

**ELABORACIÓN DEL PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS PARA
UNA COMPAÑÍA QUE FABRICA PRODUCTOS QUÍMICOS, BASADO EN LA
PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN**

VIVIANA CORTÉS ROJAS

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

2012

**ELABORACIÓN DEL PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS PARA
UNA COMPAÑÍA QUE FABRICA PRODUCTOS QUÍMICOS, BASADO EN LA
PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN**

VIVIANA CORTÉS ROJAS

**Trabajo de grado para optar al título de
Especialista en ingeniería ambiental**

Director

RICHAR DIAZ GUERRERO

Ingeniero Químico

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

2012

DEDICATORÍA

A mi madre que me ha ensañado y dirigido el camino hacia el cumplimiento de mis metas, que ha estado siempre apoyándome, alentándome, dando las fuerzas necesarias para seguir adelante, compartiendo mis triunfos y fracasos. Ella es la promotora de este nuevo triunfo.

A mi familia, en Bogotá que ha aguantado mis caprichos y mal genios, que han estado siempre conmigo en las buenas y en las malas y son parte fundamental del cumplimiento de esta meta.

A mi familia en Manizales, que estuvo pendiente todo el tiempo de mí y mis estudios, que se preocuparon por mi salud cuando fue necesario y desde la distancia apoyaron mi camino.

A mi prima Paola que nunca me ha dejado sola y ha compartido conmigo sus triunfos y fracasos, y yo con ella los míos durante toda la vida. Que se preocupa por mí y ha estado dispuesta a escucharme siempre.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa en dónde trabajo, que permitió el desarrollo de este proyecto y me proporcionó el tiempo necesario para cumplir con los estudios.

A mis compañeras de trabajo, que fueron pacientes y estuvieron apoyando mi trabajo.

A Carol, que estuvo conmigo en los buenos y malos momentos, que colaboró realizando algunas de mis actividades para yo poder realizar mis estudios y compartió mis tristezas y alegrías.

A mis compañeros y profesores que contribuyeron al cumplimiento de esta nueva meta que acabo de cumplir.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	14
1. JUSTIFICACIÓN.....	16
2. MARCO TEÓRICO	17
3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	19
3.1. CATEGORÍAS ESTABLECIDAS POR LA COMPAÑÍA	19
3.2. CATEGORÍAS ESTABLECIDAS PARA DESARROLLO DE ESTE DCTO.....	22
3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	23
3.4. FABRICACIÓN DE PRODUCTOS.....	25
3.5. GESTIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.....	29
3.5.1. Residuos líquidos:	29
3.5.2 Residuos sólidos:.....	31
3.5.3 Otros residuos	33
3.6. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS POR LA COMPAÑÍA.....	34
3.7. DERRAMES.....	37
3.7.1. Principales Causas de los Derrames.....	39
3.8. PROCEDIMIENTO PARA LA ENTREGA DE RESIDUOS A LA EMPRESA INCINERADORA.	40
3.9. REGISTRO DE GENERADORES	41
3.10. ACCIONES QUE SE ESTÁN LLEVANDO A CABO PARA DISMINUIR LA CANTIDAD DE RESIDUOS.....	43
4. COMPONENTE PRINCIPAL DEL PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	46
4.1. MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE DERRAMES.....	50
5. CONCLUSIONES	52
BIBLIOGRAFÍA.....	54
ANEXOS.....	55

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura No. 1 Separación de residuos peligrosos en el laboratorio.....	31
Figura No. 2 Diagrama general de la gestión de los residuos en la compañía.	34
Figura No. 3 Distribución de los residuos generados por la compañía entre noviembre 2011 hasta abril 2012.....	36
Figura No. 4 Representación de la ocurrencia de algunos derrames	40
Figura No. 5 Posibilidades para evitar generación de residuos y algunas alternativas.	46

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1 Clasificación de los residuos según decreto.....	23
Tabla No. 2 Clasificación de los residuos que se manejará en la compañía.	25
Tabla No. 3 Descripción de la fabricación y residuos generados por cada categoría de productos	26
Tabla No. 4 Cantidad generada de residuos entre noviembre 2011 y Abril 2012.	35
Tabla No. 5 Clasificación de la corriente de residuos	42
Tabla No. 6 Alternativas para la minimización y prevención de la generación de residuos.	47

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo No. A FORMATO DE DECLARACIÓN DE RESIDUOS.....	55
Anexo No. B FORMATO PARA LA TARJETA DE EMERGENCIA.....	58
Anexo No. C DEL DECRETO 4741 DE 2005	63

