

**CARACTERIZACION Y FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO DE LOS
RESIDUOS LIQUIDOS Y SOLIDOS GENERADOS EN UN LABORATORIO DE
ANALISIS AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE BOGOTA.**

**MARIBEL VERANO PALENCIA
CÉSAR ALEXANDER GARCÍA GONZALEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA QUIMICA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2013

**CARACTERIZACION Y FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO DE LOS
RESIDUOS LIQUIDOS Y SOLIDOS GENERADOS EN UN LABORATORIO DE
ANALISIS AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE BOGOTA.**

**MARIBEL VERANO PALENCIA
CÉSAR ALEXANDER GARCÍA GONZALEZ**

Monografía para optar al título de
Especialista en Ingeniería Ambiental

**Director
ING. MARTHA CRISTINA FORERO UZAHETA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA QUIMICA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2013

AGRADECIMIENTOS

Damos gracias a Dios por la motivación que nos irradió para el logro de esta meta en nuestro desarrollo profesional.

A nuestras familias quienes con su paciencia y apoyo nos ayudaron a culminar con éxito esta especialización.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. GENERALIDADES DEL ESTUDIO	19
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	19
1.2 JUSTIFICACIÓN	20
2. MARCO REFERENCIAL	21
2.1 DEFINICIONES BASICAS.....	21
3. SITUACIÓN ACTUAL DEL LABORATORIO AMBIENTAL.....	24
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	24
3.1.1 Organización del Laboratorio	24
3.2 OPERACIONES Y PROCESOS DESARROLLADOS	27
3.2.1 Área Administrativa	27
3.2.2 Área Operativa	29
3.3 CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	32
4. IDENTIFICACIÓN ASPECTOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	35
4.1 EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DIRECTOS	36
4.2 EVALUACION DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DIRECTOS EN CONDICIONES ANORMALES Y DE EMERGENCIA.....	39
4.3 EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES INDIRECTOS.....	40
4.4 VALORIZACION DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS....	42
5. IDENTIFICACIÓN DE NORMATIVIDAD APLICABLE	44
6. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS	60
6.1 IDENTIFICACION DE ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	67
7. PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.....	71
7.1 COMPONENTE 1. PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN.....	72
7.1.1 ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN.....	72

7.2	COMPONENTE 2. MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO.....	80
7.2.1	DIRECTRICES Y PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS:	80
7.2.2	TRATAMIENTO PREVIO A LA ELIMINACIÓN O RECICLAJE	89
7.2.3	MEDIDAS DE CONTINGENCIA.....	91
7.2.4	MEDIDAS PARA LA ENTREGA DE RESIDUOS AL TRANSPORTADOR ..	97
7.3	COMPONENTE 3. MANEJO EXTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO	98
7.3.1	DISPOSICIÓN FINAL.....	99
7.4	COMPONENTE 4. EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN PLAN ..	102
7.4.1	RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN Y OPERACIÓN DEL PLAN ...	102
7.4.2	CAPACITACIÓN	103
7.4.3	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	104
7.4.4	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	105
8.	CONCLUSIONES.....	108
9.	RECOMENDACIONES	110
	BIBLIOGRAFÍA	111
	ANEXOS.....	112

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama de la empresa	26
Figura 2. Proceso para el análisis de muestras	31
Figura 3. Código para la clasificación de residuos peligrosos y no peligrosos	81
Figura 4. Cronograma de capacitación	104

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Aspectos Ambientales Directos	36
Tabla 2. Características de evaluación de aspectos ambientales directos	37
Tabla 3. Escala de valoración de residuos no peligrosos	37
Tabla 4. Escala de valoración de residuos peligrosos	37
Tabla 5. Escala de valoración de emisiones atmosféricas.....	38
Tabla 6. Escala de valoración de consumo de materias primas y recursos naturales	38
Tabla 7. Escala de valoración de vertimientos.....	38
Tabla 8. Aspectos ambientales directos en condiciones anormales	39
Tabla 9. Aspectos ambientales directos en condiciones de emergencia	39
Tabla 10. Escala de valoración de condiciones anormales o de emergencia.....	40
Tabla 11. Escala de valoración de condiciones anormales o de emergencia.....	40
Tabla 12. Aspectos ambientales indirectos.....	40
Tabla 13. Escala de valoración de aspectos indirectos	41
Tabla 14. Escala de valoración aspectos ambientales indirectos	42
Tabla 15. Matriz legal aplicable en manejo de residuos y vertimientos	45
Tabla 16. Resultado caracterización de vertimientos.....	61
Tabla 17. Límites establecidos en la normatividad	62
Tabla 18. Evaluación de cumplimiento de los parámetros.....	63
Tabla 19. Resultados Caracterización de Suelos	64
Tabla 20. Límites establecidos en la normatividad	65
Tabla 21. Evaluación de cumplimiento de los parámetros.....	66
Tabla 22. Matriz aspectos ambientales en condiciones normales	67
Tabla 23. Aspectos ambientales significativos en condiciones normales	68
Tabla 24. Matriz aspectos ambientales en condiciones anormales o emergencia	69
Tabla 25. Aspectos ambientales significativos en condiciones anormales o emergencias.....	69

Tabla 26. Matriz aspectos ambientales indirectos	70
Tabla 27. Sustancias que pueden ser vertidas después del tratamiento previo	90
Tabla 28. Sustancias que pueden ser incineradas después tratamiento previo	90
Tabla 29. Sustancias o compuestos recuperables.....	91
Tabla 30. Cronograma de actividades Plan de Manejo Integral de Residuos.....	105

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A Formato sugerido control de residuos no peligrosos:.....	112
Anexo B. Formato sugerido control de residuos peligrosos:.....	113

TITULO: CARACTERIZACION Y FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS LIQUIDOS Y SOLIDOS GENERADOS EN UN LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE BOGOTA.*

AUTOR: VERANO PALENCIA, Maribel y GARCÍA GONZALEZ César**

PALABRAS CLAVES: Residuos peligros, plan de gestión integral de residuos, prevención

CONTENIDO:

El Plan de Gestión Integral de Residuos para el Laboratorio Ambiental en estudio se desarrolló con el propósito de apoyar el proceso de manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos generados durante el desarrollo de sus actividades, en cumplimiento con lo establecido en la legislación colombiana sobre el tema.

Para tal fin, se llevó a cabo tanto la identificación y caracterización de los residuos sólidos y líquidos generados por el laboratorio ambiental como la respectiva comparación de cumplimiento de la normatividad vigente en Colombia para el manejo de los residuos y vertimientos; obteniéndose información clave para la definición de un plan de gestión integral de los residuos que dicho laboratorio genera.

La propuesta del plan de gestión integral de residuos está basada en la prevención y en el manejo interno y externo ambientalmente seguro, en donde se plantean objetivos, metas y procedimientos que facilitarán la coordinación, seguimiento y evaluación de la gestión de los residuos generados en sus actividades.

Dentro de las pautas de manejo interno se establecen posibles procedimientos de tratamiento previo a la eliminación o reciclaje, medidas de contingencia y medidas para la entrega de residuos al transportador.

La implementación de este plan de gestión integral de residuos requiere del compromiso y esfuerzo de todo el personal del laboratorio ambiental, ya que éste le permitirá cumplir con los lineamientos legales establecidos en Colombia, prevenir la contaminación, mejorar su desempeño ambiental y contribuir en el desarrollo de una estrategia empresarial orientada a la minimización de la generación de sus residuos especialmente los peligrosos.

* Trabajo de grado

** Escuela de Ingeniería Química. Especialización en Ingeniería Ambiental. Director Ing. Martha Cristina Forero.

TITLE: CHARACTERIZATION AND FORMULATION OF A MANAGEMENT PLAN LIQUID AND SOLID WASTE GENERATED IN A LABORATORY OF ENVIRONMENT TESTING IN THE CITY OF BOGOTA.*

AUTHOR: VERANO PALENCIA, Maribel y GARCÍA GONZALEZ César **

KEYWORDS: Hazardous Waste, management plan of waste, prevention

CONTENT:

The Plan of Waste Management for Environmental Laboratory was developed in order to support the process of management of hazardous and nonhazardous wastes generated during the development of their activities, in compliance with the provisions of Colombian law on subject.

For this purpose, conducted both the identification and characterization of solid and liquid waste generated by the laboratory environment as compared to the respective compliance with current regulations in Colombia for the management of waste and discharges; obtaining key information for the definition of a management plan for waste generated in the laboratory.

The proposed waste management plan is based on prevention and in management environmentally safe internal and external, where have objectives, goals and procedures to facilitate coordination, monitoring and evaluation of the management of waste generated in their activities.

Within the internal management guidelines are established possible methods of treatment prior to disposal or recycling, contingency measures and measures for waste delivery to the carrier.

The implementation of this plan of waste management requires the commitment and effort of all staff of Environmental Laboratory; as it will allow the laboratory to comply with the legal guidelines established in Colombia, prevent pollution, improve environmental performance and contribute to the development of a business strategy aimed at minimizing the generation of waste especially hazardous.

* Thesis

** Chemical Engineer School. Environmental Engineer Specialist. Director Ing. Martha Cristina Forero.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

Caracterizar y formular el plan de manejo de los residuos sólidos y líquidos generados en un laboratorio de análisis ambiental en la ciudad de Bogotá.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los residuos líquidos y sólidos generados por las actividades propias del laboratorio.
- Realizar una revisión de la normatividad vigente en Colombia para el manejo de los residuos y realizar una comparación con el manejo que actualmente tiene el laboratorio ambiental.
- Plantear el plan de gestión integral de residuos líquidos y sólidos generados en el laboratorio ambiental.

INTRODUCCIÓN

En el país el interés por la preservación y cuidado del medio ambiente ha tenido un gran crecimiento, ya que se ha empezado a tomar conciencia sobre el deterioro que hemos generado en el entorno y al alarmante crecimiento de la contaminación de nuestro entorno así como la explotación indiscriminada de los recursos naturales.

Por otro lado, las instituciones del gobierno han empezado a tomar mayores medidas de control en las empresas que generan residuos, vertimientos o emisiones, creando una política para el cuidado de nuestro medio ambiente, es así como se han expedido diferentes normas que crean un marco legislativo ambiental para el control de los contaminantes que se puedan generar así como para el aprovechamiento y uso de los recursos naturales.

Por tanto, las empresas deben identificar, cuantificar y caracterizar los residuos, vertimientos o emisiones que generan, para esto, algunas cuentan con sus propios laboratorios de ensayo y análisis donde pueden determinar los mismos, sin embargo, como estos datos deben ser presentados ante las autoridades ambientales, los laboratorios propios de las empresas no pueden actuar como juez y parte, además, por el costo que involucra el montaje y mantenimiento de un laboratorio, la mayoría de empresas prefieren contratar estos servicios, por ello se empezaron a crear los laboratorios que ofrecen estos servicios de identificación, toma de muestra, análisis y caracterización de los contaminantes que puedan generar las diferentes empresas en sus diversas actividades económicas.

En la actualidad ha habido un auge de este tipo de empresas de servicio de caracterización, toma de muestras y análisis ambientales, ya que debido a las disposiciones normativas del estado las empresas están obligadas a presentar sus

informes de cumplimiento ambiental. Se encuentran en el mercado un gran número de laboratorios y consultores que ofrecen estos servicios, los cuales pueden ser desde empresas grandes estructuradas con planes y programas bien definidos, hasta las pequeñas empresas con poco capital y poca capacidad. La entidad que vigila el funcionamiento de estos laboratorios y que los acredita para la realización de sus análisis es el IDEAM, el cual realiza las visitas de auditoría para comprobar el adecuado funcionamiento de los mismos, sin embargo para la prestación de sus servicios no es necesario estar acreditados ante el IDEAM.

Teniendo en cuenta la actividad que realizan estos laboratorios, generan una cantidad de residuos que van desde los residuos propios de reactivos químicos usados en las técnicas de análisis, como los residuos de las muestras tratadas para el análisis, el remanente de muestra que no es analizada (retención), así como los envases en que vienen las muestras de análisis y los residuos propios de la actividad industrial realizada, a pesar de que muchas de estas empresas miden el nivel de contaminación que pueden estar generando, no realizan un verdadero seguimiento a los residuos que son generados o no son identificados y caracterizados de una forma adecuada o no tienen un programa de manejo de residuos adecuado convirtiéndose, en muchas ocasiones, en fuentes de contaminación para el ambiente.

El presente trabajo tiene la finalidad de caracterizar los residuos generados en uno de estos laboratorios y realizar un bosquejo del plan de manejo de residuos que puedan tener para el mismo, ya que aunque el laboratorio en estudio ha tenido un proceso de rápido crecimiento no tiene un adecuado manejo de sus residuos, no posee un verdadero y eficaz programa de gestión de sus residuos. Por razones de confidencialidad el laboratorio solicitó que no se nombrara su razón social en la ejecución del presente trabajo, sin embargo ellos colaboraron con la información necesaria para la realización de éste.

La metodología empleada para la realización del presente trabajo fue primero realizar un estudio y descripción de la actividad económica de la empresa, luego se procedió a la identificación, cuantificación y calificación de los residuos que se generan, después se procedió a realizar una caracterización de los vertimientos y residuos generados para poder realizar una comparación con la legislación actual y así diseñar un bosquejo del plan de manejo de residuos para su reducción y tratamiento.

1. GENERALIDADES DEL ESTUDIO

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la realización de sus actividades la empresa que fue objeto del estudio genera una gran variedad de residuos los cuales son superficialmente identificados, además, no se realiza una adecuada caracterización de los vertimientos y residuos sólidos generados, por lo cual no se tiene una clara concepción de qué residuo se está generando y de sus potenciales efectos sobre el ambiente, así mismo, esta situación no permite identificar la peligrosidad real de los vertimientos ni el tratamiento que se debería dar a los mismos.

Por otro lado, al no tener claro un plan de gestión de los residuos generados, muchas veces estos son mezclados sin ningún criterio, control o acción para el manejo o disminución de la generación de los mismos.

Los residuos generados son de gran importancia no tanto por la cantidad sino por los potenciales riesgos que encierran, pues son resultado de sustancias o de las actividades que por lo general tienen una determinada característica de toxicidad y de peligrosidad, además de ser de una gran variedad a pesar de que su volumen puede ser pequeño.

Es por esto, que es necesaria la realización de una caracterización más adecuada y completa de los residuos sólidos y líquidos generados en las actividades propias de los laboratorios de análisis ambiental, con el fin de lograr caracterizar qué tipo de residuo y de vertimientos se están generando, determinar la peligrosidad y establecer cómo se pueden disminuir y darles un adecuado manejo, creando así un plan de gestión integral para los residuos generados por la empresa.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El realizar una completa caracterización de los residuos generados en un laboratorio ambiental, nos permite tener un punto de partida para el planteamiento de las mejores alternativas de manejo, tratamiento y disposición de los mismos, al igual podremos tener una idea de cuál es el impacto que pueden generar los laboratorios ambientales en el entorno y qué tan peligrosos pueden llegar a ser para los seres vivientes, los ecosistemas y el entorno que nos rodea.

Siendo los laboratorios ambientales entidades que están ligadas de una u otra manera al cuidado y preservación del medio ambiente, es de vital importancia que ellos tengan planes concisos y adecuados para el manejo y disposición de los residuos que generan, beneficiándose así tanto ellos como el entorno que los rodea, además de ser una excelente carta de presentación para ofrecer sus servicios a las diferentes empresas que lo requieran.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 DEFINICIONES BASICAS

Antes del desarrollo del tema es importante tener claridad y unificar ciertos conceptos. A continuación se relacionan algunos que son referentes para el presente trabajo.

- **RESIDUO:** Todo material que se genera como consecuencia de la actividad humana, cuando su productor o poseedor lo destina al abandono.
- **RESIDUO NO PELIGROSO:** Los generados en los domicilios, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan clasificación de peligrosos.
- **RESIDUO PELIGROSO:** Material que siendo resultado de un proceso de producción, transformación, utilización o consumo, se destina al abandono teniendo características de toxicidad, explosividad, ser comburente, inflamabilidad, nocivo, irritante, carcinogénico, corrosivo, infeccioso, mutagénico, teratogénico, reactivo o peligroso para el medio ambiente.
- **EXPLOSIVO:** Sustancias que pueden explotar bajo el efecto de la llama o que son sensibles a los choques.
- **COMBURENTE:** Sustancias que presenten reacciones altamente exotérmicas al entrar en contacto con otras sustancias.
- **INFLAMABLE:** Sustancias que tengan un punto de inflamación entre 21 °C y 55 °C.

- **MINIMIZACION / REDUCCION:** Conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción.
- **REUTILIZACIÓN:** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originalmente.
- **RECICLADO:** La transformación de los residuos dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines.
- **VALORIZACION:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, sin poner en peligro la salud humana ni perjudicar el medio ambiente.
- **ELIMINACION:** Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **RECOGIDA SELECTIVA:** Sistema de recolección diferenciada de residuos que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los mismos.
- **GESTION:** La recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- **GESTOR:** La persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de residuos, sea o no el productor de los mismos.

- **IRRITANTE:** Sustancias no corrosivas que puedan causar reacción inflamatoria por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas.
- **NOCIVO:** Sustancias que por inhalación, ingestión o por vía cutánea pueden generar riesgos de gravedad limitada para la salud.
- **TOXICO:** Sustancias que por inhalación, ingestión o por vía cutánea puede generar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.
- **CARCINOGENICO:** Sustancias que son demostradas que pueden producir cáncer o aumentar su frecuencia.
- **CORROSIVO:** Sustancias que pueden destruir tejidos vivos al entrar en contacto con ellos.
- **INFECCIOSO:** Sustancias que contienen microorganismos que pueden causar enfermedades en el ser humano y en otros seres vivos.
- **TERATOGENICO:** Sustancias que pueden producir malformaciones congénitas no hereditarias.
- **MUTAGENICO:** Sustancias que pueden producir defectos genéticos hereditarios.
- **PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE:** Sustancias que pueden presentar riesgos inmediatos o a largo plazo para el medio ambiente.

3. SITUACIÓN ACTUAL DEL LABORATORIO AMBIENTAL

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

En la definición del programa de gestión de residuos debemos tener en cuenta tanto el tipo de Laboratorio y el sector al que pertenece. En cuanto a estos aspectos tenemos:

La empresa en estudio es un laboratorio ambiental ubicado en la ciudad de Bogotá cuya actividad es la toma de muestras, el análisis y la generación de resultados de carácter ambiental en las diferentes matrices de interés como lo son el agua, el suelo y el aire, con más de diez años en el mercado.

El laboratorio se encuentra distribuido en un edificio de tres plantas de la siguiente manera:

- Piso 1: Recepción, bodega de materiales, recepción de muestras, garaje de parqueo y mantenimiento de vehículos.
- Piso 2: Área administrativa, gerencia, subgerencia, HSEQ, proyectos y cafetería.
- Piso 3: Laboratorio, el cual está dividido en 3 sectores que son el de ensayos físico – químicos, el instrumental y el microbiológico, además se tiene el cuarto de gases especiales, el cuarto de reactivos y el cuarto frío de almacenamiento de muestras.

3.1.1 Organización del Laboratorio

El laboratorio puede ser dividido en tres grandes áreas, un área administrativa, un área operativa y un área de mantenimiento.

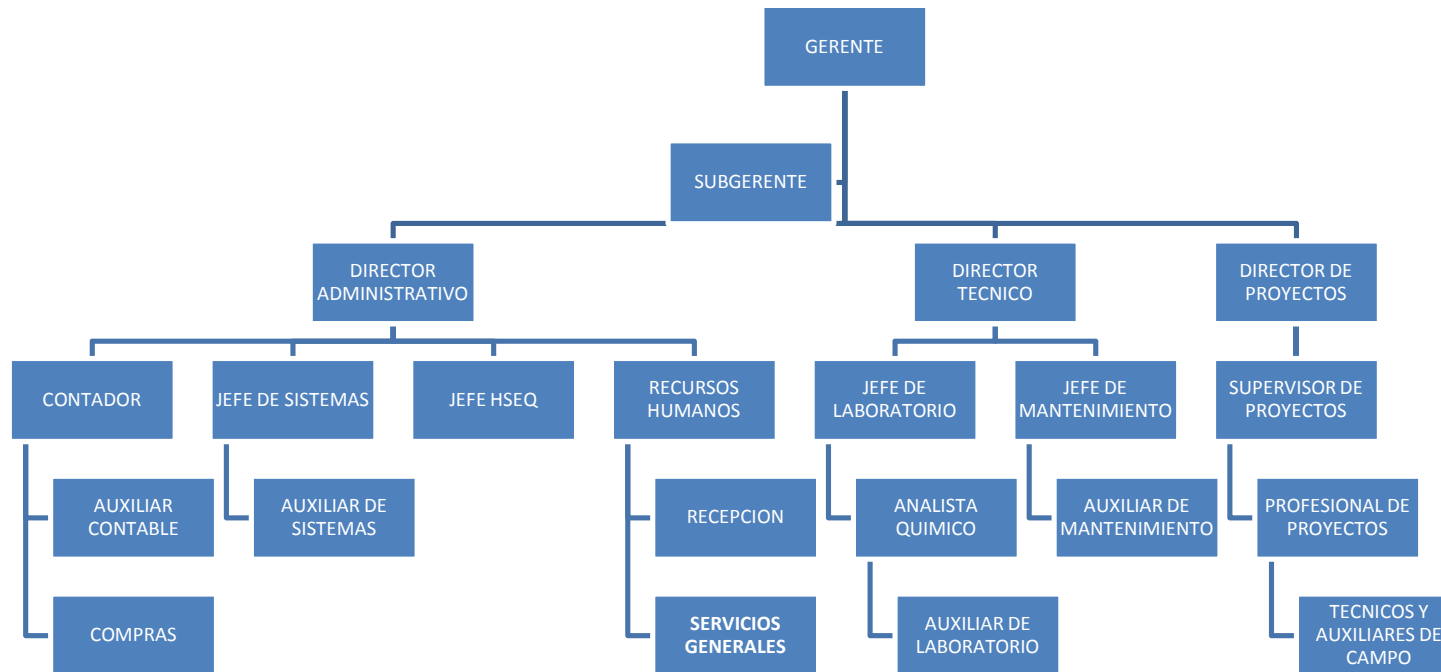
Administrativa: Es la encargada de la parte de dirección, contabilidad, administración, proyectos, calidad y HSE, recepción y servicios generales.

