de casos y su análisis con proyectos. Estos autores señalan que una buena gestión de los residuos es un elemento de toda política que se preocupa por la calidad de la vida y del ambiente y que la educación ambiental no debe limitarse a difundir conocimientos sino que también debería preparar a los jóvenes a utilizar nuevos procedimientos de investigación para encontrar soluciones a problemas reales. Los objetivos serían:

Tomar conciencia de las situaciones problemáticas de su entorno, elucidar sus causas.

Determinar los medios o procedimientos propios para resolver los problemas.

Proponer soluciones. Señalan, también, que la escuela debe integrarse a la comunidad local, mediante la intervención de la vida de la clase de especialistas o de técnicos y de búsqueda de información entre el público o en la administración local.

Hungerford y Volk (1990) establecen que la Educación Ambiental y los programas de Interpretación Ambiental, han sido considerados como vehículos que incrementan la toma de conciencia acerca de los problemas ambientales y establecen la base para el uso y conservación del ambiente. Muchos investigadores han argumentado que el último objetivo de estos programas es

desarrollar un sentido de responsabilidad hacia el ambiente. En consecuencia, para desarrollar acciones positivas hacia la conservación y la solución de problemas ambientales. La investigación ha identificado que el locus de control, el conocimiento, la responsabilidad y la intención para actuar están relacionadas con el desarrollo de comportamientos ambientalmente responsables. (Boerschig y De Young, 1993; Hines, Hungerford y Tomera, 1986; Sia, Hungerford y Tomera, 1985/86). Además, ellos sugieren que el comportamiento puede ser cambiado, puesto que el objetivo de máximo nivel en la Educación Ambiental es moldear los comportamientos humanos. Las teorías de comportamiento han sido ampliamente utilizadas para explicar el proceso de formación de comportamientos ambientales como resultado de la Educación Ambiental.

5.3.2 CONCEPTOS BÁSICOS

A continuación, se dan los conceptos relacionados con la actualización del PMA de la Planta industrial procesadora de residuos sólidos:

- **Plan de manejo ambiental:** Es el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.
- **Impacto ambiental:** Cualquier alteración en el medio ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.
- **Medidas de compensación:** Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados.
- **Medidas de corrección:** Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.
- **Medidas de mitigación:** Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

- **Medidas de prevención:** Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.
- **Licenciamiento ambiental:** Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables, o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada. La licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones, y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios para el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad.

5.4 MARCO REFERENCIAL

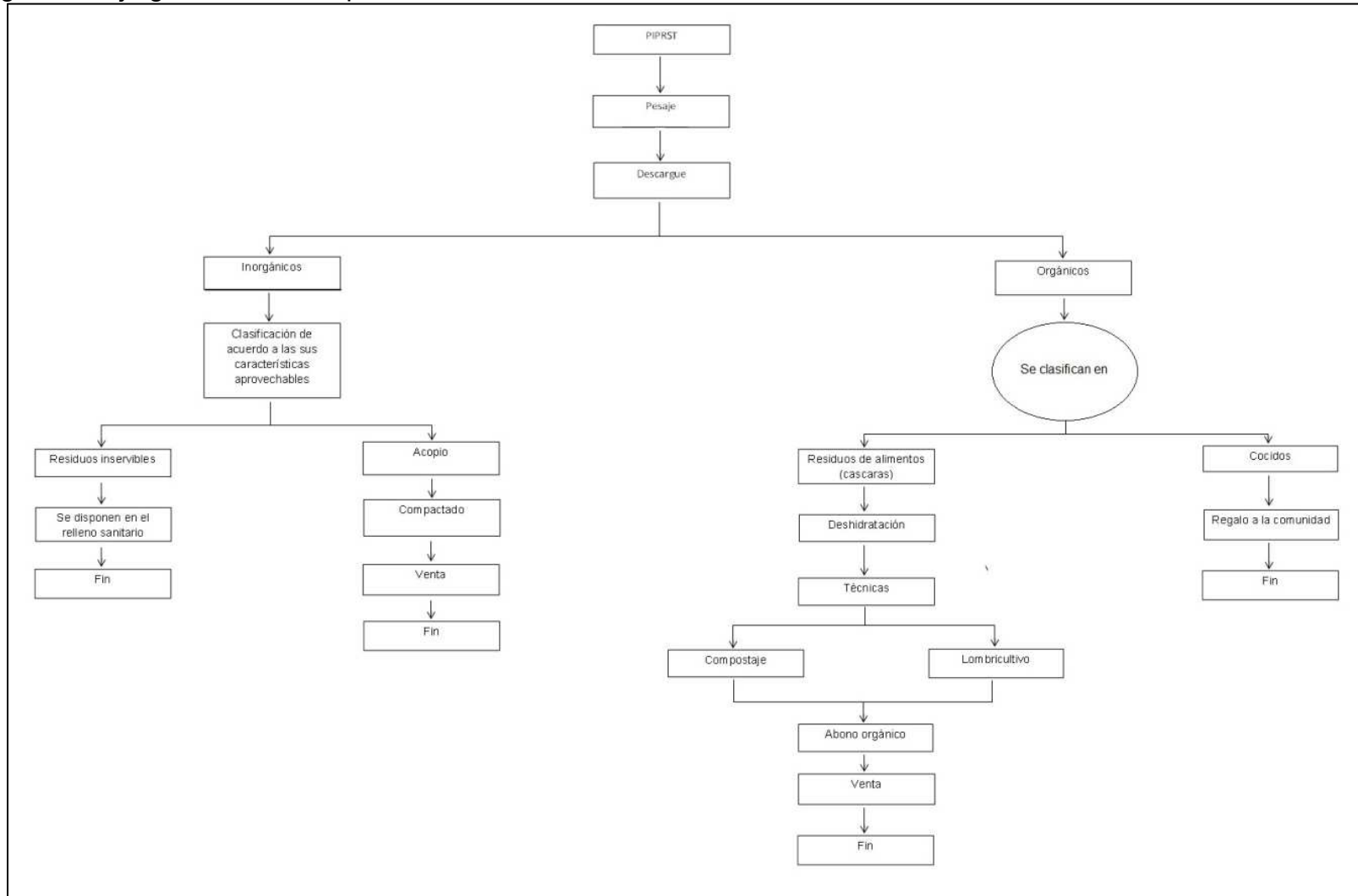
Una vez los residuos sólidos ordinarios ingresan a la PIPRST; apenas una porción de ellos son descargados en plataforma para comenzar su proceso de recuperación, el resto son dispuestos directamente en el relleno sanitario, previo pesaje en la báscula ubicada a la entrada de las instalaciones.