TITULO: ELABORACIÓN DEL PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS PARA UNA COMPAÑÍA QUE FABRICA PRODUCTOS QUÍMICOS, BASADO EN LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

AUTOR: Cortés Rojas, Viviana

PALABRAS CLAVES: Residuos, residuos peligrosos, minimización, derrames

CONTENIDO:

Teniendo en cuenta la política de gestión integral de residuos peligrosos establecida por el ministerio de ambiente y adoptada por el distrito capital, y lo determinado por el decreto 4741/2005, el propósito de este trabajo fue crear para una compañía que fabrica productos químicos para la protección, embellecimiento y mantenimiento de superficies, un plan integral de residuos peligrosos basado en la prevención y minimización. Para este fin, se realiza un diagnóstico inicial de la empresa que permite determinar las actividades, productos, secciones o áreas que generan la mayor cantidad de residuos peligrosos y se determinan las cantidades generadas, en qué áreas y de qué peligrosidad para un periodo de seis meses, que será el punto de partida para la evaluación del cumplimiento de las metas propuestas; también se identificó la gestión de los residuos que vienen realizando la empresa actualmente para minimizar las cantidades y disminuir los costos producto de la disposición final. Posteriormente se proponen alternativas enfocadas principalmente en atacar las áreas más críticas dentro de la compañía, incluyendo las metas y el tiempo de cumplimiento esperado. Así mismo el plan servirá de guía para conocer cómo debe hacerse la gestión de los residuos, de manera que se mantenga las actividades, procedimientos, métodos y estrategias que ha establecido la compañía para contribuir con la minimización y la prevención de la generación de residuos, asegurándose que se cumpla la política de la empresa y se mantenga la certificación ISO 14001.

*Trabajo de Grado

**Facultad de Ingeniería Físico Química. Escuela de Ingeniería Química. Especialización en Ingeniería Ambiental. Director: Richard Díaz Guerrero.

TITLE: COMPREHENSIVE DEVELOPMENT PLAN FOR AHAZARDOUS WASTE CHEMICAL MANUFACTURING COMPANY THAT BASED ON THE PREVENTION AND MINIMIZATION.

AUTHOR: Cortés Rojas, Viviana

KEYWORD: Waste, hazardous waste, minimization, spill

CONTENT:

Given the comprehensive management policy for hazardous waste set by the ministry of environment and adopted by the district capital, and as determined by Decree 4741 of 2005, purpose of this work is to create for one company that makes chemicals for protection, beautification and maintenance of land, a comprehensive plan based hazardous waste prevention and minimization. For this purpose, it performs an initial diagnostic of the company to determine its activities, products, sections or areas that generate the largest amount of hazardous waste and to determine the quantities generated in that area, for a period of six months, which will be the basis for assessing compliance of the proposed goals; also identified the waste management company that currently being made to minimize the quantities and lower costs of product disposal. Subsequently propose alternatives focused primarily on addressing the most critical areas within the company, including goals and time of performance expected. Also the plan will be guide to known as waste management, so as to maintain the activities, procedures, methods, actions and strategies that the company been established to contribute to the minimization and prevention of waste generation, and securing compliance company integrated political and maintaining the ISO 14001 certification.

*Grade Project.

**Chemical Physique Engineering's Faculty. Chemical Engineering School. Specialization in Environmental Engineering. Director : Richard Diaz Guerrero.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un plan integral de residuos peligrosos basado en la prevención y minimización para una compañía que elabora productos químicos, que permita mantener la certificación ISO 14001.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar los grupos de productos y las actividades en dónde se genera la mayor cantidad de residuos peligrosos y las características de peligrosidad de cada uno.

Establecer los criterios de manejo que se deberán tener en cuenta cuando se generen residuos peligrosos.

Proponer alternativas que contribuyan con la minimización de la generación de residuos peligrosos en la compañía.

Facilitar el manejo de los residuos peligrosos dentro de la compañía de manera que sirva de guía para que cualquier persona que lo requiera pueda realizar la actividad.

INTRODUCCIÓN

La compañía bajo la certificación ISO 14001:2004, ha concentrado sus esfuerzos en disponer adecuadamente sus residuos de manera que se puedan cumplir todos los requisitos legales establecidos, para lo cual se ha realizado una búsqueda constante de organizaciones que cumplan con los requerimientos necesarios para prestar el servicio de la disposición final de los residuos peligrosos, incluyendo los equipos electrónicos y cartuchos los cuales son donados a la fundación niños de los andes.