Operativa: En la parte operativa se encuentran las áreas de recepción de laboratorio, el área de pre analítica, la bodega de materiales de campo y de laboratorio y el laboratorio.

Mantenimiento: Es el área encargada del mantenimiento locativo, de motores y vehículos de la compañía.

El organigrama de la empresa lo podemos ver en el siguiente diagrama:

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: Los autores.

3.2 OPERACIONES Y PROCESOS DESARROLLADOS

Las operaciones básicas que se realizan en diferentes áreas de la empresa las podemos determinar de la siguiente manera: Procesos administrativos y procesos operacionales.

En cuanto a los procesos administrativos se encuentran los procesos de contabilidad y compras, dirección, atención al cliente, recursos humanos, servicios generales, proyectos, HSEQ y Recepción.

Los procesos operacionales se dividen en toma de muestras, recepción de laboratorio, análisis de laboratorio, retención, descarte de muestras y mantenimiento.

A continuación se encuentra una breve descripción de las actividades realizadas en cada área:

3.2.1 Área Administrativa

- **Contabilidad y compras:** El área de contabilidad y compras, se encarga de las cotizaciones, compras, manejo de la parte contable de la empresa y son encargados de los cobros y facturación. Las actividades las podemos clasificar como propias de oficina.
- **Dirección:** Es la parte encargada de dar los lineamientos y directrices necesarias para el correcto funcionamiento de la empresa, al igual es responsable de verificar que todos los programas y objetivos se cumplan adecuadamente. Sus actividades se pueden clasificar como de oficina.

- **Atención al cliente:** Es la parte encargada de atender todas las solicitudes de los clientes como son requisiciones, entrega de resultados, comunicaciones, quejas y reclamos. Sus labores son propias de oficina.
- **Recursos humanos:** Es la encargada de administrar todos los aspectos relacionados con el personal de la empresa como son contratación, seguridad y salud ocupacional, y las demás referentes al personal de la empresa.
- **Servicios generales:** Encargada de todos los aspectos de limpieza de las instalaciones y de las labores de cafetería entre otras.
- **Proyectos:** Esta área está encargada de la parte de planeación de labores de campo, monitoreo, presupuestos, atención a proveedores, la asesoría a los clientes en la parte técnica y la realización de informes.
- **Calidad y HSE:** Encargada del desarrollo y mantenimiento de los sistemas de gestión en calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- **Recepción:** Encargado de la atención inicial de clientes, llamadas telefónicas, atención de la puerta.

Las actividades administrativas se reducen principalmente a labores de oficina donde se utilizan básicamente los insumos comunes como son la papelería, el computador y los demás implementos que podemos encontrar en una oficina, al igual estos se realizan en un lugar determinado de la empresa, con excepción de la parte de servicios generales la cual desarrolla sus actividades por toda la empresa y genera residuos diferentes pues en limpieza y aseo utilizan detergentes y otros productos químicos, consumen agua, entre otros.

3.2.2 Área Operativa

Toma de muestras: Se realiza la labor de toma de las muestras que van a ser analizadas en el laboratorio siguiendo los procedimientos creados para esta labor. Esta actividad se realiza fuera de las instalaciones del laboratorio. En estas actividades se recomienda al personal encargado, recoger todos los residuos generados en la actividad para poder desecharlos en el laboratorio y para dejar el área del monitoreo en el mismo estado como se encontró inicialmente.

Recepción de laboratorio: Se encarga de la recepción de las muestras que llegan al laboratorio, la identificación y verificación de las mismas y la verificación de la documentación necesaria para los análisis de cada muestra.

Pre analítica: En este proceso se realizan las actividades de verificación de condiciones de las muestras y de toma de parámetros básicos como son pH, conductividad, color, turbiedad y se realiza el alicuotamiento de muestras para los diversos análisis. En este proceso se generan residuos de muestras que se utilizan para la verificación de las condiciones de las mismas así como insumos propios de laboratorio necesarios para la realización de las actividades.

Bodega: Lugar de almacenamiento de materiales para campo y laboratorio.

Laboratorio: Se realizan los análisis correspondientes a las muestras, en las matrices de agua, suelo y calidad de aire, para esto se utilizan equipos y técnicas espectrofotométricas, cromatográficas, potenciométricas y titulométricos. En esta actividad se generan residuos de los análisis como son las muestras ya analizadas que pueden estar contaminadas con otras sustancias provenientes de los reactivos usados para los análisis o de los procesos propios de determinación, al igual los reactivos que han caducado o son obsoletos, entre otros.

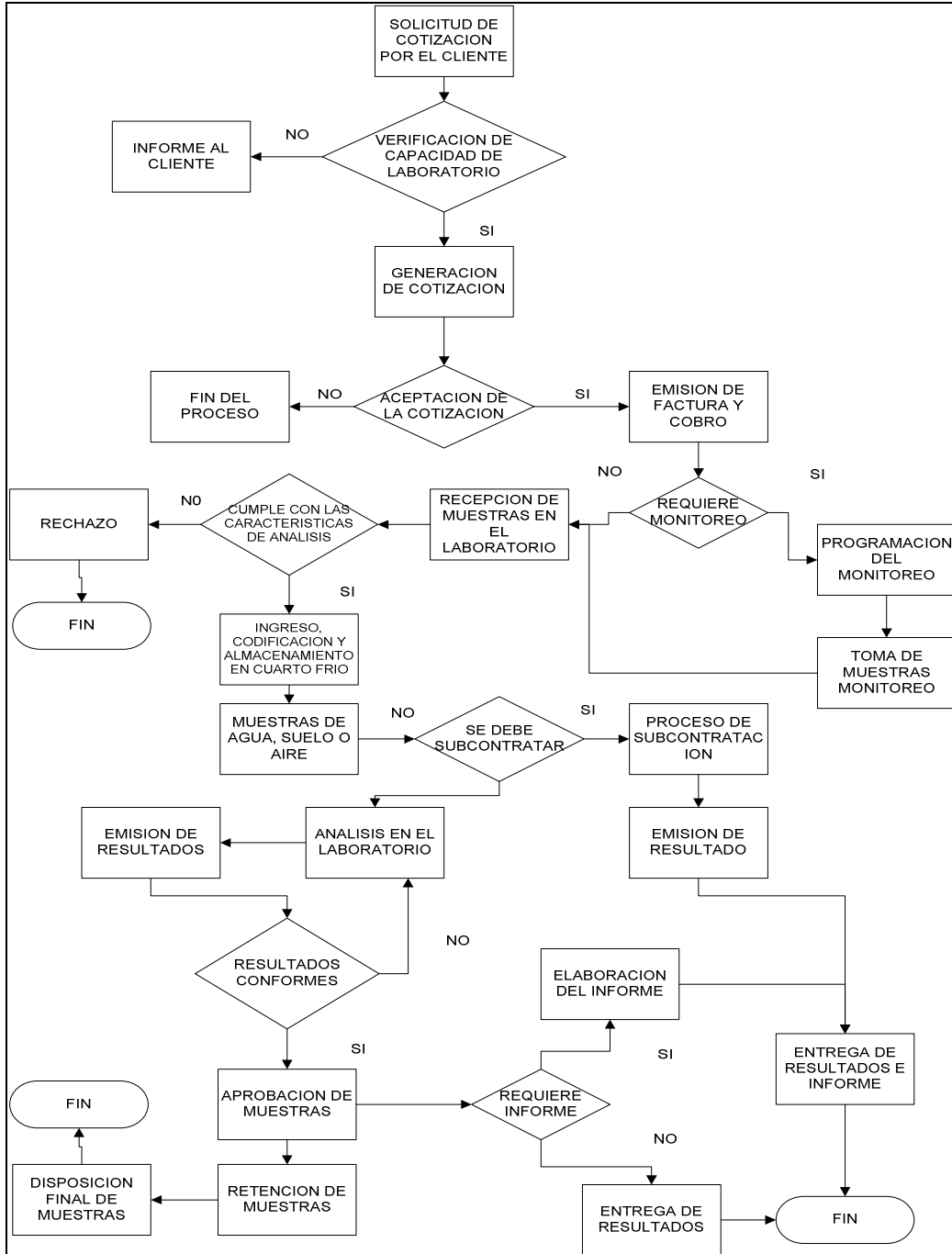
Retención y descarte de muestras: Se hace una retención de las muestras después de entregados los resultados para atender cualquier reclamo o inquietud de los clientes. Después de cumplido el tiempo de retención las muestras son descartadas. El residuo generado es el vertimiento de las muestras que no fueron analizadas en estas se incluyen todas las muestras liquidas con sus preservaciones necesarias para los análisis así como los suelos que son analizados, los cuales pueden estar contaminados principalmente con hidrocarburos.

Mantenimiento: Se realizan las funciones de mantenimiento locativo como arreglos en general, cambio de luminarias, etc. Además se realizan las funciones de mantenimiento de motores de equipos y vehículos. Los residuos generados son los normales en reparaciones locativos como pueden ser de escombros, aceite de camionetas, elementos usados para sus actividades, trapos untados con aceite, piezas mecánicas, etc.

La parte operativa de la empresa es la que genera los residuos que pueden ser potencialmente más peligrosos y de mayor cantidad, la mayoría de estos vienen de los procesos de disposición final de las muestras que son analizadas.

En la siguiente figura se encuentra un esquema de los procesos necesarios para el análisis de las muestras, el cual es el objetivo principal del laboratorio.

Figura 2. Proceso para el análisis de muestras



Fuente: Los autores.

3.3 CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

La caracterización, selección e identificación de los residuos es un paso básico en el programa de gestión de residuos, para evitar riesgos debidos a una manipulación, transporte o almacenamiento inseguros. Al igual, se facilita el tratamiento que debe efectuarse para su eliminación.

En general los residuos que se pueden generar en el laboratorio los podemos dividir en la siguiente manera:

Residuos no peligrosos: Se encuentran los que son vertidos directamente sobre el alcantarillado, es decir, los residuos domésticos generados en las labores de los sanitarios y de las actividades de limpieza en general del laboratorio. Además de estos, tenemos los residuos que pueden ser reciclables como el papel, el cartón, el vidrio, ciertos plásticos y los ordinarios como paquetes o envolturas de comida, papel higiénico, servilletas.

Residuos químicos peligrosos: Residuos de sustancias químicas utilizadas en las actividades de laboratorio entre las características de estos residuos tenemos que son de poca cantidad, gran variedad y con peligrosidades y toxicidades diferentes.

En cuanto a los residuos químicos peligrosos se pueden clasificar de la siguiente manera, teniendo en cuenta las propiedades físicas químicas, las posibles reacciones de incompatibilidad y el tratamiento final de los mismos.

Grupo I. Disolventes halogenados: Son productos líquidos orgánicos con más del 2% de algún halógeno, son productos muy tóxicos, irritantes y muchos de ellos carcinogénicos, entre estos podemos tener hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos, alcoholes halogenados, aminas halogenadas, esterres halogenados y

amidas halogenadas. En la empresa se encuentran el cloroformo, el cloruro de metileno, tricloroetileno, percloroetileno.

Grupo II. Disolventes no halogenados: Son líquidos orgánicos inflamables que contengan menos de un 2% en halógenos, son productos inflamables y tóxicos y podemos tener los alcoholes, aldehídos, amidas, cetonas, esterés, glicoles, hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos y nitrilos, es importante evitar la mezcla de disolventes que sean inmiscibles ya que esto dificulta su tratamiento posterior. En la empresa se tiene benceno, hexadecano, metanol, etanol, isopropanol, acetona.

Grupo III. Disoluciones acuosas: Soluciones acuosas de productos orgánicos e inorgánicos, se pueden realizar algunas subdivisiones tales como:

Soluciones acuosas inorgánicas

Soluciones acuosas de metales pesados.

Soluciones acuosas de Cromo VI

Soluciones acuosas orgánicas de alto DQO

Soluciones de fenol.

Mezclas de agua / disolvente.

Grupo IV. Ácidos: Corresponden los ácidos inorgánicos y sus soluciones acuosas concentradas (más del 10% en volumen), su mezcla dependiendo la concentración y la composición, puede producir reacciones con desprendimiento de gases y elevación de la temperatura, se pueden realizar pruebas con pequeñas cantidades para probar su compatibilidad o si no se envasan por separado.

Grupo V. Aceites: En estos se encuentran los aceites minerales de las muestras analizadas, operaciones de mantenimiento, si estos contienen bifenil policlorados (PCB's), se debe separar para su disposición final.

Grupo VI. Sólidos: Productos químicos en estado sólido de naturaleza orgánica e inorgánica y el material desechable contaminado con productos químicos podemos subdividirlos en los siguientes:

- Sólidos Orgánicos: Productos químicos de naturaleza orgánica o contaminados con productos químicos orgánicos.
- Sólidos Inorgánicos: Productos químicos de naturaleza inorgánica.
- Material Desechable Contaminado: Material contaminado con productos químicos o con sustancias tóxicas.

Grupo VII. Especiales: Productos químicos sólidos o líquidos de alta peligrosidad por ejemplo los reactivos puros obsoletos o caducados, estos productos no deben mezclarse entre sí ni con residuos de otros grupos. Entre estos podemos tener:

- Comburentes
- Reactivos
- Tóxicos
- No identificados.

4. IDENTIFICACIÓN ASPECTOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Los aspectos ambientales identificados en las actividades se encuentran en consumos, emisiones, vertidos, residuos y ruido.

La identificación de los aspectos ambientales actuales (directos e indirectos) y potenciales se realizó mediante un recorrido por las instalaciones, verificando las actividades y servicios para lograr determinar por cada área o actividad concreta los aspectos generados, su tipología y cuantificación, para esta determinación se tuvo en cuenta tanto las condiciones normales como anormales de funcionamiento.

Los diferentes aspectos ambientales los podemos clasificar en:

Directos en condiciones normales de funcionamiento: son aquellos sobre los que la entidad tiene control de la gestión, esto bajo condiciones normales de operación. Los aspectos ambientales significativos directos pueden ser controlados y se deben tener en cuenta para el establecimiento del programa de gestión ambiental.

Directos en condiciones anormales de funcionamiento: Son los que se generan en situaciones que no ocurran en forma continua aunque estén previstas.

Directos potenciales: Son los que podrían generarse en situaciones de emergencia.

Indirectos: Son los que la organización no tiene pleno control de la gestión pero puede llegar a tener cierta capacidad de influencia, pueden ser ocasionados por proveedores o subcontratistas.

4.1 EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DIRECTOS

Los aspectos ambientales que se identificaron bajo condiciones normales de operación entre consumos, residuos, emisiones, vertimientos y ruido en condiciones normales de funcionamiento fueron:

Tabla 1. Aspectos Ambientales Directos

ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES Y MATERIAS PRIMAS	AGOTAMIENTO DE RECURSOS. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reducción de recursos de combustible fósil no renovable. ➤ Reducción en los recursos hidrológicos potables limitados. ➤ Uso de energía eléctrica. ➤ El impacto depende del producto químico usado, con riesgo para la salud e impacto ambiental según su toxicidad y composición, se genera contaminación de fuentes hídricas, del suelo y del aire.
GENERACION RESIDUOS PELIGROSOS	DE NO COLMATACION DE RELLENO SANITARIO <ul style="list-style-type: none"> ➤ Uso, degradación y contaminación del terreno del relleno. ➤ Filtraciones en los rellenos con alto grado de demanda biológica de oxígeno y diversos compuestos tóxicos. ➤ Los gases de rellenos que pueden contribuir al efecto invernadero, afecta los ecosistemas circundantes y además produce malos olores. ➤ El reciclaje, reutilización reduce el impacto de los desechos, pero tiene impacto en la producción y uso.
RESIDUOS PELIGROSOS	CONSUMO DE ENERGIA Y RECURSOS NATURALES EN SU GESTION. <ul style="list-style-type: none"> ➤ La mayoría de residuos peligrosos se disponen en sitios controlados donde se generan impactos como cambio de uso de suelo, posibles infiltraciones de sustancias toxicas en el suelo. ➤ La emisión de gases cuando estos son incinerados.
EMISIONES ATMOSFERICAS	CONTAMINACION ATMOSFERICA <ul style="list-style-type: none"> ➤ Afectación del entorno, contaminación del aire, disminución de la capa de ozono y cambio climático. ➤ El NOx contribuye a la lluvia acida, nieblas fotoquímicas, al calentamiento global y la reducción del ozono estratosférico. ➤ Impacto para la salud y el entorno. ➤ SOx contribuye a la lluvia acida y nieblas fotoquímicas.
VERTIMIENTOS RESIDUOS SOLIDOS	Y CONTAMINACION DEL AGUA <ul style="list-style-type: none"> • El impacto varía según la sustancia vertida y la cuantía del mismo impactando los ecosistemas del entorno receptor contaminando las fuentes hídricas. • La mayoría de residuos sólidos se disponen en sitios controlados donde se generan impactos como cambio de uso de suelo, posibles infiltraciones de sustancias toxicas en el suelo.
RUIDO	CONTAMINACION ACUSTICA <ul style="list-style-type: none"> • La contaminación sonora puede afectar el entorno natural y los alrededores.

Fuente: Los autores

Estos parámetros pueden ser evaluados bajo la siguiente caracterización:

Tabla 2. Características de evaluación de aspectos ambientales directos

PARAMETRO	DEFINICION
MAGNITUD (M)	Cantidad o magnitud del aspecto ambiental evaluado
PELIGROSIDAD (P)	Refleja el nivel de toxicidad, peligrosidad o impacto ambiental del aspecto identificado.

Fuente: Los autores.

La escala de valores asignados se lista a continuación:

Tabla 3. Escala de valoración de residuos no peligrosos

ASPECTO AMBIENTAL RESIDUOS NO PELIGROSOS		
PARAMETRO	VALORES ASIGNADOS	CRITERIOS
M	1	Menor que el año anterior en un 10%
	2	En un intervalo de +/- 10%
	3	Mayor que el año anterior en más del 10%
P	1	Reutilización.
	2	Reciclaje, Valorización.
	3	Vertimiento o relleno.

Fuente: Los autores.

Tabla 4. Escala de valoración de residuos peligrosos

ASPECTO AMBIENTAL RESIDUOS PELIGROSOS		
PARAMETRO	VALORES ASIGNADOS	CRITERIOS
M	1	Menor que el año anterior en un 10%
	2	En un intervalo de +/- 10%
	3	Mayor que el año anterior en más del 10%
P	1	Valorización del residuo
	2	Tratamiento físico químico previo a su disposición final
	3	Incineración del residuo y vertedero de seguridad.

Fuente: Los autores.

Tabla 5. Escala de valoración de emisiones atmosféricas

ASPECTO AMBIENTAL EMISIONES ATMOSFERICAS		
PARAMETRO	VALORES ASIGNADOS	CRITERIOS
M	1	Consumo de la materia causante de la emisión menor que el año anterior en un 10%
	2	Consumo de la materia causante de la emisión En un intervalo de +/- 10%
	3	Consumo de la materia causante de la emisión mayor que el año anterior en más del 10%

Fuente: Los autores.

Tabla 6. Escala de valoración de consumo de materias primas y recursos naturales

ASPECTO AMBIENTAL CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS Y RECURSOS NATURALES		
PARAMETRO	VALORES ASIGNADOS	CRITERIOS
M (PAPEL, CAUCHOS Y TONNERS)	1	Menor que el año anterior en un 10%
	2	En un intervalo de +/- 10%
	3	Mayor que el año anterior en más del 10%
P (PAPEL, CAUCHOS Y TONNERS)	1	Biodegradable o Reutilizable
	2	Inerte, Reciclable
	3	No biodegradable, no inerte, no reciclable o no reutilizable
M (AGUA, ENERGIA Y COMBUSTIBLES)	1	Menor que el año anterior en un 10%
	2	En un intervalo de +/- 10%
	3	Mayor que el año anterior en más del 10%

Fuente: Los autores.

Tabla 7. Escala de valoración de vertimientos

ASPECTO AMBIENTAL VERTIMIENTOS		
PARAMETRO	VALORES ASIGNADOS	CRITERIOS
M	1	Parámetro por debajo del 50% del valor legal permitido
	2	En un intervalo de 50% y 80 % del valor permitido
	3	Mayor del 80% del valor permitido
P	1	Toxicidad baja como ARD
	2	Toxicidad media
	3	Toxicidad alta aguas con residuos de disolventes, aceites, combustibles o metales

Fuente: Los autores.

En caso de duda se puede asignar el valor mayor de la calificación del aspecto.

4.2 EVALUACION DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DIRECTOS EN CONDICIONES ANORMALES Y DE EMERGENCIA

Los aspectos identificados para situaciones anormales de operación o de emergencia son los siguientes:

Tabla 8. Aspectos ambientales directos en condiciones anormales

CONDICIONES ANORMALES	IMPACTO AMBIENTAL
RESIDUOS DE ESCOMBROS (OBRAS MENORES Y REPARACIONES) RESIDUOS DE MOBILIARIOS Y EQUIPOS OBSOLETOS.	COLMATACION DE RELLENO <ul style="list-style-type: none"> ➤ Uso, degradación y contaminación del terreno del relleno. ➤ Filtraciones en los rellenos con alto grado de demanda biológica de oxígeno y diversos compuestos tóxicos. ➤ Los gases de rellenos que pueden contribuir al efecto invernadero, afecta los ecosistemas circundantes y además produce malos olores. ➤ El reciclaje, reutilización reduce el impacto de los desechos, pero tiene impacto en la producción y uso.
RUIDO DE OBRAS MENORES Y REPARACIONES, ASI COMO DE LA PLANTA CUANDO NO HAY ENERGIA ELECTRICA	CONTAMINACION ACUSTICA <ul style="list-style-type: none"> ➤ Una exposición excesiva o prolongada puede generar en problemas auditivos. ➤ Problemas en el entorno natural alrededor de las instalaciones.