Dicha porción de residuos sólidos destinados al aprovechamiento son clasificados en inorgánicos y orgánicos; los inorgánicos son dirigidos hacia la banda transportadora para ser clasificados manualmente de acuerdo a sus características aprovechables, para ser acopiados y embalados para su posterior comercialización; respecto a los inorgánicos referidos a las “cascaras” de alimentos son deshidratados y luego conducidos a las eras de compostaje para la producción de abono a partir de las técnicas de compostaje y lombricultivo para su posterior comercialización.

Los residuos sobrantes, es decir los inservibles son conducidos directamente al relleno sanitario para su disposición final.

Los residuos orgánicos “cocidos” son donados a la comunidad aledaña a la PIPRST a modo de compensación por los impactos ambientales causados durante la operación. A continuación el flujo grama de operación de operación de la PIPRST.

Imagen 8. Flujo grama Línea de producción PIPRST



Fuente: Autores

5.5 MARCO LEGAL

Tipo de norma	Norma	Descripción
Aplicación General	Constitución Nacional	Mecanismos e instrumentos de cumplimiento nacional.
	Ley 99 de 1993	Ley marco en materia ambiental, Crea el Ministerio del Medio Ambiente entre otros.
	Decreto 2041 de 2014	Por la cual se define, establece y caracteriza los parámetros en la solicitud de licencias ambientales, estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental.
	Resolución No. 200.41.09.1227 del 21 de octubre de 2009	Por medio de la cual se otorga Licencia Ambiental al municipio de Tauramena para la construcción y operación del Relleno sanitario para Inservibles y para la operación de la Planta Industrial de Procesamiento de Residuos Sólidos, ubicada en el predio La Sabina, vereda Paso Cusiana del municipio de Tauramena Departamento de Casanare.
	Decreto 2811 de 1974	Menciona los factores que deterioran el ambiente, la contaminación del aire, agua, suelo o de los demás recursos renovables, entendiéndose por contaminación la alteración del medio ambiente por la actividad humana.
	Decreto 2372 de 2010	Sobre los criterios, categorías y jurisdicción de las áreas protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas
	Decreto 2041 de 2014	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
Aire	Resolución 627 de 2006	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
	Resolución 601 de 2006	Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.
	Decreto 948 de 1995	Reglamenta las emisiones de contaminantes producidos por fuentes móviles, criterios ambientales de calidad de los combustibles para uso en motores de combustión interna de vehículos automotores.
	Resolución 909 de 2008	Establece las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por

Tipo de norma	Norma	Descripción
		fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
Agua	Decreto 1575 de 2007	Criterios Agua potable.
	Decreto 1076 de 2015	Por el cual se reglamenta la parte III del libro II del decreto-ley 2811 de 1974: “De las aguas no marítimas” y parcialmente la ley 23 de 1973.
	Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, busca preservar la oferta hídrica a partir de la formulación de proyectos y acciones que deben adoptar los usuarios.
Vertimientos	Resolución 0361 de 2015	Por el cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 3930 de 2010	Decreto 1076 de 2015. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 4728 de 23 de diciembre de 2010	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010.
	Ley 388 de 1997	Ordenamiento territorial: en cumplimiento de esta ley, los municipios colombianos desarrollaron los planes o esquemas de ordenamiento, como el instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal.
Suelo	Ley 09 de 1989	El reglamento de usos del suelo resulta de la identificación de la aptitud de usos y de los deterioros ambientales de la zona.
	Ley 142 de 1994	Regulación servicios públicos domiciliarios.
Prestación servicio Aseo	Decreto 2981 de 2013	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

Tipo de norma	Norma	Descripción
		Residuos Sólidos.
Residuos Sólidos	Decreto 838 de 2005	Mediante el cual se establecen nuevas normas para la disposición final de residuos
	Decreto 2981 de 2013	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002 en relación con el tema de unidades de almacenamiento y se dictan otras disposiciones.
	Resolución 541 de 1994	Concerniente a cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, concretos, agregados sueltos de la construcción, capa orgánica, suelo y subsuelo de la excavación.
	Ley 430 de 1998	Donde se dictan normas sobre residuos peligrosos
Residuos Peligrosos	Decreto 2676 de 2000	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
	Resolución 1446 de 2005	Manejo de combustibles.
	Decreto 1609 de 2002	Mediante el cual se establecen los requerimientos para el transporte de sustancias peligrosas
	Decreto 4741 de 2005	Decreto 1076 de 2015. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
	Resolución 1446 de 2005	Donde se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho.
	Decreto 1791 de 1996	Por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal.
Flora	Ley 1333 de 2009	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
Régimen Sancionatorio		

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 PRIMERA FASE

CAPÍTULO 1: DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LA PLANTA INDUSTRIAL PROCESADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS DE TAURAMENA.

Se realizó una visita a la planta industrial procesadora de residuos sólidos de Tauramena “PIPRST” con el fin de identificar los aspectos e impactos ambientales, según sus procesos:

1. Pesaje y registro de vehículos

A la planta llegan los residuos sólidos ordinarios provenientes de las rutas de recolección del área urbana y rural cuyo servicio lo presta la Empresa de Servicios Públicos de Tauramena “EMSET S.A E.S.P”, operadora de la Planta de Residuos. Así mismo se recibe la basura generada por las empresas operadoras de la industria petrolera en su mayoría.

Todos los vehículos que llegan a la PIPRST, son pesados en una báscula camionera, en la cual se registra el peso neto de los residuos a disponer.



Foto N° 8: Báscula camionera
Fuente: Autores

2. Descarga de vehículos

Los vehículos descargan las bolsas de basura en la plataforma de descargue para su posterior selección y clasificación. (Foto N° 9 a la 10).



Foto N° 9. Vía interna de acceso a zona de descarga

Foto N° 10. Zona de descarga en la PIPRST

Fuente: Autor



Foto N° 11. Descarga de residuos provenientes de jornada recolección de residuos sólidos especiales.

Foto N° 12. Descarga de residuos de una empresa particular.

Fuente: Autor

- **Aspecto-Impacto ambiental identificado:** Generación de vectores, producción de lixiviados y olores ofensivos, debido al acopio de basura.

3. Selección de residuos sólidos inorgánicos

Una vez se descargan los residuos en plataforma se inicia el proceso de selección y clasificación de manera manual con ayuda mecánica haciendo uso de la banda

transportadora (Foto N° 8). La banda generalmente opera con mínimo 08 operarios; sin embargo, no se logra evacuar la totalidad de la basura que llega en el día, lo que ocasiona que cuando hay acumulación de residuos, no se realice el proceso de selección y clasificación enviándose gran cantidad de residuos aprovechables directamente a la celda de rechazo.