Además de lo anterior, los empaques que contienen algunas materias primas, son usados nuevamente para empacar algunos productos de la misma naturaleza y se disponen de igual manera que los residuos peligrosos cuando acaban su vida útil. Algunos recipientes que no pueden ser usados se usan para almacenar los residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos tanto sólidos como líquidos se encuentran debidamente almacenados e identificados de acuerdo a su naturaleza, ácidos, básicos, solventes y oxidantes, sin embargo no tienen etiquetas legibles que contengan información más detallada acerca de su peligrosidad de manera que se asegure la adecuada manipulación de los mismos.

Por otro lado, se han comprometido con la separación en la fuente de todos sus residuos en general y se mantiene un registro en donde se consignan las cantidades generadas en el mes. Además a todo el personal nuevo se le brinda capacitación a cerca del manejo adecuado de los residuos.

Actualmente se trata de que todo el producto no conforme que de manera inmediata no pueda reprocesarse nuevamente, pase por el departamento de

Investigación y Desarrollo antes de ser llevados al área de residuos para buscarles una solución diferente a la incineración y de esta manera contribuir con el ambiente y con la reducción de los costos producto de la disposición final de los residuos. Sin embargo, no todos estos productos se logran recuperar, es necesario concentrar los esfuerzos en esta área.

Con la elaboración de este documento se pretende realizar un diagnostico inicial de la gestión de los residuos llevada a cabo por la empresa y a partir de ello comenzar la construcción de alternativas enfocadas en la reducción y minimización de los residuos peligrosos.

1. JUSTIFICACIÓN

Los productos químicos elaborados por la compañía, son analizados y diseñados de acuerdo a los estándares ambientales y de calidad determinados por la organización que tiene como base ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 normas bajo las cuales están certificados.

La organización, comprometida con el medio ambiente, no vierte sus residuos a fuentes hídricas ni al alcantarillado, incinera todos sus residuos peligrosos contratando una institución autorizada que cumple con todos los estándares necesarios para prestar el servicio.

A pesar de recolectar todos los residuos peligrosos producto del proceso productivo y disponerlos adecuadamente, aún no se conocen los residuos que genera cada grupo de productos, de manera que se facilite la creación de alternativas que permitan minimizar la cantidad de los desechos y prevenir la generación de los mismos; teniendo en cuenta que con estas alternativas es posible disminuir los costos involucrados en la disposición final de los residuos. Adicional a esto, se requiere documentar la gestión que se hace a los residuos dentro de la compañía de manera que esté al alcance de la persona encargada del área ambiental y facilite la realización de todas las actividades involucradas en la gestión de los residuos.

2. MARCO TEÓRICO

Dentro del marco normativo aplicable para la realización de este proyecto se considera lo siguiente:

Decreto 4741/2005: Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo territorial, el cual reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión ambiental.

Ley 430/1998: Congreso de Colombia, dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

Decreto 321/1999: Ministerio del Interior, por el cual se adopta el plan nacional de contingencias contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas. Bajo esta normativa se desarrollará todo el contenido de este trabajo, además de todos los aspectos establecidos por la política de la compañía, que enfatiza su compromiso con el medio ambiente.

Los residuos peligrosos son aquellos que pueden causar un daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Teniendo en cuenta todos los materiales que han estado en contacto con ellos como empaques entre otros. Se clasifican en:

- **Infecciosos**: Son aquellos que contienen agentes patógenos que puedan producir enfermedad o daño a los seres humanos. Dentro de los residuos generados por la compañía no se encuentra de este tipo por lo que no se tendrán en cuenta dentro del alcance de este trabajo.
- Dentro de los residuos químicos generados por la compañía de acuerdo a lo establecido en el decreto 4741/2005, se encuentra:

Líquidos inflamables:

Sustancias corrosivas: ácidos, alcalinos.

Sustancias oxidantes

Sustancias tóxicas

Sustancias que representa algún tipo de peligrosidad

Partiendo de la política de prevención y minimización de residuos peligrosos, se adopta la reducción de la generación de los residuos peligrosos teniendo como base la formulación de planes integrales de residuos peligrosos de manera que el generador pueda establecer acciones que permitan comprometerse con la reducción de la generación de residuos y la peligrosidad de los mismos.

Así mismo el plan contribuye a que los generadores conozcan los tipos de residuos que generan, su peligrosidad y al amañera adecuada como deben manejarse de una manera responsable y amigable con el medio ambiente.

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Para la realización del plan de gestión integral de residuos peligrosos basado en la minimización y prevención, es necesario conocer el estado actual de la gestión de los residuos que se realiza en la empresa, con el fin de determinar las falencias que se tienen en la gestión de los residuos y de esta manera enfocar las alternativas en las actividades que más lo requieran.