Fuente: Los autores.

Tabla 9. Aspectos ambientales directos en condiciones de emergencia

CONDICIONES DE EMERGENCIA	IMPACTO AMBIENTAL
INCENDIO Y EXPLOSION, INUNDACION, FUGA DE GRIFOS Y TUBERIAS, ROTURA DE TUBERIAS, ROTURA DE TUBOS FLUORESCENTES, DERRAME DE ACEITES Y OTROS LIQUIDOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contaminación de agua, suelos y alteración de ecosistemas acuáticos por los contaminantes. ➤ Calentamiento de la tierra y contaminación atmosférica. ➤ Agotamiento de recursos naturales. ➤ Riesgo de explosión o incendio por accidentes o condiciones anómalas, puede afectar la seguridad e higiene y el entorno local.

Fuente: Los autores.

Los parámetros para la valoración de los aspectos ambientales se nombran a continuación:

Tabla 10. Escala de valoración de condiciones anormales o de emergencia

PARAMETRO	DEFINICION
FRECUENCIA (F)	Periodicidad con la que se presenta la situación que genera el aspecto ambiental.
CONSECUENCIA (C)	Daño generado por la situación anormal o de emergencia

Fuente: Los autores.

Los valores asignados para los parámetros de valoración son los siguientes:

Tabla 11. Escala de valoración de condiciones anormales o de emergencia

CONCICIONES ANORMALES O DE EMERGENCIA			
PARAMETRO	VALORES ASIGNADOS		
	1	2	3
F	Baja: 0 Veces en el último año	Media: Una vez en el último año	Alta: Más de una vez en el último año
C	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aumento de consumo de Recursos naturales. ➤ Genera residuos de mobiliario o escombros. ➤ El ruido y/o olor afecta un entorno pequeño e inmediato. ➤ Reutilización 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Emisiones de partículas inertes. ➤ Vertidos contaminantes del agua. ➤ Ruido y olor que afecta a edificaciones cercanas. ➤ Generación de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Emisiones toxicas. ➤ Generación de lixiviados. ➤ Vertidos tóxicos del agua. ➤ Generación de residuos peligrosos.

Fuente: Los autores.

4.3 EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES INDIRECTOS

Los aspectos ambientales indirectos que se identificaron fueron:

Tabla 12. Aspectos ambientales indirectos

ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO ASOCIADO
GESTION DE ACEITES Y RESIDUOS PELIGROSOS DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA	CONTAMINACION DE SUELOS Y AGUAS
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los residuos entregados a gestores acaban en rellenos autorizados que generan impactos. ➤ Uso, degradación y contaminación del terreno donde se ubica el relleno. ➤ Filtración en rellenos con diversos toxicos. ➤ Los gases de los rellenos contribuyen al efecto invernadero, al calentamiento, a la contaminación de los ecosistemas circundantes y es mal oliente.

RECUPERACION DE LOS RECIPIENTES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	AGOTAMIENTO DE RECURSOS <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reducción de recursos combustibles no renovables. ➤ Reducción de los recursos hidrológicos potables. ➤ Consumo de energía eléctrica.
EMISION DE GASES DE COMBUSTION DERIVADOS DE LOS DESPLAZAMIENTOS DE LOS GESTORES	CONTAMINACION ATMOSFERICA <ul style="list-style-type: none"> ➤ Contaminación del aire, disminución de la capa de ozono y el cambio climático. ➤ El NOx contribuye a la lluvia acida, nieblas fotoquímicas, al calentamiento global y la reducción del ozono estratosférico. ➤ Impacto para la salud y el entorno. ➤ SOx contribuye a la lluvia acida y nieblas fotoquímicas.
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO ASOCIADO
GESTION DE RESTOS DE MUESTRAS ANALIZADAS POR SUBCONTRATACION	CONTAMINACION DE SUELOS Y AGUAS <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los residuos van a rellenos o al sistema de alcantarillado donde generan impactos ambientales. ➤ Uso y degradación del terreno donde está el relleno o donde se vierte. ➤ Filtraciones en los rellenos con bastantes tóxicos. ➤ Los gases de los rellenos contribuyen al efecto invernadero y al calentamiento global afectando el ambiente. CONSUMO DE ENERGIA Y RECURSOS NATURALES EN SU GESTION. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reducción de recursos combustibles fósiles no renovables. ➤ Reducción de los recursos hidrológicos potables. ➤ Consumo de energía eléctrica. ➤ Riesgos para la salud dependiendo de la toxicidad y composición de los químicos usados.

Fuente: Los autores.

El criterio de evaluación lo podemos determinar por la frecuencia que se tenga de la entrega a terceros y del control que se pueda ejercer sobre los proveedores o subcontratistas.

Criterios de evaluación de los aspectos ambientales indirectos.

Tabla 13. Escala de valoración de aspectos indirectos

PARAMETRO	DEFINICION
FRECUENCIA (F)	Número de veces que se puede realizar la actividad generadora del aspecto.
COMPROMISO AMBIENTAL (C)	Nivel de compromiso y gestión ambiental de los subcontratistas y proveedores.

Fuente: Los autores.

Los parámetros para la valoración de aspectos ambientales indirectos los podemos encontrar en la siguiente tabla:

Tabla 14. Escala de valoración aspectos ambientales indirectos

ASPECTOS AMBIENTALES INDIRECTOS			
PARAMETRO	VALORES ASIGNADOS		
	1	2	3
F	Baja: <= Veces en el último año.	Media: 2 – 5 veces en el último año.	Alta: > 5 veces en el último año.
C	➤ Si el subcontratista o proveedor dispone de un sistema de gestión medioambiental.	➤ Si el subcontratista o proveedor no tiene un sistema de gestión ambiental pero hay evidencias de que se gestionan los principales aspectos ambientales derivados de su actividad.	➤ Si el subcontratista o proveedor no tiene un sistema de gestión ambiental y no se evidencia que gestione sus principales aspectos ambientales.

Fuente: Los autores.

4.4 VALORIZACION DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Para la valoración de los aspectos ambientales a cada uno se le asigna un valor dependiendo de los criterios de valoración, luego según esto se determina si estos son significativos o no, los aspectos ambientales quedan jerarquizados para distinguir entre aspectos significativos y no significativos.

Para los aspectos directos en condiciones normales basados en su magnitud y peligrosidad será:

$$I = M \times P$$

Para los aspectos directos en condiciones anormales y de emergencia:

$$I = F \times C$$

Para los aspectos indirectos:

$$I = F \times C$$

Se determina que los aspectos con valores superiores a 4 son significativos y los menores a 4 son no significativos, y los que tengan el valor de 4 se analizan para determinar si son significativos o no.

5. IDENTIFICACIÓN DE NORMATIVIDAD APLICABLE

En la actualidad, el laboratorio ambiental en estudio no cuenta con un plan ambiental estructurado para la gestión y disposición final de los residuos peligrosos y no peligrosos generados en el desarrollo de sus procesos y actividades, así mismo, no ha definido ni las pautas de almacenamiento temporal ni los gestores autorizados que dispondrán de los residuos peligrosos totales generados, pues precisamente no tenían claro, cuáles eran, por tanto, no se evidencia cumplimiento total de la normatividad aplicable vigente en Colombia para este tema.

Precisamente este proyecto pretende colaborar en la identificación y propuesta de un plan de gestión integral de los residuos generados, que permita dar cumplimiento con lo exigido en la legislación, como se enuncia a continuación:

Tabla 15. Matriz legal aplicable en manejo de residuos y vertimientos

NORMA APLICABLE	DESCRIPCIÓN	SITUACIÓN DEL LABORATORIO
	RESIDUOS SÓLIDOS	
<p>Ley 9 de 1979 Congreso de Colombia</p>	<p>Art 23. No se podrá efectuar en las vías públicas la separación y clasificación de las basuras. El Ministerio de Salud o la entidad delegada determinarán los sitios para tal fin.</p> <p>Art 24. Ningún establecimiento podrá almacenar a campo abierto o sin protección las basuras provenientes de sus instalaciones, sin previa autorización del Ministerio de Salud o la entidad delegada y solamente se podrán utilizar como sitios de disposición de basuras los predios autorizados expresamente por el Ministerio de Salud o la entidad delegada.</p> <p>Art 26. Cualquier recipiente colocado en la vía pública para la recolección de basuras, deberá utilizarse y mantenerse en forma tal que impida la proliferación de insectos, la producción de olores, el arrastre de desechos y cualquier otro fenómeno que atente contra la salud de los moradores o la estética del lugar.</p> <p>Art 28. El almacenamiento de basuras deberá hacerse en recipientes o por períodos que impidan la proliferación de insectos o roedores y se eviten la aparición de condiciones que afecten la estética del lugar. Para este efecto, deberán seguirse las regulaciones indicadas en el Título IV de la presente Ley.</p> <p>Art 34. Queda prohibido utilizar el sistema de quemas al aire libre como método de eliminación de basuras, sin previa autorización del Ministerio de Salud.</p>	<p>No se tiene plan de manejo de residuos.</p> <p>Se cuenta con canecas para disposición de los residuos pero no está realizando la separación pertinente.</p>
<p>Resolución 2309 de 1986 Ministerio de Salud</p>	<p>Art 34. Los recipientes para residuos especiales, sean retornables o desechables, deberán cumplir con los siguientes requisitos:</p> <p>a) No permitir entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos o gases, por sus paredes o por el fondo cuando estén rapados, cerrados o con nudo fijo.</p> <p>b) No provocar reacciones con los residuos que contengan, causadas por la clase de material de que estén elaborados o contruidos.</p> <p>c) Resistir la tensión ejercida por los residuos que contengan y por su manipulación.</p> <p>d) De color diferente a otros que no contengan residuos especiales.</p> <p>e) Con caracteres visibles indicando su contenido y con símbolo de acuerdo con las normas del Consejo Nacional de Seguridad y cumplir con los requisitos exigidos por quien preste el servicio de recolección.</p>	<p>Aunque se han definido puntos de separación en la áreas, falta mayor organización, orden y aseo.</p>
<p>Resolución 541 de 1994 Ministerio del Medio Ambiente</p>	<p>Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.</p> <p>Está prohibida la disposición final de los materiales y elementos a que se refiere esta resolución en áreas de espacio público.</p> <p>La persona natural o jurídica, pública o privada que genere tales materiales y elementos debe asegurar su disposición final de acuerdo a la legislación sobre la materia.</p> <p>Está prohibido mezclar los materiales y elementos a que se refiere esta resolución con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre otros.</p>	

<p>Decreto 1713 de 2002 – Presidencia de la República modificado parcialmente por Decreto 838 de 2005, el Decreto 1140 de 2003 y el Decreto 1505 de 2003 Presidencia de la República</p>	<p>Art 14. El almacenamiento y presentación de los residuos sólidos, son obligaciones del usuario. Se sujetarán a lo dispuesto en este decreto, en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Municipios o Distritos.</p> <p>Art 15. Los residuos sólidos que se entreguen para la recolección deben estar presentados de forma tal que se evite su contacto con el medio ambiente y con las personas encargadas de la actividad y deben colocarse en los sitios determinados para tal fin.</p> <p>Art 17. Los recipientes retornables utilizados por los usuarios del servicio de aseo para el almacenamiento y presentación de los residuos sólidos, deberán estar contruidos de material impermeable, liviano, resistente, de fácil limpieza y cargue, de forma tal que faciliten la recolección y reduzcan el impacto sobre el medio ambiente y la salud humana.</p> <p>Parágrafo. Los recipientes retornables para almacenamiento de residuos sólidos en el servicio ordinario, deberán ser lavados por el usuario con una frecuencia tal que sean presentados en condiciones sanitarias adecuadas.</p> <p>Artículo 18. Los recipientes desechables, utilizados para almacenamiento y presentación de los residuos sólidos deberán tener las siguientes características básica: Proporcionar seguridad, higiene y facilitar el proceso de recolección convencional o recolección selectiva, permitir el aislamiento de los residuos generados del medio ambiente, tener una capacidad proporcional al peso, volumen y características de los residuos que contengan, ser de material resistente y preferiblemente biodegradable y facilitar su cierre o amarre.</p> <p>Art 23. El usuario debe almacenar los residuos sólidos de acuerdo con las normas y especificaciones que se establecen en el presente decreto, en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos elaborado por el Municipio o Distrito y en los programas para la prestación del servicio de aseo.</p> <p>Artículo 29. El usuario del servicio público de aseo, que almacene y presente, residuos no objeto del servicio ordinario, será directamente responsable por los impactos negativos que estos ocasionen a la salud humana y al medio ambiente.</p> <p>Parágrafo. Quien entregue los residuos a que se refiere este artículo a personas o entidades no autorizadas para tal fin, será responsable por los impactos negativos que estos ocasionen a la salud humana y al medio ambiente.</p> <p>Artículo 30. La recolección de los residuos o desechos sólidos ordinarios debe hacerse en forma separada de los residuos correspondientes al servicio especial.</p> <p>Artículo 44. Es responsabilidad de los productores de escombros su recolección, transporte y disposición en las escombreras autorizadas.</p> <p>Artículo 72. En las actividades de aprovechamiento, los residuos deben cumplir por lo menos con los siguientes criterios básicos y requerimientos, para que los métodos de aprovechamiento se realicen en forma óptima:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para la reutilización y reciclaje los residuos sólidos deben estar limpios y debidamente separados por tipo de material. <p>Artículo 125. Son deberes de los usuarios, entre otros: Realizar la separación de los residuos sólidos en la fuente de manera que se permita la recolección selectiva.</p>	<p>No se tiene plan de contingencia para atención de eventos asociados al manejo de residuos.</p>
<p>Ley 1259 de 2008 Congreso de Colombia</p>	<p>Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones</p> <p>Art 6. Son infracciones en contra de las normas ambientales de aseo, las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sacar la basura en horarios no autorizados por la empresa prestadora del servicio. 2. No usar los recipientes o demás elementos dispuestos para depositar la basura. 3. Disponer residuos sólidos y escombros en sitios de uso público no acordados ni autorizados por autoridad competente. 	

<p>Ley 1466 de 2011 Congreso de Colombia</p>	<p>5. Arrojar basura y escombros a fuentes de aguas y bosques. 9. Almacenar materiales y residuos de obras de construcción o de demoliciones en vías y/o áreas públicas. 10. Realizar quema de basura y/o escombros sin las debidas medidas de seguridad, en sitios no autorizados por autoridad competente. 12. Lavar y hacer limpieza de cualquier objeto en vías y áreas públicas, actividades estas que causen acumulación o esparcimiento de basura. 17. Disponer de Desechos Industriales, sin las medidas de seguridad necesarias o en sitios no autorizados por autoridad competente.</p>	
<p>Decreto 564 de 2012 Alcalde Mayor de Bogotá Distrito Capital</p>	<p>"Por medio del cual se adoptan disposiciones para asegurar la prestación del servicio público de aseo en el Distrito Capital</p> <p>Art 3. Obligación de presentar separadamente los residuos. A partir del dieciocho (18) de diciembre del año en curso, todo usuario del servicio público domiciliario de aseo, deberá presentar los residuos para su recolección de manera separada; en bolsas negras, el material ordinario no reciclable y en bolsas blancas, el material reciclable.</p>	
RESIDUOS PELIGROSOS		
<p>Decreto 321 de 1999 Ministerio del Interior</p>	<p>"Por el cual se adopta el Plan nacional de contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas".</p> <p>Art 2. El objeto general del plan nacional de contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres que será conocido con las siglas –PNC– es servir de instrumento rector del diseño y realización de actividades dirigidas a prevenir, mitigar y corregir los daños que éstos puedan ocasionar, y dotar al sistema nacional para la prevención y atención de desastres de una herramienta estratégica, operativa e informática que permita coordinar la prevención, el control y el combate por parte de los sectores público y privado nacional, de los efectos nocivos provenientes de derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en el territorio nacional, buscando que estas emergencias se atiendan bajo criterios unificados y coordinados.</p>	<p>No se tiene plan de contingencia para atención de eventos asociados al manejo de residuos.</p>
<p>Decreto 1609 de 2002 Ministerio de Transporte</p>	<p>Art 11. El remitente y/o el dueño de las mercancías peligrosas están obligados a: Diseñar y ejecutar un programa de capacitación y entrenamiento sobre el manejo de procedimientos operativos normalizados y prácticas seguras para todo el personal que interviene en las labores de embalaje, cargue, descargue, almacenamiento, manipulación, disposición adecuada de residuos, descontaminación y limpieza. Además, cumplir con lo establecido en la Ley 55 de julio 2 de 1993 sobre capacitación, entrenamiento y seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo.</p> <p>No despachar el vehículo llevando simultáneamente mercancías peligrosas, con personas, animales, medicamentos o alimentos destinados al consumo humano o animal, o embalajes destinados para alguna de estas labores.</p> <p>F. Entregar para el transporte, la carga debidamente etiquetada según lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 segunda actualización, –Anexo N°1–.</p> <p>G. Entregar para el transporte, la carga debidamente embalada y envasada según lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana de acuerdo con la clasificación dada en el numeral 2 del artículo 4 del presente decreto.</p> <p>H. Entregar al conductor los demás documentos de transporte que para el efecto exijan las normas de tránsito y transporte.</p>	<p>Actualmente no se tienen definidos los gestores autorizados.</p>

	<p>I. Cumplir con las normas establecidas sobre protección y preservación del medio ambiente y las que la autoridad ambiental competente expida.</p> <p>K. Responder porque todas las operaciones de cargue de las mercancías peligrosas se efectúen según las normas de seguridad previstas, para lo cual dispondrá de los recursos humanos, técnicos, financieros y de apoyo necesarios para tal fin y diseñar un plan de contingencia para la atención de accidentes durante las operaciones de cargue y descargue teniendo en cuenta lo estipulado en la Tarjeta de Emergencia NTC 4532, –Anexo N°3– .</p> <p>L. Evaluar las condiciones de seguridad de los vehículos y los equipos antes de cada viaje, y si éstas no son seguras abstenerse de autorizar el correspondiente despacho y/o cargue.</p> <p>M. Prestar la ayuda técnica necesaria en caso de accidente donde esté involucrada la carga de su propiedad y dar toda la información que sobre el producto soliciten las autoridades y organismos de socorro, conforme a las instrucciones dadas por el fabricante o importador de la mercancía transportada.</p> <p>N. Exigir al conductor el certificado del curso básico obligatorio de capacitación para conductores de vehículos que transporten mercancías peligrosas.</p> <p>O. Exigir al conductor la tarjeta de registro nacional para el transporte de mercancías peligrosas.</p> <p>P. No despachar en una misma unidad de transporte o contenedor, mercancías peligrosas con otro tipo de mercancías o con otra mercancía peligrosa, salvo que haya compatibilidad entre ellas.</p>	<p>No se tiene plan de contingencia para atención de eventos asociados al manejo de residuos.</p>
<p>Resolución 1188 de 2003 La Directora del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA</p>	<p>Por la cual se adopta el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites usados en el Distrito Capital"</p> <p>Art 5.Obligaciones del generador:</p> <p>a) El generador de los aceites usados de origen automotriz, deberá realizar el cambio de su aceite lubricante en establecimientos que cumplan con los requisitos de acopiador primario, establecidos en la presente resolución.</p> <p>b) El generador de aceites usados de origen industrial, comercial y/o institucional, el cual se asimilará para todos los efectos al acopiador primario, deberá cumplir con las obligaciones impuestas al acopiador primario en la presente Resolución.</p> <p>c) Cumplir los procedimientos, obligaciones y prohibiciones contenidos en el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión de los Aceites Usados, así como las disposiciones de la presente resolución.</p> <p>d) No se podrá realizar el cambio de aceite motor y/o de transmisión en espacio público o en áreas privadas de uso comunal.</p>	<p>Presencia del residuo: El laboratorio Ambiental cuenta con vehículos disponibles para el personal, el mantenimiento de los vehículos lo realizan en un taller.</p> <p>No se tiene plan de manejo de residuos.</p>
<p>Decreto 1443 de 2004 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>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.</p> <p>Art 6.Los desechos y residuos peligrosos de los plaguicidas y los plaguicidas en desuso, no podrán ser enterrados ni quemados a cielo abierto, ni dispuestos en sitios de disposición final de residuos ordinarios. Solamente podrán eliminarse en condiciones de seguridad a través de instalaciones debidamente autorizadas por las autoridades competentes.</p> <p>Art 7.La responsabilidad por las existencias de desechos o residuos peligrosos que incluye los plaguicidas en desuso, y su adecuado manejo y disposición final, es del generador, o si la persona es desconocida, la persona que esté en posesión de estos desechos.</p>	<p>El laboratorio ambiental requiere realizar fumigaciones, la cual las contratan, el contratista se lleva los residuos de estos</p>