Foto N° 13. Banda transportadora en funcionamiento.
Fuente: Autor

Por esta razón se da prioridad a la selección, clasificación y recuperación de los residuos sólidos que llegan de las empresas operadoras ya que éstas implementan procesos de gestión ambiental (separación en la fuente), facilitando y optimizando el trabajo de recuperación en la planta (Ver foto N° 14).



Foto N° 14. Residuos sólidos entregados por las empresas operadoras.
Fuente: Autor

Estos residuos se clasifican de acuerdo a las características de los materiales (PET por colores, Cartón, bolsas, papel archivo, plástico de alta densidad etc) y se agrupan en globos y contenedores plásticos (Ver fotos N° 15 a N° 18).



Foto N° 15. Contenedor con PET blanco

Foto N° 16. Contenedor con material seleccionado, cartón.



Foto N° 17 y 18. Contenedor con material seleccionado pet blanco y vidrio oscuro

Fuente: Autor

- **Aspecto-Impacto ambiental identificado:** Consumo de energía requerido para la banda transportadora y generación de olores ofensivos debido a la manipulación de la basura.

4. Acopio y compactación de material recuperado.

Una vez los residuos sólidos han sido clasificados de acuerdo a sus características aprovechables, son acopiados en lonas grandes esperando a ser compactados y embalados, ver fotos 19 y 20.



Foto No. 19 Acopio de residuos sólidos clasificados
Foto No. 20 Embalaje del material recuperado y acopiado.
Fuente: Autor

- **Aspecto-Impacto ambiental identificado:** Consumo de energía, generación de lixiviados por la compresión de los materiales como por ejemplo los embaces que contienen líquidos; así mismo la generación de vectores; debido al acopio del material recuperado.

5. Venta del material recuperado.

Una vez es embalado el material recuperado y acopiado, este es vendido a compradores locales que se dedican a la comercialización de estos materiales.



6. Disposición final de los residuos sólidos inservibles

Luego de recuperar los residuos sólidos con características aprovechables, queda un remanente de residuos inservibles que deben ser dispuestos en la celda de rechazo del relleno sanitario, Ver foto 21.



Foto 21. Destino residuos sólidos inservibles-celda de rechazo, relleno sanitario.
Fuente: Autor

- **Aspecto-Impacto ambiental identificado:** Al momento de la visita se evidenció el rebosamiento de las cajas que conducen los lixiviados generados en la celda de rechazo (la clausurada y en operación) hacia la piscina de lixiviados; por cuanto los impactos identificados claramente refieren la contaminación del suelo y posiblemente de acuíferos por infiltración de lixiviados; así mismo, la presencia de vectores, olores ofensivos, ruido por la operación de la retroexcavadora y producción de gas metano como resultado de la descomposición de la basura.



Foto N° 22 Cajas de conducción de lixiviados rebosada.
Foto N° 23 Infiltración de lixiviados
Fuente: Autor

7. Transformación de los residuos sólidos orgánicos en abono mediante técnicas de compostaje y lombricultivo.

Los residuos sólidos orgánicos; es decir las “cáscaras” generadas en la preparación de alimentos, son dispuestas en un módulo de almacenamiento en aras de que se deshidraten de manera natural, para luego mediante las técnicas de compostaje y lombricultivo llevar a cabo su transformación en abono 100% orgánico.

Al cabo de un tiempo, el producto obtenido es cernido para eliminar impurezas y empacado en lonas de 50 kg para su venta.



Foto N° 24 Residuos Orgánicos dispuestos en módulos para deshidratación

Foto N° 25 Producto final (abono 100%) listo para su comercialización

Fuente: Autor

- **Aspecto-Impacto ambiental identificado:** Consumo de agua para el riego, generación de lixiviados a causa de la deshidratación del material orgánico en descomposición.

Con la recuperación de los residuos sólidos inorgánicos y la transformación de los orgánicos en abono; la PIPRST generó un porcentaje de aprovechamiento de apenas el 7% durante el primer semestre del año 2017, por lo que es necesario implementar una nueva estrategia orientada al procesamiento de la totalidad de los residuos sólidos ordinarios que a diario ingresan a la PIPRST; así como una optimización en términos de procesos productivos y de aplicación de tecnología con los que se podría generar un aumento en las utilidades y de paso una disminución considerable de los impactos ambientales generados por su operación.

6.2 SEGUNDA FASE

CAPÍTULO 2: IDENTIFICACION Y EVALUACION DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación se llevara a cabo la identificación de los aspectos e impactos ambientales significativos generados por los procesos de recolección, selección y disposición de basura en la planta industrial procesadora de residuos sólidos.

6.2.1 Metodología a emplear (Diagrama de flujo)²

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección del flujo del proceso. Una función entre otras es la de plasmar de forma gráfica el proceso productivo de una empresa o elaboración de un proyecto donde delimita sus aspectos e impactos ambientales en la entrada y salida del producto, ellos para poder establecer más fácilmente los diferentes análisis ambientales.

- Aspecto ambiental

Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede tener interacción con el medio ambiente.

- Impacto ambiental

Cualquier modificación del medio ambiente, adversa o benéfica que resulte en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una organización.

Para el desarrollo de la presente metodología se iniciará con el siguiente diagrama de flujo ambiental, el cual relaciona los aspectos e impactos ambientales antes y después de los procesos que se llevan a cabo en la PIPRST.

² Valentín Cabero Dieguez. Salamanca Diciembre 2010. Evaluación del impacto ambiental como instrumento del desarrollo sostenible

Diagrama de flujo

DIAGRAMA DE FLUJO AMBIENTAL				
Tomando como referencia el proceso de la planta de residuos solidos PIPRST				
ENTRADAS		PROCESO	SALIDAS	
ASPECTO	IMPACTO		ASPECTO	IMPACTO
Consumo de materia prima	Agotamiento de recurso natural	1. Pesaje del RS	Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Utilización de insumos y materiales	Agotamiento de recurso natural		Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida			
Consumo de energía	Afectación del recurso hidrico	2. Descargue		
Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida			
Consumo de energía	Afectación del recurso hidrico			
Utilización de insumos y materiales	Agotamiento de recurso natural	3. Clasificación RS en orgánico e inorgánico	Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Consumo de materia prima	Agotamiento de recurso natural		Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Utilización de insumos y materiales	Agotamiento de recurso natural		Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida	4. Disposición en el relleno sanitario de RS inservibles		
Consumo de agua	Agotamiento de recurso hidrico		Generación de aguas residuales	Contaminación de agua
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Generación de lixiviados	Contaminación del suelo
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Generación de lixiviados	Contaminación de agua
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Generación de olores	Contaminación del aire
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Poliferación de vectores	Afectación a la salud
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Generación de VOC ´S	Contaminación atmosferica
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Generación de ruido	Afectación a la salud
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Generación de ruido	Afectación a la salud
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Emisión de gases	Contaminación atmosferica
Consumo de materia prima	Agotamiento de recursos Naturales		Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Consumo de insumos y materiales	Agotamiento de recursos Naturales		Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Utilización de mano de obra	Mejoramiento de la calidad de vida			
Consumo de agua	Agotamiento de recurso hidrico		Generación de aguas residuales	Contaminación del agua
Consumo de material vegetal	Agotamiento de recurso natural		Generación de material vegetal	Agotamiento de recursos
Consumo de combustible	Agotamiento de recursos Naturales		Emisión de gases	Contaminación atmosferica
Generación de Ruido	Afectación a la salud		Generación de ruido	Afectación a la salud
Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida			