Los residuos peligrosos generados por la compañía, son producto de su actividad económica, que básicamente es la fabricación de productos químicos especializados para el sector de la construcción. Adicionalmente, se tienen otros residuos, consecuencia de la labor administrativa, que deben disponerse adecuadamente debido a que presentan en su composición algunos productos químicos que representa peligro para la salud y el medio ambiente como son las baterías, los celulares, cartuchos y equipos electrónicos.

En el laboratorio, se generan residuos de la misma naturaleza que los generados en producción, pero en menor cantidad y son derivados de la investigación y desarrollo de los productos diversos.

Los productos generados por la compañía se dividen en diferentes categorías de acuerdo a su funcionalidad, de manera que los clientes puedan conocer con exactitud el producto que requieren para satisfacer sus necesidades.

3.1. CATEGORÍAS ESTABLECIDAS POR LA COMPAÑÍA

RINSES Y ADITIVOS DE LAVADO

En esta categoría se encuentran los productos que son usados para el lavado y mantenimiento de fachadas y pisos en ladrillo y concreto, especialmente para obra nueva. Principalmente su naturaleza es ácida.

DESMANCHADORES SELECTIVOS

Se encuentran los productos que tienen una función muy específica para retirar manchas eliminando su fuente de generación. La mayoría son ácido y uno en especial es un oxidante fuerte.

PROTECTORES DE SUPERFICIE

Son todos los productos diseñados para proteger todo tipo de superficies, son básicamente los hidrófugos y mineralizantes. Su naturaleza es básica o base solvente.

RESTAURADORES

Son los que se encargan de proporcionar a la superficie su condición natural que se ve afectada por el uso de recubrimientos, el viento, la polución y el paso de los años en general. Generalmente usados en obra antigua. Naturaleza ácida.

STRIPPERS Y ESPECIALIDADES QUÍMICAS

Productos de alta viscosidad que permiten renovar fachadas en piso y concreto que se hayan sido tratadas con lacas y/o sellantes. Producto ácido.

DESENGRASANTES Y DESOXIDANTES

Productos especialmente diseñados para desengrasar y quitar óxido de las superficies. Ácidos, básicos y solventes.

VIDRIOS Y SUPERFICIES DURAS

Limpiadores y desmanchadores para vidrios y superficies duras.

BIOCIDAS

Son los productos que se encargan de limpiar y desinfectar sustratos altamente contaminados con algas, líquenes, hongos y microorganismos en general.

STAIN

Son tintes permanentes que reaccionan con el cemento proporcionando una coloración decorativa.

RECUBRIMIENTOS Y SEALERS

Recubrimientos para pisos y rinses que contribuyen con la formación del puente químico entre la superficie de concreto y el recubrimiento.

MEJORADORES DE MORTERO Y LÍNEA DE REPARACIÓN

Son especialmente diseñados para mejorar las características del mortero y concreto sin que se vean afectadas sus propiedades naturales. En su mayoría son polvos.

LÍNEA INDUSTRIAL

Productos diseñados para la línea industrial, es decir, para ladrilleras, prefabricados entre otros.

LÍNEA DE LUJO PARA EL HOGAR

Productos especializados en el mantenimiento del hogar. Limpiadores y ceras para pisos.

Además de todas las categorías mostradas anteriormente, se manejan dentro de la compañía productos especiales (maquillas) para clientes específicos que igual que los productos de línea generan residuos en su fabricación. En la mayoría de casos se trata de recubrimientos, protectores de superficie y aditivos de lavado.

Teniendo en cuenta la clasificación mostrada anteriormente y considerando el objetivo de este trabajo, se decide realizar una nueva selección de los productos disminuyendo el número de categorías asegurándose que se incluyan todos de manera que se facilite la identificación de los residuos generados y de esta manera decidir en cuales deben concentrarse los esfuerzos en la búsqueda de alternativas que contribuyan con la minimización.

Para la nueva clasificación, se tendrá en cuenta la funcionalidad de los productos ya que en la mayoría de los casos son de la misma naturaleza por lo que los residuos generados son muy similares. A continuación se describen las categorías propuestas:

3.2. CATEGORÍAS ESTABLECIDAS PARA EL DESARROLLO DE ESTE DOCUMENTO.

RINSES Y DESMANCHADORES:

Se incluirán todos los productos usados para lavar y desmanchar superficies en ladrillo y concreto sea obra nueva o usada. Se incluyen además los strippers.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Productos usados generalmente a nivel industrial, incluye los desengrasantes.

PROTECTORES DE SUPERFICIES

Productos usados para proteger los sustratos, hidrófugos, mineralizantes y recubrimientos.