	<p>Art 8. Mientras no se haya efectuado y comprobado la eliminación del desecho o residuo peligroso de plaguicidas y de los plaguicidas en desuso, el receptor es solidariamente responsable con el generador.</p> <p>Art 14. De conformidad con las obligaciones establecidas en la ley, las personas naturales o jurídicas que utilicen plaguicidas, cualquiera que sea su propósito, entre otros, deberán:</p> <p>a) Realizar un manejo ambientalmente racional de los plaguicidas y de los envases, empaques y demás residuos o desechos de plaguicidas;</p> <p>b) Devolver los envases y empaques de acuerdo al mecanismo de recolección que los generadores de plaguicidas y los distribuidores o comercializadores, deben establecer, de forma separada o conjunta, para tal fin;</p> <p>c) Mantener en los mínimos posibles, las existencias de plaguicidas a ser usados.</p>	<p>plaguicidas.</p>
<p>Decreto 4741 de 2005 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.</p> <p>Art 10. Obligaciones del Generador. El generador debe:</p> <p>a) Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera.</p> <p>b) Elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que genere tendiente a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. En este plan deberá igualmente documentarse el origen, cantidad, características de peligrosidad y manejo que se dé a los residuos o desechos peligrosos. Este plan no requiere ser presentado a la autoridad ambiental, no obstante lo anterior, deberá estar disponible para cuando ésta realice actividades propias de control y seguimiento ambiental.</p> <p>c) Identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere, para lo cual podrá tomar como referencia el procedimiento establecido en el artículo 7 del presente decreto, sin perjuicio de lo cual la autoridad ambiental podrá exigir en determinados casos la caracterización físico-química de los residuos o desechos si así lo estima conveniente o necesario.</p> <p>d) Garantizar que el envasado o empaquetado, embalado y etiquetado de sus residuos o desechos peligrosos se realice conforme a la normatividad vigente.</p> <p>e) Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 o aquella norma que la modifique o sustituya, cuando remita residuos o desechos peligrosos para ser transportados. Igualmente, suministrar al transportista de los residuos o desechos peligrosos las respectivas Hojas de Seguridad.</p> <p>f) Registrarse ante la autoridad ambiental competente por una sola vez y mantener actualizada la información de su registro anualmente.</p> <p>g) Capacitar al personal encargado de la gestión y el manejo de los residuos o desechos peligrosos en sus instalaciones, con el fin de divulgar el riesgo que estos residuos representan para la salud y el ambiente, además, brindar el equipo para el manejo de estos y la protección personal necesaria para ello.</p> <p>h) Contar con un plan de contingencia actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación. En caso de tratarse de un derrame de estos residuos el plan de contingencia debe seguir los lineamientos del Decreto 321 de 1999 por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres o aquel que lo modifique o sustituya y para otros tipos de contingencias el plan deberá estar articulado con el plan local de emergencias del municipio.</p> <p>i) Conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por un tiempo de cinco (5) años.</p> <p>j) Tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento</p>	<p>Generación de residuos químicos: materiales químicos para los análisis, solventes, reactivos, eluyentes, ácidos, metales, diluciones resultado de los análisis y del lavado interno de los equipos.</p> <p>No se tiene plan de manejo de residuos peligrosos.</p>

<p>de su actividad con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, relacionado con sus residuos o desechos peligrosos.</p> <p>k) Contratar los servicios de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y/o disposición final, con instalaciones que cuenten con las licencias, permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar, de conformidad con la normatividad ambiental vigente.</p> <p>Parágrafo 1o. El almacenamiento de residuos o desechos peligrosos en instalaciones del generador no podrá superar un tiempo de doce (12) meses. En casos debidamente sustentados y justificados, el generador podrá solicitar ante la autoridad ambiental, una extensión de dicho período. Durante el tiempo que el generador esté almacenando residuos o desechos peligrosos dentro sus instalaciones, éste debe garantizar que se tomen todas las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud humana y al ambiente, teniendo en cuenta su responsabilidad por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente, de conformidad con la Ley 430 de 1998.</p> <p>Parágrafo 2o. Para la elaboración del plan de gestión integral de residuos o desechos peligrosos mencionados en el literal b del artículo 10 del presente decreto, el generador tendrá un plazo de doce (12) meses a partir de la entrada en vigencia del presente decreto. Este plan debe ser actualizado o ajustado por el generador particularmente si se presentan cambios en el proceso que genera los residuos o desechos peligrosos.</p> <p>Art 11. Responsabilidad del generador El generador es responsable de los residuos o desechos peligrosos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos, por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente.</p> <p>Art 12. Subsistencia de la responsabilidad. La responsabilidad integral del generador subsiste hasta que el residuo o desecho peligroso sea aprovechado como insumo o dispuesto con carácter definitivo.</p> <p>Art 13. Contenido químico no declarado. El generador continuará siendo responsable en forma integral por los efectos ocasionados a la salud o al ambiente, de un contenido químico o biológico no declarado al receptor y a (a autoridad ambiental.</p> <p>Art 23. Del consumidor o usuario final de productos o sustancias químicas con propiedad peligrosa. Son obligaciones del consumidor o usuario final de productos o sustancias químicas con propiedad peligrosa:</p> <p>a) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por el fabricante o importador del producto o sustancia química hasta finalizar su vida útil y, b) Entregar los residuos o desechos peligrosos post-consumo provenientes de productos o sustancias químicas con propiedad peligrosa, al mecanismo de devolución o retorno que el fabricante o importador establezca.</p> <p>Art 28. De la Inscripción en el Registro de Generadores. Los generadores de residuos o desechos peligrosos están obligados a inscribirse en el Registro de Generadores de la autoridad ambiental competente de su jurisdicción, teniendo en cuenta las siguientes categorías y plazos :</p> <p>a) Gran Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 1,000.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.</p> <p>b) Mediano Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 100.0 kg/mes y menor a 1,000.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.</p> <p>c) Pequeño Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 10.0 Kg./mes y menor a 100.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y</p>	<p>No se tiene evidencia de disposición final de los residuos peligrosos generados.</p>
--	---

	<p>llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.</p> <p>Parágrafo 1o. Los generadores de residuos o desechos peligrosos que generen una cantidad inferior a 10.0 kg/mes están exentos del registro. No obstante lo anterior, la autoridad ambiental, con base en una problemática diagnosticada y de acuerdo a sus necesidades podrá exigir el registro de estos generadores, para lo cual deberá emitir el acto administrativo correspondiente.</p> <p>PROHIBICIONES Art 32. Se prohíbe:</p> <p>d) Quemar residuos o desechos peligrosos a cielo abierto.</p> <p>e) Ingresar residuos o desechos peligrosos en rellenos sanitarios, sino existen celdas de seguridad dentro de éste, autorizadas para la disposición final de este tipo de residuos.</p> <p>g) La disposición o enterramiento de residuos o desechos peligrosos en sitios no autorizados para esta finalidad por la autoridad ambiental competente.</p> <p>h) El abandono de residuos o desechos peligrosos en vías, suelos, humedales, parques, cuerpos de agua o en cualquier otro sitio.</p>	
<p>Resolución 1402 de 2006 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>Por la cual se desarrolla parcialmente el decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.</p> <p>Art 4. De conformidad con la ley 430 del 16 de enero de 1998, es obligación y responsabilidad de los generadores identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere, para lo cual podrá tomar como referencia cualquiera de las alternativas establecidas en el artículo 7 del decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005. La autoridad ambiental podrá exigir la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos, cuando lo estime conveniente o necesario.</p>	<p>Está en proceso de identificación de las características de peligrosidad de sus residuos.</p>
<p>Resolución 693 de 2007 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>Art 7. De los consumidores o usuarios de plaguicidas. Son obligaciones del consumidor o usuario final de plaguicidas, con el fin de minimizar los riesgos a la salud humana y el ambiente durante las diferentes etapas de manejo de los mismos, las siguientes:</p> <p>7.1. Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por el fabricante o importador del plaguicida, en la etiqueta del producto.</p> <p>7.2. Realizar la práctica de triple lavado a los envases que hayan estado en contacto con plaguicidas e inutilizarlos sin destruir la información de las etiquetas, de conformidad con el procedimiento recomendado por el fabricante o importador del plaguicida.</p> <p>7.3. Entregar los residuos pos consumo de plaguicidas, al mecanismo de devolución que el fabricante o importador haya establecido.</p> <p>Art 10. Prohibiciones. Además de las prohibiciones consagradas en el artículo 32 del Decreto 4741 de 2005 y el artículo 6 del Decreto 1443 de 2004 sobre la materia, ninguna persona podrá:</p> <p>10.1 Que los envases o empaques y embalajes contaminados con plaguicidas se sometan a actividades de aprovechamiento y valorización para la elaboración de juguetes, utensilios domésticos, recipientes y empaques que vayan a estar en contacto con agua para consumo humano, alimentos o medicamentos.</p> <p>10.2. Utilizar o emplear población infantil para realizar algún tipo de actividades relacionadas con los Planes de Gestión de Devolución de Pos consumo de Plaguicidas.</p>	<p>Por desconocimiento no estaban solicitando al contratista permiso o algún registro donde se evidencia disposición final dada a estos residuos.</p>
<p>Resolución 1362 de 2007</p>	<p>Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.</p>	

<p>Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>Art 2. Solicitud de Inscripción en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos. Todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que desarrollen cualquier tipo de actividad que genere residuos o desechos peligrosos, deberán solicitar inscripción en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, mediante comunicación escrita dirigida a la autoridad ambiental de su jurisdicción de acuerdo con el formato de carta establecido en el Anexo número 1 de la presente resolución. La solicitud de inscripción en el registro de generadores se debe efectuar de acuerdo con las categorías y plazos establecidos en el artículo 28 del Decreto 4741 de 2005. Dichos plazos empezarán a contarse, a partir de la fecha de entrada en vigencia de la presente resolución.</p> <p>Art 4. Parágrafo 2°. La información diligenciada y suministrada inicialmente en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos corresponderá al período de balance comprendido entre el 1° de enero al 31 de diciembre del año inmediatamente anterior a la fecha de solicitud de inscripción en el registro. El generador deberá recolectar y conservar toda la información que se requiera para el diligenciamiento del registro. Para tal fin, el generador deberá llevar una bitácora con la información de las cantidades mensuales generadas por corriente de residuos o desechos peligrosos al interior de su instalación y un soporte de aquellos datos que permitan verificar, por parte de la autoridad ambiental, su clasificación como pequeño, mediano o gran generador, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 28 del Decreto 4741 de 2005.</p> <p>Aquellos generadores que posean existencias de residuos o desechos peligrosos, que no hayan sido gestionadas y se encuentran almacenadas en las instalaciones del generador o a través de terceros al inicio del período de balance comprendido entre el 1° de enero al 31 de diciembre del año inmediatamente anterior a la fecha de solicitud de inscripción en el registro, deben igualmente reportar dichas existencias.</p> <p>Art 5. Actualización de la información diligenciada en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos. Los generadores que se hayan registrado en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos deben actualizar anualmente ante la autoridad ambiental, a más tardar hasta el 31 de marzo de cada año, la información reportada en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.</p>	<p>No han hecho la inscripción en el registro de generadores de residuos peligrosos</p>
<p>Ley 1252 de 2008 Congreso de Colombia</p>	<p>Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.</p> <p>Art 2. Principios.</p> <p>2. Minimizar la generación de residuos peligrosos mediante la aplicación de tecnologías ambientalmente limpias y la implementación de los planes integrales de residuos peligrosos.</p> <p>3. Prohibir la generación, almacenamiento o eliminación de residuos o desechos peligrosos en ecosistemas estratégicos o importantes del país.</p> <p>4. Diseñar planes, sistemas y procesos adecuados, limpios y eficientes, de tratamiento, almacenamiento, transporte, reutilización y disposición final de residuos peligrosos que propendan al cuidado de la salud humana y el ambiente.</p> <p>5. Implementar estrategias y acciones para sustituir los procesos de producción contaminantes por procesos limpios, inducir la innovación o reconversión tecnológica, las buenas prácticas de manufactura o la transferencia de tecnologías apropiadas, formar los recursos humanos especializados de apoyo, estudiar y aplicar los instrumentos económicos adecuados a las condiciones nacionales, para inducir al cambio en los procesos productivos y en los patrones de consumo.</p> <p>6. Ejercer una política de producción más limpia como estrategia empresarial, a fin de generar una conciencia y</p>	<p>Actualmente no se cuenta con un plan de gestión integral de residuos</p>

	<p>responsabilidad social que incluya el trabajo conjunto entre el Estado, la empresa, la academia y la comunidad para su diseño y ejecución, que involucre la información pública como pilar de la gestión integral de los residuos peligrosos.</p> <p>7. Aprovechar al máximo los residuos peligrosos susceptibles de ser devueltos al ciclo productivo como materia prima, disminuyendo así los costos de tratamiento y disposición final.</p> <p>8. Desarrollar planes y actividades acordes con la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, que resuelvan los graves problemas que conllevan la generación y el manejo inadecuado de los residuos peligrosos.</p> <p>12. Generar modelos eficientes de gestión de residuos peligrosos, que con apoyo de la ingeniería y la tecnología disponible, se aproximen a la realidad ambiental del país y sirvan como herramienta de prevención, vigilancia y contingencia</p> <p>Artículo 7°. Responsabilidad del generador. El generador será responsable de los residuos peligrosos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos, equipos desmantelados y en desuso, elementos de protección personal utilizados en la manipulación de este tipo de residuos y por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente.</p> <p>Artículo 9. Subsistencia de la responsabilidad. La responsabilidad integral del generador, fabricante, importador y/o transportador subsiste hasta que el residuo peligroso sea aprovechado como insumo o dispuesto finalmente en depósitos o sistemas técnicamente diseñados que no represente riesgos para la salud humana y el ambiente.</p> <p>Artículo 11. Contenido químico no declarado. El generador continuará siendo responsable en forma integral, por los efectos ocasionados a la salud o al ambiente, de un contenido químico o biológico no declarado al receptor y a la autoridad ambiental.</p> <p>Artículo 12. Obligaciones. Es obligación del generador de los residuos peligrosos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la caracterización físico-química y/o microbiológica de los mismos, conforme con lo establecido en el RAS (Resolución 1060 de 2000 título F) y demás procedimientos vigentes, a través de laboratorios especiales debidamente autorizados por las autoridades ambientales competentes o quien haga sus veces, para identificar el grado de peligrosidad de los mismos. 2. Informar a las personas naturales o jurídicas que se encarguen del almacenamiento, recolección y transporte, aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los mismos. 3. Formular e implementar Planes de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, con su respectivo plan de contingencia, para garantizar la minimización, gestión, manejo integral y monitoreo de los residuos que genera. 4. Garantizar que el envasado o empacado, embalado o encapsulado, etiquetado y gestión externa de los residuos peligrosos que genera se realice conforme a lo establecido por la normatividad vigente. 5. Poseer y actualizar las respectivas hojas de seguridad del material y suministrar, a los responsables de la gestión interna, los elementos de protección personal necesarios en el proceso. 6. Capacitar al personal encargado de la gestión interna en todo lo referente al manejo adecuado de estos desechos y en las medidas básicas de precaución y atención de emergencias. 7. Registrarse ante la autoridad ambiental competente y actualizar sus datos en caso de generar otro tipo de residuos de los reportados inicialmente. 	<p>No se tienen claramente definido algún modelo de gestión integral de residuos peligrosos orientados a la minimización y a la producción más limpia.</p> <p>No se cuenta con un programa de capacitación y entrenamiento para el manejo, almacenamiento, manipulación, disposición adecuada de residuos peligrosos, descontaminación y limpieza.</p>
--	---	--

<p>Resolución 372 de 2009 y Resolución 503 de 2009 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>Art 10. Ninguna persona podrá: Someter o entregar las baterías usadas plomo ácido a actividades o instalaciones de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización, recuperación y reciclaje, tratamiento o disposición final, que no cuenten con las licencias, permisos o autorizaciones de carácter ambiental a que haya lugar.</p> <p>Art 1. Aclarar el último inciso del artículo Séptimo de la Resolución 372 de 2009, el cual quedará así: Además será necesaria la presentación de las certificaciones y permisos o licencias otorgadas por la autoridad ambiental competente, a las empresas que realicen el almacenamiento, tratamiento aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de las Baterías Usadas Plomo Acido.</p>	<p>Presencia del residuo: El laboratorio Ambiental cuenta con vehículos disponibles para el personal, el mantenimiento de los vehículos lo realizan en un taller.</p> <p>No se tiene plan de manejo de residuos.</p>
<p>Resolución 1511 de 2010 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones”</p> <p>Art 16. Obligaciones de los consumidores. Para efectos de aplicación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas, son obligaciones de los consumidores las siguientes:</p> <p>a) Retornar o entregar los residuos de bombillas a través de los puntos de recolección o los mecanismos equivalentes establecidos por los productores.</p> <p>b) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de bombillas.</p> <p>c) Separar los residuos de bombillas de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes.</p> <p>Art 20°. Prohibiciones. Se prohíbe:</p> <p>a) Disponer residuos de bombillas en rellenos sanitarios y quemar residuos de bombillas a cielo abierto.</p> <p>c) Enterrar residuos de bombillas y abandonar residuos de bombillas en el espacio público.</p>	<p>Presencia del residuo: Fluorescentes y bombillos para iluminar las instalaciones, oficinas</p> <p>No se tiene plan de manejo de residuos.</p>
<p>Resolución 1297 de 2010 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores y se adoptan otras disposiciones.</p> <p>Art 16. Para efectos de aplicación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de los Residuos de Pilas y/o Acumuladores, son obligaciones de los consumidores las siguientes:</p> <p>a) Retornar o entregar los residuos de pilas y/o acumuladores a través de los puntos de recolección o los mecanismos equivalentes establecidos por los productores.</p> <p>b) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de pilas y/o acumuladores.</p> <p>c) Separar los residuos de pilas y/o acumuladores de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes.</p> <p>Art 20. Prohibiciones. Se prohíbe:</p> <p>a) Disponer residuos de pilas y/o acumuladores en rellenos sanitarios.</p> <p>b) Hacer quemas de residuos de pilas y/o acumuladores a cielo abierto.</p> <p>c) Enterrar residuos de pilas y/o acumuladores.</p> <p>d) Abandonar residuos de pilas y/o acumuladores en el espacio público.</p>	<p>Presencia del residuo: Pilas de equipos, celulares, radios, etc.</p> <p>No se tiene plan de manejo de residuos.</p>

<p>Resolución 1512 de 2010 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones Artículo 15. Obligaciones de los consumidores. Para efectos de aplicación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos, son obligaciones de los consumidores las siguientes: a) Retornar o entregar los residuos de computadores y/o periféricos a través de los puntos de recolección o los mecanismos equivalentes establecidos por los productores; b) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de computadores y/o periféricos; c) Separar los residuos de computadores y/o periféricos de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes. Artículo 19. Prohibiciones. Se prohíbe: a) Disponer residuos de computadores y/o periféricos en rellenos sanitarios; b) Desensamblar o manipular residuos de computadores y/o periféricos en vías públicas; c) Enterrar residuos de computadores y/o periféricos; d) Abandonar residuos de computadores y/o periféricos en el espacio público.</p>	<p>Presencia del residuo: computadores necesarios para sus actividades.</p> <p>No se tiene plan de manejo de residuos.</p>
<p>Resolución 1457 de 2010 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones. Art 14. Obligaciones de los consumidores. Para efectos de aplicación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas, son obligaciones de los consumidores las siguientes: a) Retornar o entregar las llantas usadas en los puntos de recolección establecidos por los productores y seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de llantas. Art 16. Prohibiciones. Se prohíbe: a) El abandono o eliminación incontrolada de llantas usadas en todo el territorio nacional; b) Disponer llantas usadas en los rellenos sanitarios; c) Enterrar llantas usadas; d) Acumular llantas usadas a cielo abierto; e) Abandonar llantas usadas en el espacio público; f) Quemar llantas a cielo abierto o cerrado de manera incontrolada; g) Utilizar las llantas usadas como combustible sin el cumplimiento de lo establecido en la Resolución 1488 de 2003, o la norma que la modifique o sustituya.</p>	<p>Presencia del residuo: El laboratorio Ambiental cuenta con vehículos disponibles para el personal, el mantenimiento de los vehículos lo realizan en un taller.</p> <p>No se tiene plan de manejo de residuos.</p>
<p>Resolución 222 de 2011 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>Requisitos para la gestión ambiental integral de equipos y desechos que consisten, contienen o están contaminados con PCB. Art 23. Del almacenamiento de equipos y desechos contaminados con PCB. Los propietarios de equipos contaminados con PCB pueden realizar el almacenamiento, previo a la eliminación, en sus instalaciones hasta por un periodo de doce (12) meses. Durante el tiempo que el propietario almacene dentro sus instalaciones equipos y desechos contaminados con PCB, deberá garantizar las medidas para prevenir cualquier afectación al medio ambiente, teniendo en cuenta la responsabilidad por todos los efectos ocasionados y dar cumplimiento a toda la normatividad ambiental vigente en materia de residuos o desechos peligrosos y demás normatividad ambiental aplicable. Art 24. Requisitos técnicos para el almacenamiento de equipos en desuso y desechos contaminados con PCB en las instalaciones del propietario. Los propietarios que realicen un almacenamiento de equipos o desechos</p>	<p>Presencia del residuo: Análisis de compuestos con presencia o contaminados con PCB.</p> <p>No se tiene plan de manejo de residuos.</p>