Consumo de materia prima	Agotamiento de recurso natural	5. Deshidratación Residuos de alimentos	Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Utilización de insumos y materiales	Agotamiento de recurso natural		Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida			
Consumo de agua	Agotamiento de recurso hidrico		Generación de aguas residuales	Contaminación de agua
Consumo de materia prima	Agotamiento de recurso natural	6. Regalo de Residuos de alimentos cocidos a la comunidad	Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Utilización de insumos y materiales	Agotamiento de recurso natural		Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida			
Consumo de agua	Agotamiento de recurso hidrico		Generación de aguas residuales	Contaminación de agua
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural	7. Compostaje	Generación de lixiviados	Contaminación del suelo
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Generación de lixiviados	Contaminación de agua
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Generación de olores	Contaminación del aire
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Poliferación de vectores	Afectación a la salud
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Generación de VOC ' S	Contaminación atmosferica
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Generación de ruido	Afectación a la salud
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural			Afectación a la salud
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Emisión de gases	Contaminación atmosferica
Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida			
Consumo de energia	Afectación del recurso hidrico			
Utilización de insumos y materiales	Agotamiento de recurso natural			
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Generación de lixiviados	Contaminación del suelo
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural		Generación de lixiviados	Contaminación de agua
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural	Generación de olores	Contaminación del aire	
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural	Poliferación de vectores	Afectación a la salud	
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural	Generación de VOC ' S	Contaminación atmosferica	
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural	Generación de ruido	Afectación a la salud	
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural	Generación de ruido	Afectación a la salud	
Uso de material organico	Agotamiento de recurso natural	Emisión de gases	Contaminación atmosferica	
Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida			
Consumo de energia	Afectación del recurso hidrico			
Utilización de insumos y materiales	Agotamiento de recurso natural	Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo	

Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida	9. Acopio		
Consumo de energía	Afectación del recurso hidrico			
Utilización de insumos y materiales	Agotamiento de recurso natural		Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Consumo de materia prima	Agotamiento de recurso natural	10. Compactado	Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Utilización de insumos y materiales	Agotamiento de recurso natural		Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida			
Consumo de agua	Agotamiento de recurso hidrico		Generación de aguas residuales	Contaminación de agua
Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida	11. Venta		
Consumo de energía	Afectación del recurso hidrico			
Utilización de insumos y materiales	Agotamiento de recurso natural		Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo
Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida	12. Despacho		
Consumo de energía	Afectación del recurso hidrico			
Utilización de insumos y materiales	Agotamiento de recurso natural		Generación de Residuos Solidos	Contaminación del suelo

Fuente: Autores

Análisis de la tabla.

En el diagrama de flujo ambiental, tomado como referencia el proceso de la planta de residuos sólidos de la PIPRST se puede observar que el proceso se dividió en doce etapas o pasos, desde el pesaje del residuo hasta su despacho como producto final a comercializar. En cada proceso se estableció una entrada y una salida, teniendo estas sus respectivos aspectos e impactos con el objetivo de realizar un análisis de identificación mucho más profundo.

Los aspectos e impactos considerados en el proceso de la planta de residuos sólidos son tenidos en cuenta bajo el criterios de los factores ambientales físico, biótico y socioeconómico desprendiéndose sub aspectos ambientales competentes a la actividad tales como: consumo de materia prima, uso de material orgánico, consumo de energía, generación de empleo, utilización de insumos y materiales siendo estos los aspectos ambientales en la entrada del insumo.

Una vez identificados los aspectos e impactos ambientales, a continuación se muestra una matriz simple, en la cual se relacionan éstos, con los factores y aspectos ambientales.

6.2.2 Metodología a emplear (Matriz simple)³

Son las etapas del proceso que salen del diagrama de flujo evaluadas por los factores ambientales identificados en el entorno junto con los aspectos e impactos ambientales más significativos donde se identifica el número de veces que se presentan estos impactos para así establecer cuántos de ellos son de alta peligrosidad.

³ Valentín Cabero Dieguez. Salamanca Diciembre 2010. Evaluación del impacto ambiental como instrumento del desarrollo sostenible.

Matriz simple

MATRIZ SIMPLE DE IDENTIFICACIÓN															
Tomando como referencia el proceso de la planta de residuos solidos PIPRST															
Factor Ambiental	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Etapas del proceso												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Agua	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico			X	X	X	X				X			5
	Consumo de materias primas	Agotamiento del recurso natural	X		X	X	X	X				X			6
	Consumo de Energia	Afectación de recurso hidrico	X	X		X			X	X	X		X	X	8
	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua			X	X	X	X				X			5
Aire	Consumo de aire	Afectación del aire													
	Generación de VOC´S	Contaminacion atmosferica				X			X	X					3
	Emision de gases	Contaminacion atmosferica				X			X	X					3
	Emision de material particulado	Contaminacion del aire													
	Uso de sustancias quimicas	Agotamiento de recursos Naturales													
	Generación de ruido	Afectación a la salud				X			X	X					3
	Emision de olores	Contaminacion atmosferica				X			X	X					3
Suelo	Generación de residuos solidos	Contaminacion del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12
	Poliferacion de vectores	Afectacion al suelo				X			X	X					3
	Utilización de insumos y materiales	Agotamiento del recurso natural	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12
	Derrame de pesticidas	Afectacion al suelo													
	Generación de lixiviados	Contaminación del suelo				X			X	X					3
	Derrame de sustancias quimicas	Contaminacion del suelo													
	Consumo de combustible	Agotamiento del recurso natural				X									1
Flora	Consumo de material vegetal	Agotamiento de recurso natural				X									1
	Generación de material vegetal	Conservación de flora				X									1
Fauna	Generación de residuos solidos	Afectación de la fauna		X		X			X	X					4
	Poliferacion de vectores	Afectación de la fauna				X			X	X					3
Socioeconomico cultural y/o patrimonio	Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12

Fuente: Autores

Análisis.