	<p>contaminados con PCB en sus instalaciones deben cumplir, como mínimo, con los siguientes requisitos técnicos ambientales para el lugar del almacenamiento, sin perjuicio de los demás requerimientos que pueda establecer la autoridad ambiental competente y de los demás requisitos exigidos en la normatividad ambiental vigente:</p> <p>b) Construirse con piso impermeable, con techo y contención secundaria que evite el escape o la liberación de los PCB al medio ambiente.</p> <p>c) El terreno debe tener pendientes que garanticen el drenaje y escurrimiento de aguas lluvias alrededor del almacenamiento o un buen sistema de drenaje artificial que evite el contacto del agua lluvia con los equipos o desechos contaminados con PCB.</p> <p>d) El sitio debe contar con sistemas de contención de derrames de PCB con capacidad para contener al menos el 100% del volumen del líquido almacenado en el recipiente de mayor tamaño, más el 10% del volumen total de líquido almacenado, teniendo en consideración el volumen ocupado por los equipos y contenedores almacenados.</p> <p>e) El sitio debe ser construido totalmente con materiales incombustibles.</p> <p>h) El sitio debe contar con algún tipo de aislamiento y/o encerramiento del área, así como con la señalización adecuada para el manejo de este tipo de residuos o desechos peligrosos.</p> <p>i) Señalizar todas las áreas específicas donde se almacenen los equipos o desechos contaminados con PCB.</p> <p>j) Envasar los líquidos contaminados con PCB en recipientes que cumplan con las exigencias de la normativa para el transporte de mercancías peligrosas.</p> <p>m) El recinto debe contar con un sistema de detección y extinción de incendios.</p> <p>n) Los residuos generados durante la manipulación de equipos contaminados con PCB, deberán ser manejados de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos.</p> <p>Parágrafo. Mientras los equipos en desuso y desechos contaminados con PCB estén almacenados en las instalaciones del propietario, éste adoptará las medidas de precaución necesarias para evitar todo riesgo de incendio, almacenándolos alejados de cualquier producto inflamable. Adicionalmente siguiendo las directrices de incompatibilidad aplicables a los PCB.</p>	
	VERTIMIENTOS	
<p>Decreto-Ley 2811 de 1974 Presidencia de la república</p>	<p>Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.</p> <p>Art 138. Se fijarán zonas en que quede prohibido descargar, sin tratamiento previo y en cantidades y concentraciones que sobrepasen los niveles admisibles, aguas negras o residuales de fuentes industriales o domésticas, urbanas o rurales, en las aguas, superficiales o subterráneas, interiores o marinas. También queda prohibida la incorporación a esas aguas, en dichas cantidades y concentraciones, de otros materiales como basuras, desechos, excretas sustancias tóxicas o radiactivas, gases, productos agroquímicos, detergentes u otros semejantes.</p> <p>Art 142. Las industrias solo podrán descargar sus efluentes en el sistema de alcantarillado público, en los casos y en las condiciones que se establezcan. No se permitirá la descarga de efluentes industriales o domésticos en los sistemas colectores de aguas lluvias.</p>	<p>No se cuenta con el registro de vertimientos. Se está realizando la gestión del registro de</p>

<p>Ley 9 de 1979 República de Colombia Congreso Nacional</p>	<p>Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. Art 10. Todo vertimiento de residuos líquidos deberá someterse a los requisitos y condiciones que establezca el Ministerio de Salud, teniendo en cuenta las características del sistema de alcantarillado y de la fuente receptora correspondiente. Art 11. Antes de instalar cualquier establecimiento industrial, la persona interesada deberá solicitar y obtener del Ministerio de Salud o de la entidad en quien éste delegue autorización para verter los residuos líquidos. Art 14. Se prohíbe la descarga de residuos líquidos en las calles, calzadas, canales o sistemas de alcantarillado de aguas lluvias.</p>	<p>vertimientos y el permiso de vertimientos.</p>
<p>Resolución 3957 de 2009 Secretario Distrital de Ambiente</p>	<p>Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital Art 5. Todo Usuario que genere vertimientos de aguas residuales, exceptuando los vertimientos de agua residual doméstica realizados al sistema de alcantarillado público está obligado a solicitar el registro de sus vertimientos ante la Secretaria Distrital de Ambiente –SDA. Art 8. Todos los Usuarios objeto de registro de vertimientos deberán cumplir con los valores de referencia establecidos para los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público e informar a la Secretaria Distrital de Ambiente – SDA de cualquier cambio de las actividades que generan vertimientos. Art 14. Se permitirá el vertimiento al alcantarillado destinado al transporte de aguas residuales o de aguas combinadas que cumpla las siguientes condiciones: a) Aguas residuales domésticas. b) Aguas residuales no domésticas que hayan registrado sus vertimientos y que la Secretaria Distrital de Ambiente - SDA haya determinado que no requieren permiso de vertimientos. c) Aguas residuales de Usuarios sujetos al trámite del permiso de vertimientos, con permiso de vertimientos vigente. Los vertimientos descritos anteriormente deberán presentar características físicas y químicas iguales o inferiores a los valores de referencia establecidos en las Tablas A y B, excepto en el caso del pH en cuyo caso los valores deberán encontrarse dentro del rango definido. Art 15. Se prohíbe todo vertimiento de aguas residuales a las calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillado para aguas lluvias. De igual forma se prohíbe el vertimiento de aguas residuales de las cuales el Usuario, teniendo la obligación de registrar u obtener el permiso de vertimientos no cuente con ellos. Art 16. Se prohíbe la utilización de agua del recurso, del acueducto público o privado, del almacenamiento de aguas lluvias, de enfriamiento, del sistema de aire acondicionado, de condensación y/o de síntesis química, con el propósito de diluir el vertimiento de aguas residuales. Art 18. Se prohíbe el vertimiento, la disposición, o permitir que se disponga directa o indirectamente a la red de alcantarillado público y/o en cuerpos de agua de uso público o privado cualquier residuo o sustancia sólida, líquida o gaseosa que sea considerada como peligrosa según lo establecido en el Decreto 4741 o la norma que la modifique o sustituya. Parágrafo primero: El Usuario tendrá un plazo de dos (2) años a partir de la fecha de expedición de la presente resolución para identificar y reportar a la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA las sustancias peligrosas que utiliza en su proceso y que pudieren ser incorporadas a su vertimiento.</p>	<p>Se está realizando la caracterización de los vertimientos.</p> <p>A penas se está identificando la totalidad de las sustancias peligrosas que se utilizan en el proceso para reportarlas en el SDA.</p>

	<p>Artículo 19º. No podrá disponerse ó permitir que se disponga directa o indirectamente a la red de alcantarillado público y/o en cuerpos de agua de uso público o privado los siguientes materiales, sustancias ó elementos esto sin indicar orden de prioridad y sin que las enunciadas agoten la inclusión de otras sustancias: cenizas, escorias, arenas, cal gastada, trozos de piedra, trozos de metal, vidrio, paja, viruta, recortes de césped, trapos, granos, lúpulo, desechos de papel, maderas, plásticos, residuos asfálticos, residuos del proceso de combustión o aceites lubricantes y similares, residuos de trampas de grasas, residuos sólidos, lodos y/o sedimentos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales o potables y/o cualquier otra instalación correctora de los vertimientos.</p> <p>Art 20. El Caudal máximo vertido no podrá exceder 1.5 veces el caudal promedio horario, para dar cumplimiento a lo anterior el Usuario deberá adecuar su régimen de vertido.</p> <p>Art 22. Cuando las aguas residuales no domesticas no reúnan las condiciones de calidad exigidas para su vertimiento a la red de alcantarillado público, deberán ser objeto de tratamiento previo mediante un sistema adecuado y permanente que garantice el cumplimiento en todo momento de los valores de referencia de la presente norma.</p> <p>Art 24. La caracterización se debe efectuar a cada uno de los vertimientos de aguas residuales que sean objeto del permiso de vertimientos.</p> <p>Art 29. El Usuario deberá reportar, con los resultados del muestreo, los valores de carga vertida para todos los parámetros analizados.</p>	
<p>Decreto 3930 de 2010 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p> <p>Deroga Decreto 1594 de 1984, salvo los art 20 y 21 y los artículos 193, 213 a 217 y 231 del Decreto 1541 de 1978 que fue modificado por el Decreto 2858 de 1981</p>	<p>"Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI-Parte III- Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos liquidas y se dictan otras disposiciones".</p> <p>Art 24. Prohibiciones. No se admite vertimientos:</p> <p>1. En las cabeceras de las fuentes de agua, en acuíferos, en calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillados para aguas lluvias.</p> <p>Art 41. Toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas, o al suelo, deberá solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente, el respectivo permiso de vertimientos.</p> <p>Parágrafo 2. Los análisis de las muestras deberán ser realizados por laboratorios acreditados por el IDEAM, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1600 de 1994 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.</p> <p>Art 43. La evaluación ambiental del vertimiento solo deberá ser presentada por los generadores de vertimientos a cuerpos de agua o al suelo que desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicio, así como los provenientes de conjuntos residenciales.</p> <p>Art 44. Las personas naturales o jurídicas de derecho público o privado que desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicios que generen vertimientos a un cuerpo de agua o al suelo deberán elaborar un Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos en situaciones que limiten o impidan el tratamiento del vertimiento. Dicho plan debe incluir el análisis del riesgo, medidas de prevención y mitigación, protocolos de emergencia y contingencia y programa de rehabilitación y recuperación.</p>	<p>Se está realizando la gestión del permiso de vertimientos.</p>

<p>Decreto 4728 de 2010 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>Por el cual se modifica parcialmente el Decreto <u>3930</u> de 2010. Art 35. Los usuarios que exploren, exploten, manufacturen, refinen, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias nocivas para la salud y para los recursos hidrobiológicos, deberán estar provistos de un plan de contingencia y control de derrames, el cual deberá contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente.</p>	<p>No se cuenta con plan de contingencia.</p>
<p>Decreto 2667 de 2012 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</p> <p>Deroga el Decreto 3440 de 2004 y el Decreto 3100 de 2003</p>	<p>Art 6. Están obligados al pago de la tasa retributiva todos los usuarios que realicen vertimientos puntuales directa o indirectamente al recurso hídrico.</p> <p>Art 7. La tasa retributiva por vertimientos puntuales directos o indirectos, se cobrará por la totalidad de la carga contaminante descargada al recurso hídrico. La tasa retributiva se aplicará incluso a la contaminación causada por encima de los límites permisibles sin perjuicio de la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar. El cobro de la tasa no implica bajo ninguna circunstancia la legalización del respectivo vertimiento.</p> <p>Art 21. El sujeto pasivo de la tasa retributiva, deberá presentar a la autoridad ambiental competente la autodeclaración de sus vertimientos correspondiente al periodo de facturación y cobro establecido por la misma, la cual no podrá ser superior a un año. La autodeclaración deberá estar sustentada por lo menos con una caracterización anual representativa de sus vertimientos y los soportes de información respectivos. La autodeclaración deberá especificar la información mensual relacionada con las cargas vertidas y presentarse en el formato definido por la autoridad ambiental competente.</p>	<p>Se está realizando la gestión del permiso de vertimientos.</p>

Fuente: Los autores.

6. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Para la caracterización de los vertimientos generados en la disposición final de las muestras que fueron analizadas, se realizó un esquema de monitoreo mensuales a partir del mes de septiembre, teniendo al final cuatro resultados de muestras que fueron analizadas para determinar la cantidad de contaminantes que podrían tener.

Para la determinación de los parámetros a analizar se utilizó la resolución 3957 de 2009 de la Secretaria Distrital de Ambiente, que nos estipula los valores de los parámetros que debe cumplir un vertimiento para la ciudad de Bogotá, para abarcar un estudio completo se usaron tanto la tabla A como la tabla B de la resolución, al igual se realiza una comparación de estos parámetros con los decretos 1594 de 1984 del Ministerio de Agricultura en su artículo 73 y con el proyecto de resolución del decreto 3930 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

En cuanto a la cantidad generada de estos vertimientos no se tiene un control de la cantidad de vertimiento generado al mes, sin embargo, para tener una idea de la cantidad de vertimiento generado mensualmente podemos tener que en promedio la cantidad de muestras descartadas al mes es de 600 con un volumen promedio de 3 litros por muestra, en total la cantidad será de 1800 litros o 1,8 metros cúbicos.

Los resultados de las caracterizaciones obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 16. Resultado caracterización de vertimientos

ANALISIS DE VERTIMIENTOS DE AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL SEGÚN RESOLUCION 3957					
PARAMETRO	UNIDADE S	SEPTIEMBRE 26	OCTUBRE 28	NOVIEMBRE 24	DICIEMBRE 26
ALUMINIO	mg/L	1,356	2,765	1,564	1,321
ARSENICO	mg/L	3,789	2,224	2,156	1,876
BARIO	mg/L	0,897	0,345	0,223	0,453
BORO	mg/L	1,345	1,765	1,888	2,097
CADMIO	mg/L	0,046	0,053	0,066	0,046
CIANURO	mg/L	0,238	0,335	0,593	0,473
COBRE	mg/L	0,187	0,226	0,376	0,205
COLOR (DIL 1/20)	Unid Pt-Co	48	73	67	55
CROMO HEXAVALENTE	mg/L	0,154	0,233	0,105	0,056
CROMO TOTAL	mg/L	0,658	0,822	0,773	0,438
DBO	mg/L	425	835	615	330
DQO	mg/L	950	1460	1024	755
FENOLES	mg/L	0,150	0,265	0,210	0,076
GRASAS Y ACEITES	mg/L	125,6	155,3	132,4	80,3
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	25,35	30,35	15,80	10,55
HIERRO	mg/L	8,567	14,765	9,657	4,432
LITIO	mg/L	2,356	1,786	2,666	1,076
MANGANESO	mg/L	0,657	1,765	1,355	0,546
MERCURIO	mg/L	0,003	0,015	0,017	0,002
MOLIBDENO	mg/L	0,765	0,888	0,745	0,267
NIQUEL	mg/L	0,422	0,678	0,543	0,256
Ph	Unidades	4,56	4,22	4,68	5,23
PLATA	mg/L	0,104	0,226	0,265	0,023
PLOMO	mg/L	0,257	0,587	0,663	0,087
SELENIO	mg/L	0,012	0,021	0,023	0,008
SOLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L	2,5	5	6	2
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	325	580	700	200
SULFUROS	mg/L	0,039	0,055	0,041	0,015
TEMPERATURA	°C	12,3	13,8	10,6	13,8
TENSOACTIVOS	mg/L	4,657	5,771	6,224	4,389
ZINC	mg/L	0,765	0,954	0,822	0,156

Fuente: Los autores.

En cuanto a los valores estipulados en la norma para comparar los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 17. Límites establecidos en la normatividad

PARAMETRO	UNIDADES	RESOLUCION 3957	DECRETO 1594 ART. 73	RESOLUCION DECRETO 3930
ALUMINIO	mg/L	10		3
ARSENICO	mg/L	0,1	0,5	0,3
BARIO	mg/L	5	5	2
BORO	mg/L	5		2
CADMIO	mg/L	0,02	0,1	0,02
CIANURO	mg/L	1,0	1,0	0,5
COBRE	mg/L	0,25	3	1,5
COLOR DIL1/20	Unid Pt-Co	50		
CROMO HEXAVALENTE	mg/L	0,5	0,5	
CROMO	mg/L	1		0,5
DBO	mg/L	800		50
DQO	mg/L	1500		600
FENOLES	mg/L	0,2	0,2	0,2
GRASAS Y ACEITES	mg/L	100	<100	20
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	20		5
HIERRO	mg/L	10		5
LITIO	mg/L	10		
MANGANESO	mg/L	1		3
MERCURIO	mg/L	0,02	0,02	0,001
MOLIBDENO	mg/L	10		0,5
NIQUEL	mg/L	0,5	2	2
pH	Unidades	5 – 9	5 – 9	
PLATA	mg/L	0,5	0,5	0,1
PLOMO	mg/L	0,1	0,5	0,1
SELENIO	mg/L	0,1	0,5	0,2
SOLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L	2	<10	2
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	600		50
SULFUROS	mg/L	5		2
TEMPERATURA	°C	30	<40	
TENSOACTIVOS	mg/L	10		5
ZINC	mg/L	2		1

Fuente: Los autores.

Para la determinación de los parámetros a analizar se tomó como base los parámetros exigidos en la resolución 3957 de 2009 de la Secretaria Distrital de Ambiente, que es la aplicable para Bogotá, sin embargo también se realizó la comparación con el decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Agricultura, que nos reglamenta los parámetros a nivel nacional y con el proyecto de resolución del

decreto 3930 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, el cual pretende reemplazar el Decreto 1594 de 1984.

Al realizar la comparación de los resultados obtenidos de la caracterización de los vertimientos con los límites establecidos en la normatividad tenemos lo siguiente:

Tabla 18. Evaluación de cumplimiento de los parámetros

PARAMETRO	RESOLUCION 3957				DECRETO 1594 ART. 73				RESOLUCION DECRETO 3930			
	S	O	N	D	S	O	N	D	S	O	N	D
ALUMINIO	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI
ARSENICO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
BARIO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
BORO	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	NO
CADMIO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
CIANURO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI
COBRE	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
COLOR DIL1/20	SI	NO	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-
CROMO HEXAVALENTE	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-
CROMO	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	NO	NO	NO	SI
DBO	SI	NO	SI	SI	-	-	-	-	NO	NO	NO	NO
DQO	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	NO	NO	NO	NO
FENOLES	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI
GRASAS Y ACEITES	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
HIDROCARBUROS TOTALES	NO	NO	SI	SI	-	-	-	-	NO	NO	NO	NO
HIERRO	SI	NO	SI	SI	-	-	-	-	NO	NO	NO	SI
LITIO	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
MANGANESO	SI	NO	NO	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI
MERCURIO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
MOLIBDENO	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	NO	NO	NO	SI
NIQUEL	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
pH	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	-	-	-	-
PLATA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI
PLOMO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI
SELENIO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
SOLIDOS SEDIMENTABLES	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	SI	SI	NO	SI	-	-	-	-	NO	NO	NO	NO
SULFUROS	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI
TEMPERATURA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-
TENSOACTIVOS	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	NO	NO	SI
ZINC	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI

Fuente: Los autores.

Los resultados obtenidos en la caracterización de los suelos que son analizados y están para disposición final son los siguientes:

Tabla 19. Resultados Caracterización de Suelos

ANALISIS DE RESIDUOS DE SUELOS ANALIZADOS					
PARAMETRO	UNIDADE S	SEPTIEMBRE 26	OCTUBRE 28	NOVIEMBRE 24	DICIEMBRE 26
LIXIVIADO CLORUROS	mg/L	103	197	133	65,4
LIXIVIADO CONDUCTIVIDAD	uS/cm	1128	2346	1866	822
LIXIVIADO GRASAS Y ACEITES	mg/L	2,8	4,6	2,5	1,36
LIXIVIADOS pH	Unidades	6,8	6,5	6,6	6,0
LIXIVIADOS HIDROCARBUROS	mg/L	1,9	4,3	3,9	0,58
S ARSENICO	mg/kg	4,7	7,2	5,5	2,8
S BARIO	mg/kg	32,8	38,3	18,4	13,5
S CADMIO	mg/kg	3,6	7,3	5,2	6,6
S COBRE	mg/kg	63,5	88,2	34,5	12,3
S CROMO	mg/kg	87,3	68,3	33,5	26,8
S GRASAS Y ACEITES	mg/kg	1359	3127	4368	715
S HUMEDAD	%	22	18	25	27
S HIDROCARBUROS	mg/kg	757	2814	3914	412
S MERCURIO	mg/kg	2,15	6,36	4,14	1,56
S MOLIBDENO	mg/kg	3,16	6,18	5,26	1,24
S NIQUEL	mg/kg	18,62	73,4	82,1	7,13
S PLATA	mg/kg	16,59	53,2	33,1	2,15
S PLOMO	mg/kg	66,4	113,5	85,4	13,5
S SELENIO	mg/kg	4,26	6,86	5,15	1,35
S ZINC	mg/kg	168	194	84,5	22,4
TCLP ARSENICO	mg/L	0,136	0,389	0,228	0,048
TCLP BARIO	mg/L	0,265	1,369	0,815	0,289
TCLP BTEX	mg/L	0	0	0	0
TCLP CADMIO	mg/L	0,016	0,057	0,042	0,008
TCLP COBRE	mg/L	0,022	0,046	0,063	0,013
TCLP CROMO	mg/L	0,116	0,326	0,215	0,085
TCLP MERCURIO	mg/L	0,004	0,006	0,001	0
TCLP NIQUEL	mg/L	0,068	0,226	0,128	0,039
TCLP MOLIBDENO	mg/L	0,012	0,113	0,066	0,042
TCLP PLATA	mg/L	0,039	0,087	0,045	0,028
TCLP PLOMO	mg/L	0,052	0,112	0,076	0,026
TCLP SELENIO	mg/L	0,068	0,059	0,075	0,003
TCLP ZINC	mg/L	1,38	0,94	1,19	0,068

Fuente: Los autores.

Aunque no existe una legislación determinada para el análisis de los suelos se comparó estos resultados con la norma internacional Louisiana 29B y con el decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, de residuos peligrosos.

Tabla 20. Límites establecidos en la normatividad

PARAMETRO	UNIDADES	Luisiana 29B Titulo 43 Part XIX Cap. 3 Pollution Control Onsite Storage	Luisiana 29B Titulo 43 Part XIX Cap. 5 Off Site Storage Closure and postclosure monitoring	Luisiana 29B Titulo 43 Part XIX Cap. 5 Off Site Storage Testing criterial for reusable materials	MAVDT Decreto 4741 de 2005 Anexo 3, Tabla 3.
LIXIVIADO CLORUROS	mg/L	500	-	500	-
LIXIVIADO CONDUCTIVIDAD	uS/cm	8000	10000	8000	-
LIXIVIADO GRASAS Y ACEITES	mg/L	10	-	-	-
LIXIVIADOS pH	Unidades	6,5 – 12,0	6,5 – 9,0	6,5 – 9,0	-
LIXIVIADOS HIDROCARBUROS	mg/L	-	-	10	-
S ARSENICO	mg/kg	10	10	-	-
S BARIO	mg/kg	20000	-	40	-
S CADMIO	mg/kg	10	10	-	-
S COBRE	mg/kg	-	1500	-	-
S CROMO	mg/kg	500	1000	-	-
S GRASAS Y ACEITES	mg/kg	10000	-	-	-
S HUMEDAD	%	50	-	50	-
S HIDROCARBUROS	mg/kg	-	30000	-	-
S MERCURIO	mg/kg	10	10	-	-
S MOLIBDENO	mg/kg	-	18	-	-
S NIQUEL	mg/kg	-	420	-	-
S PLATA	mg/kg	200	200	-	-
S PLOMO	mg/kg	500	1000	-	-
S SELENIO	mg/kg	10	10	-	-
S ZINC	mg/kg	500	2300	-	-
TCLP ARSENICO	mg/L	0,5	-	0,5	5
TCLP BARIO	mg/L	10	10	10	100
TCLP BTEX	mg/L	-	0,5	0,5	0,5
TCLP CADMIO	mg/L	0,1	-	0,1	1
TCLP COBRE	mg/L	-	-	0,5	-
TCLP CROMO	mg/L	0,5	-	0,5	5
TCLP MERCURIO	mg/L	0,02	-	0,02	0,2
TCLP NIQUEL	mg/L	-	-	0,5	-
TCLP MOLIBDENO	mg/L	-	-	0,5	-
TCLP PLATA	mg/L	0,5	-	0,5	5
TCLP PLOMO	mg/L	0,5	-	0,5	5
TCLP SELENIO	mg/L	0,1	-	0,1	1
TCLP ZINC	mg/L	5	-	5	-

Fuente: Los autores.