Los factores ambientales tenidos en cuenta en esta matriz son: Agua, aire, suelo, flora, fauna y factor socio económico, bajo estos factores se puede apreciar la identificación de tres impactos ambientales que se encuentran en casi todos los procesos de la producción los cuales son: Generación de residuos sólidos, utilización de insumos y materiales y generación de empleo.

Finalmente, se llevará a cabo la evaluación de los impactos ambientales identificados anteriormente, a través de la matriz “Vicente Conesa”, la cual se basa en la descripción cualitativa y cuantitativa.

6.2.3 Metodología a emplear (Matriz Vicente Conesa)⁴

Formulada en el año 1997 por Vicente Conesa Fernandez, basado en el método de las matrices causa – efecto involucrando los métodos de matriz de Leopold y el método instituto Batelle Columbus.

Busca identificar los impactos significativos que se pueden presentar antes de la ejecución de un proyecto, obra o actividad.

La matriz Vicente Conesa analiza ocho parámetros y a su vez establece una serie de atributos, los cuales al plasmarlos en la ecuación propuesta por el autor, da un resultado el cual corresponde a la importancia del impacto, estableciéndolos en un rango de 0 – 110, posteriormente se tienen cuatro rangos a los cuales se les asigna el efecto al que hacen referencia.

Términos de valoración

- Incidencia (I) Área de influencia del impacto
 - 1- Cuando el impacto solo se encuentra en la empresa
 - 2- Impacto local
 - 3- Impacto regional

- Severidad (SE)

Severidad negativa (-) Gravedad del daño

Severidad positiva (+) Beneficio que genera el impacto

Alta 10

Media 5

Baja 1

⁴ Valentín Cabero Dieguez. Salamanca Diciembre 2010. Evaluación del impacto ambiental como instrumento del desarrollo sostenible

- Regulación ambiental (RA) cumple o no con un requisito ambiental
Cumple 10
No cumple 1

- Situación (SI) Condición u operación de la organización
Normal 1
Anormal 5
Potencial 10

- Duración (DU) Permanencia del efecto del impacto en el medio ambiente
Permanente 10
Prolongado 5
Temporal 1

- Sinergia (SG) sumatoria de impactos insignificantes que se van sumando uno con otro
Hay sinergia 10
No hay sinergia 1

- Manifestación (MA) Tiempo que tarde en manifestarse el impacto en el medio ambiente
Inmediato 0 – 6 meses 10
Medio plazo 6 – 10 meses 5
Largo plazo Mayor a un año 1

- Comunidad (CO) Afecta el impacto que sale interna o externamente
Afecta 10
No afecta 1

- Fórmula para la calificación del impacto ambiental

$$\text{Impacto} = \sum (I + 2SE + 2RA + SI + DU + SG + MA + 2CO)$$

Impacto significativo: Entre 80 y 110

Impacto moderado: 50 y 79

Impacto no significativo: 11 y 49

Para la identificación de acciones, se deben diferenciar los elementos del proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

Acciones que modifican el uso del suelo.

Acciones que implican emisión de contaminantes.

Acciones que implican sobreexplotación de recursos.

Acciones que actúan sobre el medio biótico.

Acciones que implican deterioro del paisaje.

Acciones que repercuten sobre las infraestructuras.

Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

Matriz Vicente Conesa modificada

MATRIZ DE VICENTE CONESA (CUANTITATIVA Y CUALITATIVA)												
Tomando como referencia el proceso de la planta de residuos solidos PIPRST												
Factor Ambiental	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Signos del impacto	I	SE	RA	SI	DU	SG	MA	CO	SIGNIFICANCIA CUANTITATIVA
Agua	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	-	5	10	1	1	10	1	10	10	69
	Consumo de materias primas	Agotamiento del recurso natural	-	5	5	1	1	10	1	10	1	41
	Consumo de Energia	Afectación al recurso hídrico	-	1	1	1	1	10	1	10	1	29
	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua	-	10	10	1	1	10	10	10	10	83
Aire	Consumo de aire	Afectación del aire	-	5	1	1	1	10	1	10	1	33
	Generación de VOC'S	Contaminacion atmosferica	-	5	10	1	1	5	1	5	10	59
	Emision de gases	Contaminacion atmosferica	-	5	5	1	1	5	10	10	10	63
	Emision de material particulado	Contaminacion del aire	-	5	5	1	1	5	10	10	10	63
	Generación de ruido	Afectación a la salud	-	1	1	1	1	1	1	10	10	38
	Emision de olores	Contaminacion atmosferica	-	5	5	1	1	5	1	10	10	54
Suelo	Generación de residuos solidos	Contaminacion del suelo	-	5	10	1	10	10	10	10	10	87
	Poliferacion de vectores	Afectacion al suelo	-	5	10	1	1	5	1	10	10	64
	Consumo de insumos y materiales	Agotamiento del recurso natural	-	1	5	1	1	10	10	10	1	46
	Derrame de pesticidas	Afectacion al suelo	-	5	10	1	5	5	10	10	10	77
	Generación de lixiviados	Contaminación del suelo	-	5	10	1	10	5	10	10	10	82
	Derrame de sustancias quimicas	Contaminacion del suelo	-	5	10	1	5	5	10	10	10	77
	Consumo de combustible	Agotamiento del recurso natural	-	1	5	1	1	5	1	10	1	32
Flora	Consumo de material vegetal	Agotamiento de recurso natural	-	5	5	1	1	10	1	10	1	41
	Generación de material vegetal	Conservación de flora	-	10	1	1	1	10	1	10	1	38
Fauna	Generación de residuos solidos	Afectación de la fauna	-	5	5	1	1	5	1	10	10	54
Socioeconomico cultural y/o patrimonio	Generación de empleo	Mejoramiento de calidad de vida	+	5	1	1	1	1	1	1	10	33

Fuente: Autores

Análisis y conclusión

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS (Entre 80 y 110)

Gracias a la matriz de Vicente Conesa, se pudo obtener tres impactos de orden significativo los cuales comprenden un rango de 80 a 110 los cuales son: Contaminación del agua, contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos con una significancia de 87 siendo esta la más alta y contaminación del suelo por la generación de lixiviados.

Así las cosas, a continuación se formulan las fichas de manejo ambiental, en aras de establecer medidas de mitigación, corrección, prevención y compensación de los impactos significativos y moderados evaluados anteriormente.

6.3 TERCERA FASE

CAPÍTULO 3: FORMULACION DE MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Los programas de manejo ambiental son herramientas que permiten de manera detallada describir las acciones que se requieren para prevenir, controlar, mitigar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos evaluados en desarrollo y operación de la planta de residuos sólidos de Tauramena.