Al realizar la comparación de los resultados obtenidos con la normatividad tenemos:

Tabla 21. Evaluación de cumplimiento de los parámetros

PARAMETRO	Luisiana 29B Titulo 43 Part XIX Cap. 3 Pollution Control Onsite Storage				Luisiana 29B Titulo 43 Part XIX Cap. 5 Off Site Storage Closure and postclosure monitoring				Luisiana 29B Titulo 43 Part XIX Cap. 5 Off Site Storage Testing criterial for reusable materials				MAVDT Decreto 4741 de 2005 Anexo 3, Tabla 3.			
	S	O	N	D	S	O	N	D	S	O	N	D	S	O	N	D
LIXIVIADO CLORUROS	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-
LIXIVIADO CONDUCTIVIDAD	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-
LIXIVIADO GRASAS Y ACEITES	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LIXIVIADOS pH	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	-	-	-	-
LIXIVIADOS HIDROCARBUROS	-	-	-	-	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-
S ARSENICO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
S BARIO	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-
S CADMIO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
S COBRE	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
S CROMO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
S GRASAS Y ACEITES	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S HUMEDAD	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-
S HIDROCARBUROS	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
S MERCURIO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
S MOLIBDENO	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
S NIQUEL	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
S PLATA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
S PLOMO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
S SELENIO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
S ZINC	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
TCLP ARSENICO	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TCLP BARIO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TCLP BTEX	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TCLP CADMIO	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	SI	-	-	-
TCLP COBRE	-	-	-	-	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-
TCLP CROMO	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TCLP MERCURIO	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TCLP NIQUEL	-	-	-	-	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-
TCLP MOLIBDENO	-	-	-	-	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-
TCLP PLATA	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TCLP PLOMO	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TCLP SELENIO	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TCLP ZINC	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-	SI	SI	SI	SI	-	-	-	-

Fuente: Los autores.

6.1 IDENTIFICACION DE ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

La matriz de aspectos ambientales directos en condiciones normales se muestra a continuación:

Tabla 22. Matriz aspectos ambientales en condiciones normales

ASPECTO	M (MAGNITUD)	P (PELIGROSIDAD)	TOTAL
CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS Y RECURSOS NATURALES (PAPEL, CAUCHOS, TONERS)	3	2	6
GENERACION DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	3	3	9
GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS	3	3	9
EMISIONES ATMOSFERICAS	2		2
VERTIMIENTOS LIQUIDOS Y RESIDUOS SOLIDOS	3	2	6
CONSUMO DE AGUA, ENERGIA Y COMBUSTIBLES	2		2

Fuente: Los autores.

Según los criterios determinados para la evaluación de los aspectos ambientales directos en condiciones normales se encontraron los siguientes aspectos significativos: (Ver tabla en la siguiente página)

Tabla 23. Aspectos ambientales significativos en condiciones normales

ASPECTOS AMBIENTALES DIRECTOS SIGNIFICATIVOS EN CONDICIONES NORMALES		
ASPECTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD O AREA DE GENERACION	IMPACTO AMBIENTAL
GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS: PAPEL Y CARTON, TONERS.	TODAS	CONTAMINACION EN RELLENOS <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los residuos se entregan a gestores autorizados los cuales terminan en rellenos controlados donde se generan impactos ambientales. ➤ Uso degradación y contaminación del terreno donde está el relleno. ➤ Filtraciones en los rellenos con altos valores de DBO y de diversos tóxicos. ➤ Los gases de los rellenos contribuyen al efecto invernadero, afecta el entorno, los ecosistemas cercanos y genera malos olores. ➤ La producción y uso de materiales reciclables genera impactos como utilización de recursos y de energía.
GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS: ENVASES PLASTICOS	TODAS	
GENERACION DE RESIDUOS DOMESTICOS	TODAS	
GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS: MATERIAL CONTAMINADO	LABORATORIO, MANTENIMIENTO Y DESCARTE DE MUESTRAS.	
GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS: ENVASES QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS O ESTAN CONTAMINADAS POR ELLAS	LABORATORIO, MANTENIMIENTO, DESCARTE DE MUESTRAS	
GENERACION DE VERTIMIENTOS: DISPOSICION DE MUESTRAS. Y RESIDUOS SOLIDOS MUESTRAS SOLIDAS ANALIZADAS	LABORATORIO, DESCARTE DE MUESTRAS	CONSUMO DE ENERGIA Y RECURSOS NATURALES EN SU GESTION <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reducción de recursos combustibles no renovables. ➤ Reducción de los recursos hídricos potables. ➤ Consumo de energía. ➤ Contaminación y agotamiento de Recursos Hídricos

Fuente: Los autores.

La matriz de aspectos ambientales directos en condiciones anormales o de emergencia es la siguiente:

Tabla 24. Matriz aspectos ambientales en condiciones anormales o emergencia

ASPECTO	F (FRECUENCIA)	C (DAÑO)	TOTAL
RESIDUOS DE ESCOMBROS, MOBILIARIO Y EQUIPOS OBSOLETOS	2	1	2
GENERACION DE RUIDO	3	2	6
INCENDIO	1	3	3
EXPLOSION	1	3	3
FUGAS	1	2	2
RUPTURA DE TUBERIAS	1	1	1
RUPTURA DE TUBOS FLUORESCENTES	2	3	6
DERRAMES	2	3	6

Fuente: Los autores.

Según los criterios determinados para la evaluación de los aspectos ambientales directos en condiciones anormales o de emergencia se encontraron los siguientes aspectos significativos:

Tabla 25. Aspectos ambientales significativos en condiciones anormales o emergencias

ASPECTOS AMBIENTALES DIRECTOS SIGNIFICATIVOS EN CONDICIONES ANORMALES O DE EMERGENCIA		
ASPECTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD O AREA DE GENERACION	IMPACTO AMBIENTAL
GENERACION DE RUIDO POR FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA	MANTENIMIENTO	<p>CONTAMINACION ACUSTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La contaminación sonora puede afectar el entorno natural y los alrededores <p>.CONTAMINACION DE SUELOS Y AGUAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los residuos van a rellenos o al sistema de alcantarillado donde generan impactos ambientales. ➤ Filtraciones en el agua o suelo que puede ser bastantes tóxicos. <p>CONSUMO DE ENERGIA Y RECURSOS NATURALES EN SU GESTION.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La mayoría de residuos peligrosos se disponen en sitios controlados donde se generan impactos como cambio de uso de suelo, posibles infiltraciones de sustancias toxicas en el suelo. ➤ La emisión de gases cuando estos son incinerados.
GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS: RUPTURA DE TUBOS FLUORESCENTES	MANTENIMIENTO	
DERRAMES DE ACEITES EN EL MANTENIMIENTO DE ASCENSOR Y VEHICULOS	MANTENIMIENTO	

Fuente: Los autores.

La matriz de aspectos ambientales indirectos es la siguiente:

Tabla 26. Matriz aspectos ambientales indirectos

ASPECTO	F (FRECUENCIA)	C (CUMPLIMIENTO AMBIENTAL)	TOTAL
GENERACION DE ACEITES Y RESIDUOS PELIGROSOS POR MANTENIMIENTOS DE MAQUINARIA	2	1	2
RECUPERACION DE RECIPIENTES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	2	1	2
GASES COMBUSTIBLES GENERADOS POR LOS GESTORES QUE RECOJEN LOS RESIDUOS	2	2	4
GESTION DE LOS DESECHOS DE MUESTRAS LLEVADAS A SUBCONTRATACION	2	2	4

Fuente: Los autores.

Según los criterios determinados para la evaluación de los aspectos ambientales indirectos los aspectos encontrados se categorizaron como no significativos, aunque es de notar que es necesario controlar un poco más las gestiones de recolección de residuos y de subcontratación.

7. PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

El programa de gestión de residuos planteado tiene las siguientes características y es realizado para todos los residuos generados tanto los no peligrosos como a los peligrosos como los reactivos caducados, los materiales de un solo uso, los patrones y todos aquellos materiales o productos que se hayan generado o utilizado.

Este se realiza teniendo en cuenta todas las actividades propias de la empresa, las operaciones que se realizan con los residuos generados involucran las operaciones de recogida, clasificación, almacenamiento, transporte, tratamiento, recuperación y eliminación.

Para diseñar el programa de gestión de residuos se debe incluir:

- Responsable o Responsables que realicen el seguimiento y vigilancia de la ejecución del programa de gestión de residuos.
- Recursos: Involucra todos los recursos necesarios para poder realizar las operaciones necesarias para la disposición de los residuos. Incluyendo el espacio para el almacenamiento de los residuos.
- Inventario: Es la cuantificación de los residuos generados.
- Identificación: Todos los residuos deben ser correctamente clasificados e identificados.
- Minimización / Reducción: Es la valoración de las posibilidades de reutilización, recuperación, tratamiento o actividades necesarias para reducir en lo posible la generación de residuos.
- Recogida y Transporte: Se debe planear todos los aspectos necesarios para la recogida y el transporte de los residuos.

- Medidas de seguridad: Se deben identificar las medidas de seguridad necesarias para la manipulación de los residuos, incluyendo los procedimientos para atender los casos en los cuales se produzca algún incidente o una emergencia.
- Capacitación: Todo el personal debe tener la capacitación necesaria para el manejo, recogida y disposición de los residuos.

Teniendo en cuenta los lineamientos para la elaboración de planes de gestión integral de residuos peligrosos establecidos por la CAR – Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, se define a continuación el plan de gestión integral de residuos para el laboratorio ambiental:

7.1 COMPONENTE 1. PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

Objetivo: Establecer e implementar procedimientos que contribuyan a la disminución de la generación de residuos en el laboratorio ambiental.

Meta: Teniendo en cuenta la línea base definida en este año, se procederá a establecer la meta

7.1.1 ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

- Minimización de residuos químicos peligrosos:

El objetivo de la minimización es la reducción, en la medida de lo posible, de los residuos que se generan en el laboratorio, esto incluye cualquier reducción en la fuente, reciclaje o actividades de tratamiento que generen una reducción del volumen o en la cantidad de residuos peligrosos generados, o la reducción de la toxicidad de los residuos químicos peligrosos.

- Reducción en la fuente:

Es toda aquella actividad que reduce o elimina la generación de un residuo químico peligroso en un proceso, está siempre debe ser la primera opción.

Entre los métodos de reducción podemos nombrar los siguientes:

Cambio de reactivos: Se puede disminuir la generación de residuos peligrosos, sustituyendo ciertos reactivos tóxicos que se utilizan en las actividades del laboratorio por otros de menor toxicidad o que no sean tóxicos.

Como ejemplo tenemos la sustitución del trifluoroetano o del percloroetileno en la extracción de grasas y aceites por el hexano el cual es menos tóxico que los anteriores; otro ejemplo es el uso de jabones biodegradables para el lavado de material en vez de jabones convencionales o disolventes o mezcla de ácidos.

Disminuir los volúmenes de reactivos químicos usados en los análisis: Se puede realizar un escalamiento de los análisis para disminuir la cantidad de reactivo usado o por la incorporación de nuevas tecnologías que reduzcan o eliminen el uso de los mismos.

Por ejemplo la utilización de cromatografía iónica reduce los residuos generados ya que esta técnica determina varios iones a la vez y con un uso menor de reactivos.

Cambios de procedimientos y operación: Es necesario tener presente las buenas prácticas de laboratorio para la disminución de los residuos generados, entre las acciones a desarrollar se tiene la capacitación al personal, el manejo adecuado de inventarios, generar la conciencia de disminución de residuos y evitar cualquier fuga, gasto innecesario o derrame que pudiese ocurrir.

Otras acciones a tener en cuenta pueden ser:

- Adquirir material poco tóxico o no tóxico en la medida de lo posible.
 - Adquirir solo el material necesario, a mayor stock mayor es la posibilidad de generar residuos de reactivos o sustancias no utilizadas o caducadas.
 - Adquirir materiales y envases del tamaño y la cantidad necesaria.
 - Uso conjunto de reactivos que sirvan para varias técnicas.
 - Mantener un inventario dinámico de materiales y reactivos.
-
- Reutilización y reciclaje

En la medida de lo posible se debe tratar de reutilizar los productos químicos utilizados en el laboratorio, así como el reciclaje de los mismos, ya que existen varios procesos en los cuales se pueden recuperar residuos químicos para su uso en la misma u otra técnica, entre estos tenemos:

Recuperación de solventes: que pueden ser usados nuevamente para la realización de nuevos análisis o en operaciones de homogenización y limpieza.

El cloroformo, usado para fenoles o tensoactivos, puede ser recuperado para volverse a usar en los mismos análisis o el hexano usado para grasas y aceites puede ser usado para posteriores análisis.

Recuperación de metales de los residuos mediante precipitación: como la precipitación de mercurio en los residuos generados para disminuir su toxicidad.

- Tratamientos en el laboratorio

Son todas las operaciones realizadas sobre los residuos peligrosos para disminuir o eliminar la toxicidad del mismo, estos son tratamientos preliminares realizados

antes de la disposición final la cual puede ser el reciclado, la reutilización o la eliminación.

Los procedimientos de reducción de la toxicidad de los residuos químicos se pueden realizar por la transformación de las especies químicas tóxicas a otras especies menos tóxicas, o por la disminución de la concentración de los tóxicos por diferentes técnicas menos la dilución.

El tipo de tratamiento dependerá de las características de los componentes del residuo, así como la posibilidad de reciclaje, reutilización o recuperación que tenga cada sustancia.

- Procesos de minimización

En algunos procesos se puede realizar una minimización de los residuos peligrosos generados.

Análisis de Metales:

Este es el análisis que se realiza con mayor frecuencia y equivale aproximadamente al 50% de los análisis que se realizan en laboratorio, para la realización de este existen diversos métodos todos dependen de la tecnología que se tenga entre las más usadas son la espectrofotometría de emisión por plasma (ICP) y la absorción atómica la cual incluye la llama, el horno de grafito y el generador de hidruros.

El que menos genera residuos es el ICP el cual lee un amplio espectro de metales en una misma corrida utilizando una menor cantidad de muestra y de reactivos para el análisis, obteniéndose valores de cuantificación muy buenos y puede ser

acoplado al generador de hidruros para la lectura de metales como el mercurio, antimonio, arsénico y antimonio lográndose buenos límites de cuantificación.

Otra forma de análisis de metales es por espectrofotometría de absorción UV/VIS, por medio de la formación de complejos coloreados de los metales con quelantes orgánicos que en su mayor parte son tóxicos. En esta técnica el volumen de muestra a utilizar es mayor para el análisis.

En la técnica de absorción atómica el volumen de muestra es menor al utilizado en el método de UV/VIS pero esta técnica lee solo de un metal a la vez lo cual hace que la cantidad de muestra a usar sea mayor a la que se usa en el ICP y por consiguiente la cantidad de reactivos y residuos es mayor a la producida por dicha técnica.

Para la determinación de metales es necesario realizar un tratamiento previo a la muestra que es una digestión acida para disolver los metales que puedan estar en suspensión, para esta digestión se utilizan ácidos o mezcla de ellos con concentraciones altas lo que genera una fuente de residuos peligrosos de volumen considerable, una manera de reducir el volumen de estos residuos es crear procedimientos para la digestión de las muestras en las cuales se indiquen las cantidades necesarias y los ácidos necesarios para lograr la digestión dependiendo de la naturaleza de la muestra ya que si son muestras "limpias" como de ríos o fuentes superficiales o subterráneas la cantidad de ácido para digestión puede ser menor que si es un agua industrial. La otra parte es la utilización de equipos exclusivos para la digestión de muestras como microondas o placas de digestión diseñadas para este fin, el residuo puede neutralizarse por medio de neutralizadores automáticos, o manualmente.

Otra fuente de residuos son los desechos que genera el equipo como tal, estos vienen del análisis como de lavado interno o diluciones necesarias a las muestras,

estos residuos tienen concentraciones menores de metales o ácido pero con volúmenes importantes.

Análisis de compuestos orgánicos: aceite mineral, bifenil polihalogenados (PCB's), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's), pesticidas, detergentes, fenoles. Etc.

El análisis de compuestos orgánicos requiere técnicas cromatográficas o técnicas de espectrofotometría UV/VIS.

En las técnicas cromatográficas se utilizan bajos volúmenes de muestra y el residuo generado puede ser pequeño, sin embargo los solventes usados para los procesos de extracción son el residuo más importante, sin embargo a estos se les puede hacer un proceso de recuperación para nuevos análisis, aunque se debe tener en cuenta que la cantidad recuperada será pequeña por cada análisis lo que generaría que estos residuos se almacenen en un recipiente adecuado para luego realizar la recuperación del solvente en una cantidad que pueda ser rentable para la empresa.

Para las técnicas espectrofotométricas el volumen de muestra usado es alto y la cantidad de solvente usada para las extracciones es alto, sin embargo este solvente puede ser recuperado en el Laboratorio para su posterior uso.

En este grupo el principal residuo lo constituyen los solventes usados en las extracciones, estos pueden recuperarse tantas veces como lo permita la técnica en cuanto al uso de solventes reutilizados. Se debe tener presente que en el desarrollo de las técnicas una cantidad de residuo quedará presente en la muestra final que se dispone, así como también es de notar el hecho que cada vez que se recupere el solvente una pequeña parte se puede perder por la evaporación del mismo y que la calidad de este será inferior a la del reactivo original, hasta llegar a

un punto en el que la recuperación del solvente no será rentable para la empresa generándose un residuo peligroso.

Análisis de aniones:

Para el análisis de aniones se utilizan técnicas espectrofotométricas UV/VIS, técnicas turbidimétricas y titulométricas, estas muestras requieren un volumen determinado que reacciona con ciertas sustancias o compuestos químicos para poder lograr su determinación, los residuos generados tienen un volumen alto con mezcla de sustancias químicas tóxicas.

Se puede realizar la determinación simultánea de aniones mediante cromatografía iónica, en esta el volumen de muestra será inferior y los eluyentes no tienen características tóxicas, al igual pueden determinarse varios aniones a la vez, sin embargo, el costo del equipo es un factor determinante para los laboratorios.

Análisis de Grasas y Aceites:

Para esta técnica se utiliza una extracción con hexano el cual es evaporado y recuperado, el hexano puede ser recuperado por medio de un rotavapor para poder volver a utilizarlo en análisis posteriores. En la técnica de infrarrojo se debe realizar también una extracción que puede ser realizada con percloroetileno para su posterior determinación en un equipo IR.

En esta determinación el solvente hexano es fácilmente recuperable ya que tiene un punto de ebullición bajo, mientras que el percloroetileno es más difícil de recuperar y rectificar debido a sus características, lo que hace prácticamente que se utilice una vez y se convierta en un residuo.

Análisis de Amonio, Nitrógeno, Cianuros, Sulfuros, Nitratos.

En la determinación de estos compuestos por lo general siempre se realiza un proceso de extracción previa para la posterior determinación por desarrollo de color y lectura en un espectrofotómetro UV/VIS. En esta técnica se genera un volumen importante de residuos ya que la cantidad de muestra utilizada es grande y se debe utilizar una cantidad de reactivos para la extracción y desarrollo de color.

Se recomienda para la determinación de estos compuestos el uso de la técnica de ion selectivo obteniéndose un volumen de residuos tanto de muestras como de químicos mucho menor al que se obtiene con otras técnicas.

Análisis de DQO

Se debe utilizar el método que menos residuos genera que es el de reflujo cerrado en vez del de reflujo abierto, disminuyendo el residuo de Cr (VI) y de Mercurio, ya que el volumen usado es menor. Sin embargo para esta técnica siempre se generaran residuos muy peligrosos ya que se utiliza Ácido Sulfúrico, Mercurio y Cromo Hexavalente, los cuales son de una toxicidad elevada, al igual se debe tener en cuenta que es un análisis muy frecuente lo que genera una gran cantidad de residuos a pesar que el volumen usado por cada análisis es muy bajo.

Buenas prácticas en las áreas administrativas:

- Promover la reutilización y reciclaje del papel en las oficinas.
- Ubicar un stand cerca a la fotocopidora para colocar el papel utilizado por una cara y así promover su reutilización al imprimir.
- Establecer políticas de impresión por ambas caras.
- Promover la cultura de cero papel.

7.2 COMPONENTE 2. MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO

Objetivo: Establecer las directrices y procedimientos para el manejo interno seguro de los residuos generados en el laboratorio, de acuerdo a la normatividad legal vigente aplicable.

Meta: En este año 2013 se implementará el 100% de los lineamientos definidos en los procedimientos para manejo integral de los residuos generados en el laboratorio ambiental.

7.2.1 DIRECTRICES Y PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS:




- Procedimiento para el manejo de los residuos no peligrosos y peligrosos generados durante el desarrollo de las actividades administrativas y de mantenimiento del laboratorio ambiental:


Segregación de los residuos:

Para el manejo de residuos generados en las diferentes oficinas administrativas del laboratorio, se ubicarán puntos de segregación temporal para su separación de acuerdo al código establecido en la siguiente tabla, estos puntos se ubicarán en áreas comunes a las oficinas, así mismo, dentro de las oficinas se dispondrá de una caneca gris con bolsa blanca para los residuos que se pueden reciclar como papel, cartón, etc.