Las Fichas que a continuación se presentan se convierten en una herramienta técnica, administrativa y operativa para la gestión ambiental de la obra.

Cada ficha se estructuró de la siguiente forma:

OBJETIVO: Define la actividad que se desea controlar el alcance de las medidas a aplicar.

IMPACTOS POTENCIALES: Donde se identifican las consecuencias ambientales que puede generar la actividad correspondiente.

COMPONENTES DE APLICACIÓN: Fijan a que componente del sistema aplica.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Describe las principales medidas de control que hacen parte del proceso objeto de la ficha.

ACCIONES A DESARROLLAR: Donde se describen una serie de acciones tendientes a prevenir, y mitigar los impactos y efectos negativos que la actividad puede generar.

MOMENTO DE IMPLEMENTACIÓN: Se indica en qué momento se debe ejecutar el plan de control.

RESPONSABLE: Establece la persona o personas responsables de la ejecución de las actividades de control y mitigación.

MONITOREO Y CONTROL: Establece las actividades de control y registros necesarios para la evaluación de la efectividad de las medidas aplicadas.

A continuación se hace una síntesis de los programas y proyectos establecidos para la actualización del PMA en la PIRPST.

Teniendo en cuenta que los impactos significativos según la matriz Vicente Conesa modificada son solo tres, a continuación también se exponen fichas de control para impactos moderados que generan diferentes problemas de salubridad para la planta industrial procesadora de residuos sólidos.

FICHA	CODIGO
Licencias, permisos y tramites.	F-1
Coordinación interinstitucional	F-2
Manejo de residuos sólidos ordinarios y respel	F-3
Control de roedores, aves y vectores	F-4
Mitigación de malos olores	F-5
Manejo de lixiviados y Aguas Residuales	F-6

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales, a continuación se presentan las fichas de control ambiental indicadas en la tabla anterior que formulan los 4 impactos más significativos identificados en este proyecto.

6.3.1 Fichas del plan de manejo ambiental

Ficha No 1: de licencia, permisos y tramites

F-1. LICENCIAS, PERMISOS Y TRÁMITES.	
1. OBJETIVO	La operación de la PIPRST se hará dentro de un área licenciada cuyo permiso fue otorgado a través de la Resolución No. 200-41.09.1227 del 21 de octubre de 2009; por tal razón, no es necesario llevar a cabo ningún tipo de trámite o permiso ante Corporinoquia.
2. IMPACTOS POTENCIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Incumplimiento Legislación vigente • Problemas con la comunidad. • Descoordinación entre las diferentes entidades • Sanciones • Pérdida de los permisos obtenidos
3. COMPONENTES DE APLICACIÓN	Procesos de operación de la PIPRST
4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la legislación aplicable • Trámite oportuno de licencias, permisos y autorizaciones correspondientes. Renovación de los permisos ambientales • Reuniones de información con las comunidades involucradas • Reuniones con las entidades pertinentes.
5. ACTIVIDADES A DESARROLLAR	Para la operación de la PIPRST no se tendrán que tramitar permisos ambientales, teniendo en cuenta que los que se requieren están contemplados bajo la Resolución No. 200.41.09.1227 de 21 de octubre de 2009; con vigencia hasta el 2039.
6. INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	permisos obtenidos / Permisos necesarios
7. RESPONSABLE	Operador de la Planta y Alcaldía Municipal de Tauramena.
8. MONITOREO Y CONTROL	Se debe dejar registro de todas las reuniones sostenidas tanto con las entidades como con las comunidades involucradas. Así mismo, se debe mantener en el sitio de la obra fotocopia de las licencias, permisos y autorizaciones correspondientes.

Ficha No 2: Coordinación interinstitucional

F-2. COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL.	
1. OBJETIVO	Realizar proyectos de forma coordinada para maximizar esfuerzos y evitar duplicación de actividades por parte de las entidades involucradas en la operación de la Planta.
2. IMPACTOS POTENCIALES	Falta de Coordinación entre las diferentes entidades
3. COMPONENTES DE APLICACIÓN	Procesos de operación de la PIPRST
4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con los entes públicos y privados pertinentes.
5. ACTIVIDADES A DESARROLLAR	<p>Se deberá mantener comunicación permanente con las autoridades locales administrativas y ambientales, para que estén informadas del proceso de operación de la PIPRST. El operador de la planta deberá solicitar con la debida anticipación (al menos tres días) el apoyo requerido de las autoridades y demás entidades locales, en aspectos relacionados con las tareas de sensibilización, señalización y medidas preventivas de contingencia dirigidas a sus trabajadores y a la comunidad.</p> <p>El Contratista deberá informar a la Autoridad ambiental respectiva, así como bomberos, centros de salud, policía y demás instituciones sobre los posibles riesgos que puede ocasionar la operación de la planta, con el fin de que cada entidad tome las medidas y controles necesarios.</p>
6. INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Número de proyectos formulados e implementados.
7. RESPONSABLE	Operador de la PIPRST y Alcaldía Municipal de Tauramena.
8. MONITOREO Y CONTROL	Llevar registros de todas las reuniones y comunicaciones cruzadas entre las diferentes entidades.

Ficha No 3: Manejo de residuos solidos

F-3 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS Y RESPEL	
1. OBJETIVO	<p>Desarrollo de actividades de la obra, siguiendo las medidas para el manejo de los residuos, generada en los diferentes procesos de la planta.</p> <p>Definir los lineamientos para el manejo, tratamiento y disposición de los residuos sólidos, domésticos e industriales, durante la operación de la planta.</p>
2. IMPACTOS POTENCIALES	<p>Cambio en las características fisicoquímicas del suelo.</p> <p>Cambio en las características fisicoquímicas del agua.</p>
3. COMPONENTES DE APLICACIÓN	<p>Procesos de operación de la PIPRST</p>
4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo integral de residuos sólidos ordinarios y peligrosos. • Dar cumplimiento al PGIRS del municipio de Tauramena • Dar cumplimiento a los Decretos 838 de 2005 y 1140 de 2003, respecto al manejo integral de los residuos sólidos ordinarios. • Dar cumplimiento al Decreto 4741/2005 para el manejo integral de residuos sólidos peligrosos.
5. ACTIVIDADES A DESARROLLAR	<p style="text-align: center;">1. TIPO, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS</p> <p><u>Residuos sólidos domésticos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Residuos sólidos orgánicos: Corresponde a restos de comida, que se almacenarán en las bolsas y canecas de color negro con tapa removible disponibles en los sitios estipulados para tal fin. Estos podrán disponerse en la misma Planta Industrial Procesadora de Residuos Sólidos de Tauramena "PIPRST". • Residuos sólidos reciclables: A este tipo pertenecen: papel, cartón, madera, trapos, empaques plásticos, vidrios y chatarra. Se depositarán en los recipientes de color verde para su almacenamiento temporal, y cuando los residuos sean de gran tamaño como la chatarra y madera, se ubicarán en forma ordenada en el centro de acopio temporal o a un lado de éste. Se reutilizarán en otros procesos donde se requieran o de lo contrario tendrán que quedarse en la misma PLANTA INDUSTRIAL PROCESADORA DE RESIDUOS SOLIDOS DE TAURAMENA "PIPRST". <p><u>Residuos sólidos Industriales y Especiales</u></p> <p>El manejo de estos residuos se realizará teniendo en cuenta el Decreto 4741 de 2005 del MAVDT o la normatividad vigente.</p>