Código para la clasificación de residuos peligrosos y no peligrosos para el laboratorio ambiental

Figura 3. Código para la clasificación de residuos peligrosos y no peligrosos

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS		CÓDIGO DE CLASIFICACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Residuos No peligrosos Ordinarios y/o inertes (Servilletas, empaques de papel plastificado, papel carbón, Envolturas o envase de comida, no tetra-pack, aluminio con restos de comida, papel higiénico, toallas higiénicas, entre otros).		 Con bolsa negra	Se entrega a la Empresa de servicios de aseo de la zona, la cual, los dispondrá en un relleno sanitario que cumplan con la autorización sanitaria de funcionamiento expedida por la autoridad ambiental correspondiente.
Residuos Aprovechables o reciclables (que no estén contaminados)	Plásticos ((bolsas, sacos, vasos desechables, envases, pitillos cables, cascos, gafas, otros), Vidrios y latas (Envases limpios de vidrio, botellas, cristalería, latas de metal.)	 Con bolsa blanca	Recicladoras u empresas que realicen aprovechamiento o reutilización de este material con autorización de la autoridad ambiental para su manipulación y tratamiento.
	Papel y cartón (revistas, Revistas, cartones, papel de archivo, periódicos, envases de productos tetra pack) Chatarra no peligrosa (clips, grapas, ganchos, etc).	 Con bolsa blanca	
RESIDUOS PELIGROSOS			
Baterías de radios, baterías secas y de litio, pilas alcalinas y recargables,		En botellas de plástico, etiquetas y embaladas.	Empresa prestadora del servicio del manejo de estos residuos especiales que tenga la autorización de la autoridad ambiental para su manipulación, tratamiento y disposición final.
Cartuchos, tóner		En cajas de cartón, protegidas, etiquetadas y embaladas.	
Bombillos y fluorescentes		En cajas etiquetadas, protegidas y embaladas.	
Residuos electrónicos, aparatos eléctricos o electrónicos		En cajas etiquetadas, protegidas y embaladas.	

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	CÓDIGO DE CLASIFICACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
<p>Material que contenga sustancias químicas o cualquier resultante por contacto con éstas</p> <p>materiales contaminados con químicos(Lubricantes, aceites, ACPM, gasolina, grasas, estopas) por labores de aseo, limpieza, mantenimiento de instalaciones, máquinas, equipos, vehículos</p>	 <p>Con bolsa negra</p>	<p>Empresas que realicen la incineración de los residuos cumpliendo con el permiso ambiental de emisiones atmosféricas y licencia ambiental.</p> <p>Si los mantenimientos de los vehículos se contratan, se debe solicitar evidencia de disposición final de aceites, filtros, llantas, etc.</p> <p>Si las fumigaciones se contratan igualmente se debe solicitar certificado de disposición final de los residuos de plaguicidas generados.</p>

Fuente: Los autores.

Para poder ejecutar de manera adecuada el procedimiento de manejo de residuos se tendrá en cuenta las siguientes disposiciones ambientales:

- Se debe adecuar los puntos de segregación de residuos, los cuales serán en áreas comunes a las oficinas, visibles, identificadas, y en condiciones que eviten cualquier afectación a la salud o al medio ambiente (protección de aguas lluvias, incidencia solar). Así mismo, en estos puntos se deben ubicar los recipientes, los cuales se deben rotular identificando el tipo de residuo de acuerdo al código de clasificación definido.
- Estos recipientes deben de ser en un material impermeable, plástico, de fácil limpieza y con tapa ajustable de modo que permanezcan cerradas y de fácil vaciado durante la etapa de recolección.
- La resistencia de las bolsas deberá soportar la tensión ejercida por los residuos contenidos y su manipulación, para evitar el derrame de los residuos durante la manipulación, recolección y transporte.
- Los residuos peligrosos se llevarán directamente al sitio de almacenamiento temporal (con excepción de las Baterías de radios, baterías secas y de litio, pilas alcalinas y recargables) y se dispondrán en recipientes de acuerdo a lo especificado en la tabla anterior, estos recipientes deben presentar resistencia a los golpes y durabilidad en las condiciones de manipulación a las que serán

sometidas, así mismo, se colocará una etiqueta que contenga la información relacionada con la identificación del residuo, los datos del generador, el código de identificación del residuo y la naturaleza de los riesgos que representa el residuo de acuerdo a la clasificación de la ONU. El tamaño de la etiqueta será de 10 x 10 cm y deberá estar fijada firmemente sobre el envase o el contenedor.

- Las baterías de radios, baterías secas y de litio, pilas alcalinas y recargables se dispondrán en una botella plástica, rotulada e identificada y ubicada en un área común de las oficinas.

Almacenamiento temporal:

Se debe adecuar un sitio de almacenamiento temporal, que cumpla con los siguientes requerimientos:

- Disponibilidad y capacidad suficiente del área en el almacenamiento y clasificación de residuos y de fácil ingreso al personal autorizado para su recolecta y disposición final.
- Adecuada ventilación para el flujo de aire e iluminación.
- Un sitio bajo techo, con piso impermeable, resistente, sin grietas, de fácil lavado.
- Debe contar con elementos de control de incendios en un lugar cercano.
- Áreas de acceso restringido, con elementos de señalización.
- El ingreso debe permanecer libre de obstáculos
- Para el almacenamiento de los residuos se tendrá en cuenta las propiedades físicas y químicas de cada tipo de material. No serán almacenados conjuntamente los residuos que puedan reaccionar violentamente al contacto entre sí, el almacenamiento se realizará por separado según la clasificación definida y contará con la respectiva señalización por áreas.

- En estas áreas se debe almacenar los residuos previamente rotulados, embalados y acomodados para evitar cualquier incidente.
- Se realizarán fumigaciones y control de plagas periódicamente para evitar la generación de posibles vectores en el área.
- Los residuos peligrosos no serán almacenados por períodos superiores a tres (3) meses.
- Cuando se genere algunos de los residuos peligrosos relacionados en la tabla de clasificación definida, el trabajador debe informar al área HSE, quien dependiendo del tipo de residuo autorizará ya sea al personal de mantenimiento o de aseo para que lo ubique en el sitio de almacenamiento temporal mientras son recogidos por el gestor externo.
- Este personal de mantenimiento o de aseo tendrá la capacitación adecuada sobre la naturaleza, composición, peligrosidad, datos fisicoquímicos y toxicológicos, riesgos asociados a estos residuos, así como formación en los procedimientos de embalaje, cargue, descargue, almacenamiento, manipulación, disposición adecuada de residuos, descontaminación y limpieza, emergencia y primeros auxilios, uso de elementos de protección durante dicha manipulación.
- Se debe establecer frecuencias de transporte interno de los residuos desde los puntos de segregación asignados hasta el sitio de almacenamiento temporal, lo cual, puede ser diariamente.
- Una vez recolectados los residuos y transportados al sitio de almacenamiento temporal, la persona previamente asignada (de mantenimiento o de aseo) ubicará y verificará que los residuos estén clasificados de acuerdo al código de colores y ubicados en cada área específica, de igual forma, registrará el tipo y el volumen de los residuos recibidos y clasificados, para lo cual se dispondrá en el sitio de una báscula y formato para el registro diario de residuos recibidos, clasificados y pesados.

- Esta información será entregada al área HSE semanalmente, para que actualice la base y lleve el control de seguimiento semanal y mensual de residuos generados durante el desarrollo de las actividades.

Procedimiento para el manejo de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las actividades operativas y análisis de muestras en el laboratorio ambiental:

Segregación de los residuos:

Los residuos generados por las actividades propias del laboratorio corresponden a:

- Los procesos asociados a los análisis de las muestras recibidas, las cuales en ocasiones pueden llegar contaminadas por diversos compuestos que pueden ser peligrosos.
- Dentro de estos procesos también se pueden generar residuos de materiales utilizados durante los análisis o residuos de las muestras.
- Así mismo se pueden presentar derrames de muestras, químicos o reactivos durante el desarrollo de los análisis.

Los residuos químicos se clasificarán y separarán de acuerdo a su peligrosidad y a su compatibilidad.

Estos residuos se contendrán en un recipiente identificado con el tipo de contenido o residuo, las medidas de primeros auxilios, los aspectos de seguridad a tener en cuenta durante su almacenamiento y manipulación, y las acciones a seguir en caso de un derrame accidental.

Estos recipientes deben tener la capacidad de almacenamiento adecuada, de acuerdo a las necesidades del laboratorio y deben estar en perfectas condiciones.

Los material que contenga sustancias químicas o cualquier resultante por contacto con éstas (guantes, epp, estopas, recipientes y envases contaminados con productos químicos, entre otros) se dispondrán en la caneca roja con bolsa negra.

Tipos de envases a utilizar

Los residuos químicos peligrosos deben almacenarse dependiendo del tipo de residuo y de la cantidad producida, para los residuos de los grupos I al VII se deben utilizar recipientes adecuados para el transporte de materias peligrosas. Todo esto depende de las condiciones operativas del Laboratorio.

Se debe tener presente el tipo de envase para evitar posibles incompatibilidades entre el envase y los residuos generados, sin embargo, por lo general se usan recipientes de polietileno sin embargo debemos tener presente algunas recomendaciones como:

- No utilizar para productos como Bromoformo y Sulfuro de Carbono.
- No utilizar por periodos de almacenamiento superiores a un mes cuando tratamos con ácido butírico, ácido benzoico, bromo y bromo benceno.
- No utilizar con producto a temperaturas superiores a 40°C con cloruro de amilo, cresoles, dietil éter, éter, haluros de ácido, nitrobenceno, percloroetileno, tricloroetileno y tricloroetano.
- No usar en periodos de almacenaje superiores a un mes para los diclorobencenos.

Para agujas y puntas se debe utilizar el guardián o custodio para evitar accidentes o contaminaciones con estos.

Etiquetado e identificación de los envases

Todos los residuos generados deberán estar identificados y correctamente etiquetados, debe tenerse en cuenta que por lo general estos residuos son peligrosos y tienen que estar claramente identificados para que su manipulación y disposición final sean seguras.

Entre la identificación de los residuos químicos peligrosos se deben contemplar los datos de la empresa productora, el nombre del responsable del residuo y las fechas de inicio y finalización del llenado del envase. Además debe incluir los pictogramas e indicaciones de peligro, los riesgos específicos y los consejos de prudencia que correspondan, al igual identificar cual es el componente toxico principal o peligroso del residuo, al igual se puede nombrar el grupo al que pertenezca el residuo químico y si el caso lo amerita una codificación de la empresa.

Almacenamiento temporal:

Para el almacenamiento temporal se dispondrá de un sitio o cuarto diferente al área de análisis del laboratorio, dicho sitio debe contar con las condiciones de temperatura adecuada, alejado de fuentes de ignición o radiación electromagnética.

Los recipientes que contengan los residuos deben permanecer cerrados, y al ubicarlos en el sitio se hará de acuerdo a la compatibilidad de estos químicos y se colocarán sobre cubetas de retención (o contenedores para sólidos) para evitar derrames.

Para el transporte interno desde el laboratorio hasta el sitio de almacenamiento temporal se deberá utilizar un recipiente que permite el agarre y se evite el contacto directo con el residuo.

El sitio debe permanecer cerrado y de acceso restringido para evitar cualquier incidente.

Se debe llevar un registro anotando las fechas de entrada y salida y debe confirmarse que todos los residuos cumplen con todas las indicaciones de etiquetado y envase.

El periodo máximo de almacenaje no debe ser mayor a un año, así en este periodo de tiempo no se haya llenado el volumen completo del recipiente con el residuo.

El almacenamiento se debe efectuar siguiendo la clasificación de grupos establecida, evitando las incompatibilidades y situaciones que puedan aumentar el riesgo. Las incompatibilidades más destacables son las del grupo VII, debe tenerse precaución de que estos no se mezclen entre ellos ni con los de otros grupos, si el volumen del residuo es inferior a 1 litro se recomienda mantenerlos en su envase original.

Algunas incompatibilidades a tenerse en cuenta son las siguientes:

Sustancias incompatibles:

- Ácidos con bases: Como el ácido sulfúrico con hidróxido de sodio.
- Ácidos fuertes con ácidos débiles que desprenden gases tóxicos: Como el ácido clorhídrico con cianuros o sulfuros.
- Oxidantes con reductores: Ácido nítrico con compuestos orgánicos.

- Agua con algunos compuestos: Como boranos, anhídridos, carburos, hidruros, metales alcalinos.

Sustancias incompatibles de elevada afinidad

- Oxidantes con nitratos, halogenados, óxidos, peróxidos, flúor.
- Reductores Con materias inflamables, carburos, nitruros, hidruros, sulfuros, alquimetales, aluminio, magnesio y zirconio en polvo.
- Ácidos fuertes con bases fuertes.
- Agua con boranos, anhídridos, carburos, hidruros, metales alcalinos.
- Ácido sulfúrico con azúcar, celulosa, ácido perclórico, permanganato de potasio, cloratos, sulfocianuros.

Para la manipulación de estos residuos es obligatorio que se capacite al personal sobre la naturaleza, composición, peligrosidad, datos fisicoquímicos y toxicológicos, riesgos asociados a estos residuos, así como formación en los procedimientos de embalaje, cargue, descargue, almacenamiento, manipulación, disposición adecuada de residuos, descontaminación y limpieza, emergencia y primeros auxilios, uso de elementos de protección durante dicha manipulación.

Es indispensable el uso de epp adecuados (bata, guantes, máscara para vapores, monogafas) para estas tareas.

7.2.2 TRATAMIENTO PREVIO A LA ELIMINACIÓN O RECICLAJE

Algunos procedimientos generales para el tratamiento de sustancias y compuestos peligrosos que pueden ser efectuados en el laboratorio se listan a continuación.

Estas operaciones se realizan antes del reciclaje o eliminación de las sustancias.

Tabla 27. Sustancias que pueden ser vertidas después del tratamiento previo

GRUPO ANALITICO	TRATAMIENTO
Haluros de ácidos orgánicos	Añadir NaHCO ₃ y agua
Clorhidrinas y Nitroparafinas	Añadir Na ₂ CO ₃ y Neutralizar
Ácidos Orgánicos Sustituídos	Añadir NaHCO ₃ y agua
Aminas Alifáticas	Añadir NaHCO ₃ y pulverizar agua. Neutralizar, también se puede incinerar.
Sales Inorgánicas	Añadir un exceso de Na ₂ CO ₃ y agua. Dejar en reposo por 24 horas y neutralizar con HCl
Oxidantes	Tratar con un reductor en disolución concentrada y neutralizar.
Reductores	Na ₂ CO ₃ y agua hasta suspensión, dejar en reposo 2 horas y neutralizar.
Cianuros	Tratar con (ClO) ₂ Ca disolución alcalina y dejar en reposo por 24 horas.
Nitrilos	Tratar con una disolución alcohólica de NaOH (conversión en cianato soluble), evaporar el alcohol y aplicar hipoclorito cálcico. Dejar en reposo 24 horas.
Hidracinas	Diluir hasta un 40% y neutralizar con H ₂ SO ₄ . También se pueden eliminar por incineración.
Álcalis Caustico y Amoniaco	Neutralizar con ácido.
Hidruros	Mezclar con arena seca, pulverizar con alcohol butílico y añadir agua (hasta destrucción del hidruro), neutralizar con HCl concentrado y decantar. Verter al desagüe y el residuo de arena enterrarlo.
Amidas Inorgánicas	Verter sobre agua y agitar. Neutralizar con HCl o NH ₄ OH.
Peróxidos inorgánicos	Diluir.
Sulfuros Inorgánicos	Añadir una solución de FeCl ₃ con agitación. Neutralizar con Na ₂ CO ₃
Carburos	Adicionar en agua, quemar el hidrocarburo que se desprende. Dejar en reposo por 24 horas, verter el líquido al alcantarillado y el residuo sólido a la caneca.

Fuente: Manual de seguridad de Merck

Tabla 28. Sustancias que pueden ser incineradas después del tratamiento previo

GRUPO ANALITICO	TRATAMIENTO
Aldehídos	Absorber en vermiculita o mezclar con un disolvente inflamable.
Alcalinos, Alcalinotérreos,, Alquilos, Alcoxidos	Mezclar con Na ₂ CO ₃ cubrir con virutas.
Clorhidrinas, Nitroparafinas	Incinerar
Compuestos Orgánicos Halogenados	Absorber sobre Vermiculita, arena o bicarbonato.
Ácidos Orgánicos Sustituídos	Absorber sobre vermiculita y añadir alcohol o bien disolver directamente sobre alcohol.
Aminas Aromáticas	Absorber sobre arena y Na ₂ CO ₃ Mezclar sobre papel o sobre un disolvente inflamable.
Aminas Aromáticas Halogenadas, Nitrocompuestos	Verter sobre NaHCO ₃ Mezclar con un disolvente inflamable.

GRUPO ANALITICO	TRATAMIENTO
Aminas Alifáticas	Mezclar con un disolvente inflamable
Fosfatos Orgánicos y Compuestos	Mezclar con papel o arena y cal apagada
Disulfuro de carbono	Absorber sobre vermiculita y cubrir con agua incinerar (Quemar con virutas a distancia)
Mercaptanos, Sulfuros Orgánicos	Mezclar con un disolvente inflamable.
Éteres	Mezclar con un disolvente inflamable.
Hidracinas	Mezclar con un disolvente inflamable.
Hidruros	Quemar en paila de hierro
Hidrocarburos, Cetonas, Alcoholes, Esteres	Mezclar con un disolvente inflamable.
Amidas Orgánicas	Mezclar con un disolvente inflamable.
Ácidos Orgánicos	Mezclar con un disolvente inflamable.

Fuente: Manual de seguridad de Merck

Tabla 29. Sustancias o compuestos recuperables

GRUPO ANALITICO	TRATAMIENTO
Mercurio Metal	Aspirar, cubrir con polisulfuro cálcico
Compuestos de Mercurio	Disolver y convertirlos a nitratos solubles. Precipitarlos como sulfuros
Arsénico, Bismuto, Antimonio	Disolver en HCl diluir hasta obtener un precipitado blanco (SbOCl y BiOCl). Añadir HCl concentrado hasta redisolución, saturar con sulfhídrico. Filtrar, Lavar y Secar
Selenio y Telurio	Disolver en HCl, adicionar sulfito sódico para producir SO ₂ (Reductor), calentar se forma Se gris y Te negro Dejar en reposo 12 horas, secar y filtrar.
Plomo y Cadmio	Añadir HNO ₃ para formar nitratos, evaporar, añadir agua y saturar con H ₂ S, Filtrar y secar.
Berilio	Disolver en HCl, filtrar Neutralizar con NH ₄ OH, filtrar y secar.
Estroncio, Bario	Disolver en HCl, filtrar Neutralizar con NH ₄ OH precipitar con Na ₂ CO ₃ filtrar, lavar y secar.
Vanadio	Añadir Na ₂ CO ₃ en una placa de evaporación añadir NH ₄ OH, pulverizar, añadir hielo y agitar, dejar reposar por 12 horas filtrar (Vanadato Amónico) y secar.
Disolventes Halogenados	Destilar y almacenar

Fuente: Manual de seguridad de Merck

7.2.3 MEDIDAS DE CONTINGENCIA

Para dar respuesta a cualquier evento que se presente en el laboratorio se debe primero evaluar el posible riesgo asociado al manejo de los residuos, en especial

los peligrosos; la organización del laboratorio debe permitir la correcta gestión de la prevención de estos riesgos, la cual, debe ser claramente definida en los procedimientos de trabajo, prácticas y actividades.

Dentro de las situaciones de emergencia que pueden presentarse durante el manejo de los residuos peligrosos se encuentran: Derrames o fugas, incendio o explosiones.

Recursos y equipos con los que se recomienda debe contar el laboratorio para atender alguna de estas emergencias:

- Sistema de comunicación.
- Equipos de control y extinción de incendios.
- Botiquín.
- Camilla de emergencia.
- Alarma de evacuación.
- Ducha de emergencia y lavaojos.
- Detectores de humo.
- Extractores.
- Equipos de control de derrames o fugas (diques de contención, pala, neutralizador de ácidos, entre otros).

Elementos de protección personal:

Toda persona que manipule residuos en el laboratorio debe contar con gafas de seguridad con protectores laterales y/o pantallas protectoras, máscara para vapores, mascarillas para protección frente a polvo (partículas) y aerosoles, guantes hechos de goma o materiales sintéticos (neopreno, cuero, acero o aislantes) de acuerdo al área de trabajo, calzado cerrado, máscaras con filtros

apropiados para remover el polvo y purificar el aire, protectores de todo el cuerpo, ropa desechable.

Se debe conformar y capacitar a la brigada de emergencias para atender cualquier de los eventos identificados.

En general se debe entrenar al personal para actuar en caso de emergencia y en especial cuando se presentan vertimientos de sustancias químicas peligrosas.

Se debe contar con el apoyo de organismos de atención externa como los bomberos, policía, ambulancia, cruz roja, CISPORQUIM, ARP, defensa civil, entre otros. El personal debe conocer los números telefónicos, estos deben estar publicados.

Cualquier persona que realice actividades de embalaje, cargue, descargue, almacenamiento, manipulación, disposición de los residuos del laboratorio debe conocer como mínimo:

- Reglamento de funcionamiento y plan de contingencia general del laboratorio.
- Riesgos para el medio ambiente, la seguridad y la salud de los productos o residuos químicos manipulados.
- Rutas de evacuación y salidas de emergencia generales y particulares.
- Localización y señalización de lavaojos y/o duchas de seguridad, extintores (su funcionamiento y adecuación) e interruptores de suministro eléctrico.
- Localización de los botiquines.
- Identificación de la brigada y las alarmas de emergencias.

El laboratorio debe establecer protocolos para atender emergencias que se pueden presentar durante el desarrollo de las actividades de manipulación de los residuos en especial los peligrosos, teniendo en cuenta los riesgos asociados a

dichas actividades (como salpicaduras, derrames, emanaciones o fugas, entre otros).

Procedimiento en caso de derrames de residuos de productos químicos en el laboratorio:

En caso de derrames o fugas accidentales de residuos de productos químicos se debe actuar rápidamente para controlarlo en el inicio y para evitar consecuencias.