F-3 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS Y RESPEL	
	<p>Según lo anterior, los residuos peligrosos más representativos que serán generados durante la construcción, se relacionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Envases contaminados no reusables: Los residuos sólidos como recipientes generados en las diferentes actividades de adecuación y construcción y que no son reutilizables y que contengan productos químicos y que requieran manejo especial, serán devueltos al proveedor para que sean manejados por ellos. • Estopas, tela absorbente y filtros contaminados: En caso de generarse materiales impregnados con disolventes, pinturas, combustibles y/o sustancias químicas, se acopiarán y dispondrán en los sitios demarcados para tal fin al interior de las instalaciones, el cual una vez se encuentre en la cantidad suficiente se entregarán a la empresa autorizada para su incineración; siempre y cuando cumpla con los parámetros establecidos en la Resoluciones 0058 de 2002 y 0886 de 2004, Resolución 909 de 2008 o las vigentes. <p style="text-align: center;">2. ACCIONES DE MINIMIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • La gestión integral de los residuos, estará orientada a llevar a cabo acciones de minimización, así: • Reciclaje de materiales en otros procesos. • Buenas prácticas de reducción, rehúso y reciclaje por medio de un control de inventarios y capacitación de personal. • Reemplazar de materias primas de carácter peligroso por materias primas de carácter no peligroso, o menos peligrosos. • Cambio en los tipos de envase, para reducir la cantidad de envases contaminados. • Evitar que los productos químicos caduquen y se transformen en residuos peligrosos. • Devolución de envases usados a los proveedores para su reutilización, como es el caso de las canecas que almacenan aceites lubricantes.
6. INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Cantidad de residuos sólidos dispuestos correctamente / Cantidad de residuos sólidos generados.
7. RESPONSABLE	Operador de la PIPRST y Alcaldía Municipal de Tauramena
8. MONITOREO Y CONTROL	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar registros fotográfico del punto ecológico y/o punto de acopio.

Ficha No 4: Control de Vectores

F-4 CONTROL DE ROEDORES, AVES Y VECTORES	
1. OBJETIVO	Establecer las condiciones básicas para evitar la presencia de insectos y vectores en el relleno que generan impacto en la salud pública debido a que pueden ser transmisores de enfermedades.
2. IMPACTOS POTENCIALES	Generación de vectores, aves y roedores por disposición de residuos sólidos
3. COMPONENTES DE APLICACIÓN	Procesos de operación de la PIPRST.
4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN	Controlar la proliferación de estos vectores en un 97%, para prevenir enfermedades en la población.
5. ACTIVIDADES A DESARROLLAR	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener una adecuada operación de tal forma que se evite la proliferación de éstos insectos. ✓ Los vectores se eliminan con una buena operación y no con insecticidas ni rodenticidas que aunque momentáneamente disminuyen el problema, lo complican a corto, mediano y largo plazo por los cambios biológicos que producen. En el caso posible que se presenten vectores, el supervisor debe revisar el área de las celdas tecnificadas y en aquellas áreas deterioradas que sean el habitat de los vectores, ordenara una nueva capa de 0.20 m de material de cobertura con nueva compactación. ✓ Las llantas representan un riesgo de incendios y constituyen sitios de reproducción de mosquitos cuando se acumula agua en ellos. Por lo tanto, no se debe permitir el almacenamiento de neumáticos en el relleno sanitario. Además, como los neumáticos tienden a migrar hacia la superficie de las celdas, deberían ser cortados o ubicados cuidadosamente lo más lejos posible de la superficie. ✓ las ratas y los ratones pueden llegar al relleno sanitario junto con los residuos sólidos. si se forman nidos de ratas en áreas adyacentes o en una porción descuidada del sitio, será necesaria la intervención del departamento de salud local para exterminarlas. los empleados deben aprender a reconocer las madrigueras y otras señales que evidencien su presencia para tomar las medidas oportunas de control.
6. INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ disminución de tasas de morbilidad población cercana. ✓ Presencia de roedores y vectores en el sitio.
7. RESPONSABLE	Operador de la PIPRST y Alcaldía Municipal de Tauramena.
8. MONITORE Y CONTROL	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Visitas continuas de saneamiento ambiental para control

Ficha No 5: Mitigación de malos olores

F-5 MITIGACION DE MALOS OLORES	
1. OBJETIVO	Minimizar los olores generados en la fase de operación del relleno sanitario que crean incomodidades a la población afectando la salud pública.
2. IMPACTOS POTENCIALES	Generación de malos olores por el proceso de traslado, colocación de los residuos sólidos en el relleno sanitario
3.COMPONENTES DE APLICACIÓN	Procesos de operación de la PIPRST.
4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN	Minimizar los olores generados en la fase de operación del relleno sanitario que crean incomodidades a la población afectando la salud pública.
5. ACTIVIDADES A DESARROLLAR	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adición de cal viva al volteo o capa de cobertura diaria, sobre residuos, sobre las zonas humedecidas con lixiviados y sobre las corrientes de lixiviados. ✓ Siembra de plantas aromatizantes para efectos de mitigación del daño ambiental. ✓ Aplicación de químicos que minimizan los olores nauseabundos ✓ Uso de máscaras especiales para los operarios.
6. INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incremento de tasas de morbilidad ✓ Generación de vectores
7.RESPONSABLE	Operador de la PIPRST y Alcaldía Municipal de Tauramena.
8. MONITORE Y CONTROL	Ficha ambiental control generación de malos olores.