Si se trata de un residuo de líquido inflamable o tóxico se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Evitar en todo momento el contacto con el líquido derramado, usando equipo de protección adecuado.
- Dependiendo de la extensión del derrame se procederá a evacuar la zona afectada o si es posible se intentará controlar el vertido con un material absorbente, y se depositará en recipientes adecuados para eliminarlo como residuo. Cuando sea necesario, antes de tratarlo con absorbente, se procederá a volverlo inerte, para lo cual se consultará la ficha de seguridad correspondiente y en caso de duda, se tratará con el proveedor.
- Se descarta el aserrín como absorbente por su poder combustible, se recomienda usar carbón activo, sepiolita, o algún producto comercializado para este fin.
- Descontaminar la zona con agua y jabón.
- Depositar el material con que se ha absorbido en un recipiente resistente a la sustancia y cerrarlo herméticamente.
- Etiquetar el recipiente con las sustancias que contiene y tratarlo como un residuo peligroso.
- Se debe alejar todas las fuentes de ignición (llamas, chispas, etc.) de la zona hasta que se haya retirado todo el vertido y ventilado bien la zona.

- En el caso de derrame sobre la ropa de trabajo, ésta debe quitarse rápidamente y lavarla con abundante agua, revisar si es demasiado el derrame y tratar la ropa como un residuo peligroso.
- Si se producen salpicaduras en la piel y ojos, lavarse con abundante agua y acudir al médico aportando la información de la ficha de seguridad del producto o de la etiqueta.
- Si por las dimensiones del vertido no se puede controlar de forma rápida y segura, se debe activar la emergencia para que los brigadistas previamente entrenados atiendan la situación, así mismo, teniendo en cuenta el plan general de contingencia del laboratorio, se debe avisar del incidente a los responsables del laboratorio y el coordinador de la emergencia procederá a llamar a los servicios de emergencia de apoyo si la situación no puede ser controlada por los brigadistas.
- Se debe asegurar que el equipo necesario para el control de emergencias está realmente disponible y en buen estado de funcionamiento. Éste debe incluir respirador multipropósito, gafas de seguridad, traje de Tyvek®, guantes de nitrilo, sustancias para contención, material absorbente y palas y bolsas.

Se debe tener en cuenta que si el derrame es de un sólido peligroso se recogerá por aspiración, evitando el barrido, ya que podría originar la dispersión del producto por la atmósfera del laboratorio.

Recomendaciones en caso de incendio:

- Se debe activar la emergencia y evacuar de forma ordenada hasta el punto de encuentro.
- Seguir las instrucciones del líder de evacuación y los brigadistas.
- Dependiendo de las características del evento, se debe evaluar la posibilidad de combatir el fuego con equipos extintores portátiles.

- El equipo para incendios deberá ubicarse en lugares estratégicos, de fácil acceso y de acuerdo al riesgo que pudiera generarse.
- De acuerdo al plan de contingencias general del laboratorio se procederá a la respectiva operación y atención del evento.

Normas generales de manipulación, transporte interno y almacenamiento de residuos químicos peligrosos que se deben seguir:

Entre las medidas que deben tenerse en cuenta al momento de manipular los residuos peligrosos tenemos las siguientes:

- Revisión de la normatividad legal vigente.
- Al manipular envases de residuos hay que informarse de las indicaciones de peligro y condiciones de manejo de las sustancias.
- Si se desconocen las características del residuo se debe utilizar la mayor protección para su manejo.
- Siempre debe haber un responsable de laboratorio para la manipulación de los envases que contengan residuos.
- El transporte de recipientes debe hacerse por medios mecánicos en la medida de lo posible usando energía eléctrica de ser necesario para su desplazamiento, la zona de almacenaje debe estar ventilada y aislada de cualquier foco de ignición.
- No se debe comer ni fumar cuando se manipulen los residuos.
- Para residuos líquidos se debe evitar el uso de envases de capacidad mayor a 30 litros para facilitar su manipulación y evitar riesgos innecesarios.
- Los envases con residuos deben cerrarse herméticamente.
- Los residuos generales de laboratorio no deben mezclarse con los desechos y productos químicos.
- No se deben tirar a la basura habitual trapos, papeles de filtro o materiales impregnables o impregnados.

- El vertido de los residuos a los envases se debe efectuar de forma lenta y controlada, la operación debe ser detenida si se observa algún comportamiento anormal.
- Los envases se han de llenar máximo al 90% de su capacidad para evitar salpicaduras, derrames y sobrepresiones.
- Los envases se deben almacenar a nivel del suelo preferiblemente y de ser posible sobre cubetas o elementos que puedan recolectar el residuo en caso de derrame, al igual no se debe almacenar a más de 1.5 metros de altura.
- Se debe evitar el contacto directo con los residuos para ello se debe usar los EPP correspondientes.

7.2.4 MEDIDAS PARA LA ENTREGA DE RESIDUOS AL TRANSPORTADOR

Se debe verificar que los transportadores de residuos cumplan con los requerimientos legales y las condiciones técnicas definidas en la normatividad colombiana, el decreto 1609 de 2002 del Ministerio de Transporte.

Verificar si se cuenta con hojas de seguridad (MSDS) para los residuos peligrosos a transportar y que estos se deben almacenar, manipular y transportar de acuerdo a las condiciones estipuladas en la misma.

La empresa transportadora debe entregar al laboratorio registros de la clasificación, cantidad y destino de los desechos transportados.

No se debe despachar el vehículo llevando simultáneamente mercancías peligrosas, con personas, animales, medicamentos o alimentos destinados al consumo humano o animal, o embalajes destinados para alguna de estas labores.

Se debe entregar para el transporte, la carga debidamente etiquetada, embalada y envasada según lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 segunda actualización, –Anexo N° A–.

Se debe verificar que el conductor tenga los documentos de transporte que para el efecto exijan las normas de tránsito y transporte.

Responder por todas las operaciones de cargue de las mercancías peligrosas, las cuales se deben efectuar según las normas de seguridad previstas.

Evaluar las condiciones de seguridad de los vehículos y los equipos antes de cada viaje, y si éstas no son seguras abstenerse de autorizar el correspondiente despacho y/o cargue.

Se debe prestar la ayuda técnica necesaria en caso de accidente donde esté involucrada la carga de su propiedad y dar toda la información que sobre el producto soliciten las autoridades y organismos de socorro, conforme a las instrucciones dadas por el fabricante o importador de la mercancía transportada.

Exigir al conductor el certificado del curso básico obligatorio de capacitación para conductores de vehículos que transporten mercancías peligrosas.

Exigir al conductor la tarjeta de registro nacional para el transporte de mercancías peligrosas y no despachar en una misma unidad de transporte o contenedor, mercancías peligrosas con otro tipo de mercancías o con otra mercancía peligrosa, salvo que haya compatibilidad entre ellas.

7.3 COMPONENTE 3. MANEJO EXTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO

Objetivos:

Definir los gestores autorizados para la disposición final de los residuos del laboratorio y velar por el cumplimiento de los requisitos legales que les aplica.

Gestionar el registro de vertimiento ante la Secretaria Distrital de Ambiente y obtener el respectivo permiso de vertimiento en concordancia con lo establecido en la legislación.

Metas:

- Definición de gestores autorizados para la totalidad de residuos generados en el laboratorio.
- Realizar mínimo una visita anual a las instalaciones del gestor, para corroborar el cumplimiento de la normatividad en el manejo y disposición final del residuo entregado por el laboratorio.
- Cumplir con los parámetros de vertimiento definidos en la legislación y realizar el seguimiento periódico a los residuos líquidos vertidos.

7.3.1 DISPOSICIÓN FINAL

Después de realizar la segregación, almacenamiento temporal y evaluadas las posibilidades de minimización se debe proceder a la disposición final de los mismos. Este proceso dependerá de los siguientes factores:

- Volumen de residuos generados.
- Periodicidad de generación
- Tratamientos, costos y otras alternativas.
- Posibilidad de recuperación, reciclado o reutilización.

Estos son los factores que deben ser tenidos en cuenta para estructurar el sistema de gestión de los residuos. Cuando los residuos son de elevada peligrosidad y no

pueden ser tratados en el laboratorio es conveniente la contratación con una empresa especializada.

Se debe identificar y realizar los convenios con los gestores autorizados para la disposición final de residuos sólidos y líquidos, se debe verificar que el gestor cumpla con la licencia ambiental respectiva y en el convenio dejar claro aspectos a cumplir en la prestación del servicio (condiciones higiénicas de entrega, frecuencia, horarios y lugar de entrega).

Los residuos ordinarios se entregarán al servicio de aseo de la ciudad para la disposición final, la cual, cumpla con la autorización sanitaria de funcionamiento del relleno sanitario expedida por la autoridad ambiental.

Si en algún momento, se llegasen a realizar actividades que generan escombros, éstos se dispondrán en una escombrera autorizada.

Si se requiere contratar actividades como mantenimiento de vehículos, realización de fumigaciones, se debe hacer con empresas que cuenten con la autorización pertinente para la manipulación y disposición de los residuos que se pueden generar de dichas actividades.

Los residuos reciclables se deben entregar a recicladoras o empresas que realicen aprovechamiento o reutilización de este material, estas deben contar con autorización de la autoridad ambiental para su manipulación y tratamiento.

Se debe verificar que los residuos peligrosos y/o especiales sean dispuestos adecuadamente con el respectivo gestor externo, así mismo, solicitar a dicho gestor el certificado de disposición final de los residuos entregados.

Se debe conservar registros de entrega y de disposición final por un periodo de no menos de 5 años (para el caso de residuos peligrosos). Pueden ser actas de cantidades entregadas a gestores y actas de disposición final por parte de gestores.

La disposición de aguas de uso doméstico (labores de limpieza, servicio sanitario) se realizará mediante el alcantarillado.

Los recipientes y envases de productos químicos se pueden devolver a los proveedores, verificando que cumplan con la normatividad aplicable.

Si se entrega residuos de material que contenga sustancias químicas o cualquier resultante por contacto con éstas (guantes, epp, estopas, recipientes y envases contaminados con productos químicos, entre otros) a un gestor que realice incineración se debe verificar que cumpla con el permiso ambiental de emisiones atmosféricas y licencia ambiental.

Se debe conocer la periodicidad de generación para poder definir los tiempos de recogida y de tratamiento de los residuos sin incurrir en gastos adicionales.

Los residuos químicos peligrosos que sean combustibles pueden usarse como combustibles secundarios o incinerarse, debe tenerse presente los posibles productos de la combustión.

Cuando en el laboratorio, específicamente en el área de análisis se genere residuos químicos líquidos que no se puedan entregar a un gestor autorizado, y si estos residuos no son combustibles, una vez se hayan tratado previamente para disminuir su peligrosidad se verterán directamente al sifón con las precauciones pertinentes y el uso de los EPP requeridos, así mismo, teniendo el permiso de vertimiento vigente y cumpliendo con lo definido en la legislación para este tipo de vertimiento.

Los explosivos: son residuos de alto riesgo y lo más aconsejable es la contratación con una empresa encargada de su disposición final.

Los gases dependen de sus características, lo más aconsejable es que si son gases especiales usados en laboratorio que hayan caducado es llamar a la empresa que provee los cilindros para que ellos los recojan y realicen su disposición final. Se debe vigilar los gases emitidos en las actividades propias de la empresa para que ellos estén dentro de los parámetros reglamentados en la normatividad vigente.

Los procedimientos de eliminación de residuos más habituales son:

- Vertimiento: Usado para residuos no peligrosos o aquellos que se les haya realizado un tratamiento previo para disminuir su peligrosidad, esto teniendo en cuenta que cumplan con la normatividad legal vigente.
- Incineración: Los residuos son quemados y reducidos a cenizas, bajo esta metodología se eliminan los residuos de tipo orgánico y material biológico, debe controlarse los posibles subproductos generados de esta actividad, esta práctica por lo general la realiza una empresa especializada en el tema.

7.4 COMPONENTE 4. EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN

7.4.1 RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN Y OPERACIÓN DEL PLAN

El área HSE es responsable de gestionar la implementación del plan de gestión integral de residuos del laboratorio ambiental y realizar el seguimiento al cumplimiento del mismo.

Tanto el gerente como los coordinadores de las diferentes áreas del laboratorio velarán porque todo el personal cumpla con lo definido en el plan y con lo establecido en la legislación aplicable a los residuos.

Así mismo, el área HSE vigilará y hará seguimiento a los gestores y transportadores designados, asegurando el cumplimiento legal en cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos.

El laboratorio ambiental debe ser consciente de su responsabilidad desde la generación del residuo hasta la disposición final.

El personal del laboratorio es responsable de seguir los lineamientos definidos en el plan de gestión integral de residuos del laboratorio ambiental.

7.4.2 CAPACITACIÓN

Para cumplir e implementar lo definido en el presente plan, es necesario capacitar e instruir al personal que labora en el laboratorio; se deben aprovechar espacios como la inducción, la re inducción y las charlas de seguridad para difundir pautas a tener en cuenta en relación al manejo integral de los residuos.

Es importante, definir un cronograma de capacitación anual en el que se incluya como mínimo los siguientes temas:

- Procedimientos específicos para el embalaje, cargue, descargue, almacenamiento, manipulación, disposición adecuada de residuos.
- Funciones y responsabilidades en el manejo de los residuos sólidos y líquidos.
- Riesgos ambientales y de salud por el inadecuado manejo de los residuos.
- Legislación aplicable al manejo de residuos.

- Normas de seguridad e higiene a tener en cuenta durante su manipulación.
- Técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección.
- Talleres que motiven la prevención y minimización de la generación de residuos.
- Planes y procedimientos de emergencia y contingencia.
- Uso adecuado de elementos de protección personal durante la manipulación de los residuos.

El cronograma se puede definir en este formato:

Figura 4. Cronograma de capacitación

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	CRONOGRAMA CAPACITACIÓN												% DE CUMPLIMIENTO	PARTICIPANTES	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DEL LABORATORIO AMBIENTAL																

Fuente: Los autores.

7.4.3 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Para realizar el control y seguimiento de la efectividad en la aplicación del procedimiento definido se efectuarán inspecciones periódicas coordinadas por el área HSE, de acuerdo a los hallazgos encontrados, se definirán e implementarán las acciones correctivas o preventivas necesarias.

Aunque la disposición final de residuos peligrosos será responsabilidad de las empresas con las cuales se realice el convenio, el área HSE del laboratorio deberá realizar supervisión de las actividades de disposición final, realizando una visita a las respectivas instalaciones, las cuales deberán cumplir con los permisos y licencia ambiental para el tratamiento y manejo del tipo de residuo.

El laboratorio llevará y hará seguimiento al cumplimiento del programa por medio de los siguientes indicadores:

- % de cumplimiento: (avance de actividades del programa de residuos / total de actividades) * 100
Meta: 100% del programa para el año 2013
- Cantidad de residuos aprovechados: (cantidad total de residuos aprovechados (reciclaje, reutilización) / cantidad total de residuos producidos)
Meta: Se establecerá este año una línea base para poder definir la meta, ya que el laboratorio no lleva de forma ordenada y completa esta información.
- Minimización de residuos químicos: Reducción de consumos y optimización en el uso de insumos y materiales peligrosos para el análisis de muestras
Meta: Se establecerá este año una línea base para poder definir la meta, ya que el laboratorio no lleva de forma ordenada y completa esta información

7.4.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Para implementar el plan de gestión integral de residuos del laboratorio ambiental se propone el siguiente cronograma de trabajo.

Tabla 30. Cronograma de actividades Plan de Manejo Integral de Residuos

Actividades	Fecha Ejecución												Seguimiento
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Revisión y difusión del plan de gestión integral de residuos para el laboratorio ambiental (puede ser por grupos, individualmente o en una reunión. Dejar evidencia).													

Actividades	Fecha Ejecución												Seguimiento
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Identificar y realizar los convenios con los gestor autorizados para la disposición final de los residuos generados.													
Definir y adecuar los puntos de segregación: Compra y ubicación de las canecas definidas en el plan para cada tipo de residuos, identificación y señalización del sitio y de las canecas.													
Definir y adecuar sitios de almacenamiento temporal tanto para los residuos resultantes de las actividades administrativas como para los residuos resultantes de las actividades operativas (análisis) del laboratorio.													
Compra de básculas para pesar residuos, se debe ubicar en los dos sitios de almacenamiento temporal.													
Cuantificar los residuos peligros generados en el laboratorio y solicitar inscripción en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos si generan una cantidad mayor a 10.0 kg/mes													
Sensibilización al personal que va a manejar los residuos tanto de oficinas como del área de análisis, se les debe enseñar a utilizar los formatos para el registro diario de residuos recibidos, clasificados y pesados.													
El área HSE debe Llevar el control mensual de residuos generados utilizando el formato consolidado control de residuos del laboratorio.													
Realizar capacitación y sensibilización a los trabajadores en manejo de residuos: Realizar afiches alusivos y pegar en las áreas, entregar volantes.													
Realizar inspección en los puntos o sitios de almacenamiento temporal de residuos													
Realizar visita de inspección a los gestores escogidos para verificar cumplimiento legal en cuanto a manejo y disposición final.													
Solicitar el registro de sus vertimientos ante la Secretaria Distrital de Ambiente – SDA													

Actividades	Fecha Ejecución												Seguimiento
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente, el respectivo permiso de vertimientos.													
Realizar caracterización y seguimiento a los vertimientos realizados conforme a la normatividad aplicable.													
Capacitación al personal en manejo de emergencias asociadas a la manipulación de los residuos peligrosos.													
Realizar simulacros y evaluación de los resultados de éstos.													

Fuente: Los autores.

8. CONCLUSIONES

Se realizó la caracterización de los residuos líquidos y sólidos generados por las actividades propias del Laboratorio, al revisar el cumplimiento de la normatividad vigente en Colombia para el manejo de estos residuos y vertimientos se encontró lo siguiente:

- Analizando los datos obtenidos para los vertimientos, podemos ver que no cumplen con la normatividad estipulada para este tipo de vertimientos, de acuerdo a lo definido en la resolución 3957 de 2009 de la Secretaria Distrital de Ambiente; no obstante, para otras resoluciones o decretos que pueden ser más restrictivos serán menos parámetros los que estarán dentro de los límites estipulados.
- A pesar que los vertimientos en algunos parámetros no cumplen con lo estipulado en la resolución 3957 de 2009 de la Secretaria Distrital de Ambiente, podemos ver que la mayoría de los parámetros que no cumplen están cercanos al límite máximo decretado, por lo que se puede inferir que el tratamiento a realizar para llegar a cumplir los límites establecidos no debe ser muy extenso.
- Aunque los vertimientos que se generan tienen residuos de muestras que pueden tener un elevado grado de contaminantes, al mezclarlas con otras aguas que pueden ser superficiales, subterráneas o potables generan un efecto de dilución de estos contaminantes, llegando a valores que pueden ser cercanos a los límites de norma; es importante aclarar que la mayoría de muestras que se analizan son provenientes de fuentes superficiales o subterráneas y de plantas de tratamiento de agua residual doméstica, lo que puede explicar los elevados datos de DBO y DQO.

- Los residuos sólidos generados de las muestras analizadas, en conjunto no tienen un elevado grado de contaminación y a pesar de que no existe una normatividad específica para los suelos se puede analizar bajo los parámetros de un residuo peligroso establecido en el decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, teniendo en cuenta esto, las muestras analizadas tienen valores que se encuentran por debajo de los límites establecidos en el decreto mencionado.
- En conclusión, actualmente el laboratorio ambiental en estudio no cuenta con un plan ambiental estructurado para la gestión y disposición final de los residuos peligrosos y no peligrosos generados en el desarrollo de sus procesos y actividades, así mismo, no ha definido ni las pautas de almacenamiento temporal ni los gestores autorizados que dispondrán de los residuos peligrosos totales generados, pues precisamente no tenían claro, cuáles eran, por tanto, no se evidencia cumplimiento total de la normatividad aplicable vigente en Colombia para este tema.

9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda evaluar esta propuesta de plan de manejo integral de residuos para el laboratorio, y así continuar con el proceso de ajuste si se requiere e implementación del mismo
- Se recomienda realizar capacitación al personal del laboratorio sobre la legislación aplicable para el manejo de los residuos líquidos y sólidos, con el propósito de entender las obligaciones y compromisos requeridos para garantizar una adecuada gestión sus residuos.
- De igual forma, es importante que el laboratorio revise la posibilidad de implementar el sistema de gestión ambiental basado en la norma NTC ISO 14001, el cual, le ayudará a gestionar y mejorar continuamente sus procesos y el desempeño en el ámbito ambiental.
- El laboratorio debe gestionar la inscripción en el registro de generadores de residuos peligrosos, ya que en algunos meses se generan una cantidad superior a 10.0 kg/mes.
- Es primordial que se identifique y realice los convenios con los gestores autorizados para la disposición final de residuos sólidos y líquidos, de igual forma, el laboratorio debe verificar que el gestor cumpla con la licencia ambiental respectiva y en el convenio dejar claro aspectos a cumplir en la prestación del servicio (condiciones higiénicas de entrega, frecuencia, horarios y lugar de entrega).

BIBLIOGRAFÍA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Lineamientos para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de generadores. Disponible en:

<http://www.car.gov.co/?idcategoria=11801>

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Normatividad ambiental manejo de residuos y vertimientos. Disponible en:

<http://www.car.gov.co/?idcategoria=1193>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Normatividad ambiental manejo de residuos y vertimientos. Disponible en:

<http://www.minambiente.gov.co/descarga/descarga.aspx>

GILBERT H. Ayres, Analisis Quimico Cuantitativo, Segunda Edicion, Madrid, 1970

MORRISON Y BOYD, Quimica Orgánica, Quinta Edicion, Addison Wesley iberoamericana, 1990.

SKOOG – HOLLER – NIEMAN, Principios de Analisis instrumental, 5 edicion.

Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater, 20 Edition, 1999.