Ficha No 6: Manejo de lixiviados y aguas residuales

F-6 MANEJO DE LIXIVIADOS Y AGUAS RESIDUALES	
1. OBJETIVO	Evitar la contaminación de los cuerpos de aguas tanto superficiales como subterráneas, a causa del mal manejo de disposición de los lixiviados producidos por la descomposición de los residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario.
2. IMPACTOS POTENCIALES	Contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas por infiltración y mal manejo de lixiviados.
3.COMPONENTES DE APLICACIÓN	Procesos de operación de la PIPRST.

F-6 MANEJO DE LIXIVIADOS Y AGUAS RESIDUALES	
4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN	Minimizar la infiltración de lixiviados en la fase de operación del relleno sanitario que pueden generar contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.
5. ACTIVIDADES A DESARROLLAR	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construir al fondo y en los taludes de las celdas un sistema de impermeabilización que impida el flujo de lixiviados hacia el suelo. ✓ Construcción en la parte superior de las celdas correspondiente a los drenajes superficiales interceptados de drenajes (trincheras) para controlar el flujo de agua subsuperficial hacia el relleno. ✓ Capas impermeables de fondo también impide que se filtre la contaminación al agua subsuperficial. ✓ Se ubicara material de cobertura, después de compactar los residuos sólidos y evitar así la entrada de agua lluvia y la generación de gran cantidad de lixiviados. ✓ Ubicación de tuberías perforadas en el fondo de las celdas tecnicadas para recoger los lixiviados y transpórtalos hasta los tanques de almacenamiento. ✓ <u>Reparación o destapónamelo de las cuatro cajas de inspección para la conexión de las líneas de conducción de lixiviados hacia la piscina de lixiviados para su eliminación.</u> ✓ Los tanques se encontraran tapados para evitar la entrada de aguas lluvias.
6. INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Calidad de agua de acuerdo con los parámetros del decreto 1594/84
7. RESPONSABLE	Operador de la PIPRST y Alcaldía Municipal de Tauramena.
8. MONITORE Y CONTROL	<p>Se realizará un control sobre las fugas de lixiviados de las celdas tecnicadas, mediante la construcción de 3 pozos de monitoreo.</p> <p>Se llevará un archivo con los formatos de datos de las cajas de inspección, para llevar un control sobre ítem.</p> <p>Este monitoreo se realizara cada 6 meses en espacial en época de lluvias, por ser el tiempo de mayor producción de lixiviados y por estar el municipio en un nivel de complejidad medio alto.</p>

7. CONCLUSIONES

- Al implementar los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en rellenos sanitarios emitida por Corporinoquia y las consideraciones dadas en el Decreto 2041 de 2014, se puede resumir que los cambios hechos en esta actualización toman en cuenta el soporte técnico suministrado por las matrices de identificación y control de aspectos e impactos ambientales.
- Gracias a las visitas que se realizaron a la empresa, la obtención de información y evidencia en el área, se consiguió diagnosticar e identificar todos los problemas, aspectos e impactos ambientales y así poder dar solución por medio de una serie de medidas de manejo ambiental.
- De acuerdo con la información suministrada por el diagnóstico, se logró evaluar los aspectos e impactos ambientales generados por los diferentes procesos de la planta industrial de residuos sólidos bajo el análisis del sistema de matriz de Vicente Conesa modificada.
- Por medio de las fichas de manejo ambiental, se formuló las medidas bajo la norma del PMA donde se especificó la prevención, mitigación, corrección o compensación de los impactos ambientales identificados, los cuales fueron la generación de aguas residuales, generación de residuos sólidos y la generación de lixiviados causados por la operación de la planta industrial de residuos en el desarrollo de sus diferentes procesos.

8. RECOMENDACIONES

- La actualización del PMA, claramente responde a los impactos ambientales identificados y evaluados a partir de los procesos que actualmente ejecuta la planta, orientando así, la gestión ambiental de la Planta industrial procesadora de residuos sólidos en cumplimiento de la Licencia Ambiental otorgada por Corporinoquia y por ende el cumplimiento de la normatividad Colombiana en materia ambiental. En este orden de ideas, se recomienda la futura actualización de PMA no de forma tardía, así como su estudio de impacto ambiental consecuente a las futuras derogaciones de la normatividad o vigencia caducada, en función de nuevos decretos o modificaciones a la ley.

- Debido al manejo de residuos orgánicos e inorgánicos en la planta, la generación de malos olores y vectores es casi garantizada aunque pudiéndose tener bajo control, es recomendable que antes de que se implementen las fichas de manejo ambiental, se haga un control de estos impactos de forma preventiva como lo es dándole un manejo idóneo a los residuos que están por descomponerse, almacenarlos en lugares de poca humedad y con un tiempo corto en estos lugares.
- Para llevar a cabo las actividades que se establecen en las fichas de manejo ambiental, se recomienda realizar un itinerario o cronograma de las actividades por fecha e importancia, el cual indique que actividades se completarán en una fecha dada para poder desarrollar las fichas de forma ordenada y rápida.
- Aunque el objetivo principal del proyecto es de materia ambiental, se recomienda establecer un sistema operativo que optimice los procesos que tiene la planta con la disposición de basuras, ya que si se realiza una actividad optima con las basuras entrantes en la planta, su selección, venta y disposición se harán de forma rápida y segura, dando así una ventaja ambiental en materia de hacinamiento y sobre carga del relleno.
- Gracias al diagnóstico hecho para identificar los principales aspectos ambientales que causan impactos negativos en la planta, se puede realizar un control sujeto a manejo de estos impactos para su reducción total, dado que la planta está situada cerca de viviendas y carreteras, la calidad de vida que las comunidades vecinas puedan tener estará ligada directamente al manejo de estos problemas ambientales que posee la planta, y realizando un control contundente, esta calidad de vida puede ser mejorada a corto plazo.

9. BIBLIOGRAFIA

- Resolución No.200.41-09- 1227 del 21 de octubre de 2009, por medio de la cual se otorga Licencia ambiental para la construcción y operación del Relleno sanitario para Inservibles y para la operación de la Planta Industrial de Procesamiento de Residuos Sólidos.
- Consultoría No. 281 de 2015, a través del cual se realizó la actualización del Plan de Gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) del municipio de Tauramena-Casanare.
- Plan de Manejo Ambiental de la Planta Industrial Procesadora de Residuos Sólidos de Tauramena año formulado en el año 2005.
- Decreto número 2041 del 15 de Octubre del 2014, por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
- Decreto número 1220 del 21 de Abril del 2005, por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
- Investigación vol 32 no. 63, Caracas Enero 2008. Manejo de residuos sólidos: Programa de Reciclaje. www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142008000100010
- Lorenzo Escamiroso, México 2001. Manejo de los residuos sólidos domiciliarios.
- Víctor Javier Gutiérrez Averody, México Octubre de 2006. Diagnostico básico para la gestión integral de residuos