LÍNEA HOGAR

Productos para ser usados en los hogares, se incluirán los limpiadores para superficies duras.

TINTES PERMANENTES

Son aquellos usados para teñir el concreto mediante reacción química entre el producto y el contenido de cal en el sustrato.

SÓLIDOS

Se incluyen todos los productos que se encuentran en estado sólido. Abracan todos los mejoradores de morteros.

Con esta selección se logra disminuir a la mitad la cantidad de categorías de clasificación de productos y será más fácil identificar los residuos generados por la compañía.

Antes de realizar la identificación de los residuos generados en cada categoría es necesario dar una clasificación a los residuos la cual se muestra a continuación.

3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Tabla No. 1 Clasificación de los residuos según decreto

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
<i>Corrosivos ácidos</i>	Se consideran productos peligrosos ácidos aquellos que presentan un pH menor a 2 unidades.
<i>Corrosivos básicos</i>	Son aquellos residuos que presentan un pH mayor a 12.5 unidades.
<i>Reactivos</i>	Es aquel residuo que al mezclarse o entrar en contacto con otros elementos, compuestos o residuos pueden presentar las siguientes propiedades: <ul style="list-style-type: none">• Generación de gases o vapores tóxicos en cantidades que puedan afectar la salud humana o el ambiente.• Sustancias como cianuros, peróxidos orgánicos, sulfuros que por reacción puedan generar vapores o gases tóxicos para la salud humana y el ambiente.• Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante por acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados.• Genera reacción endotérmica o exotérmica al entrar en contacto con el agua, el aire o cualquier elemento o

	<p>sustancia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Provocar o favorecer la combustión.
Explosivos	<p>Cuando en estado sólido o líquido, de manera espontánea, por reacción química pueden desprender gases que a una presión, temperatura y velocidad puedan causar daño a la salud humana y al ambiente y pueden presentar las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua. • Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a temperatura de 20°C y presión de 1 atmósfera. • Ser sustancia fabricada con el propósito de producir una explosión o un efecto pirotécnico.
Inflamables	<p>Residuo que en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura.</p> <p>Líquidos con punto de inflamación inferior a 60°C.</p> <p>Oxidante que puede liberar oxígeno, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego de otro material.</p>
Infeciosos	<p>Residuos que contienen agentes patógenos con la suficiente concentración como para causar enfermedad.</p>
Radiactivo	<p>Residuos capaces de emitir en forma directa o indirecta radiaciones ionizantes de naturaleza corpuscular o electromagnética que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las naturales.</p>
Tóxico	<p>Residuo que presenta efectos adversos que pueden causar daño a la salud humana o al ambiente.</p>

Fuente: Decreto 4741/2005 Anexo III

Para el caso particular de la empresa, que no genera residuos infecciosos, radioactivos y explosivos; debido a que en su fabricación no se usan materias primas ni elementos que presenten este tipo de riesgo.

Por facilidad y no modificar considerablemente la clasificación que se maneja actualmente, que es la que conoce bien el personal, se manejará una diferente similar a la mencionada en el decreto, sin embargo se clasificarán correctamente todos los residuos generados.

Tabla No. 2 Clasificación de los residuos que se manejará en la compañía.

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Ácidos	Se consideran productos peligrosos ácidos aquellos que presentan un pH menor a 2 unidades.
Básicos	Son aquellos residuos que presentan un pH mayo a 12.5 unidades.
Oxidantes	Es aquel residuo que al mezclarse o entrar en contacto con otros elementos, compuestos o residuos pueden provocar o favorecer la combustión. Liberan oxígeno por lo que pueden estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego de otro material.
Solventes	Residuo que en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura. Líquidos con punto de inflamación inferior a 60°C.
Neutros	Son los residuos que se consideran peligrosos pero que no pueden ser incluidos en las demás categorías. Normalmente son los que contienen materias primas catalogadas por las naciones unidas como misceláneas.

Fuente: información de la compañía

La clasificación mostrada en la tabla 2, son para el manejo de los residuos líquidos. Los residuos sólidos se consideran únicamente inflamables debido a que son principalmente generados por labores de limpieza que en su gran mayoría se realiza mediante el uso de solventes.

3.4. FABRICACIÓN DE PRODUCTOS

Todos los productos de la compañía se fabrican mediante un proceso de mezcla física que no involucra operaciones de calentamiento y enfriamiento, ni cambios de presión. Se usan agitadores mecánicos y manuales.

Teniendo en cuenta la fabricación de los productos, la clasificación de residuos que se manejarán y las categorías en que se agruparon los productos, se determinaron las prácticas usadas en la fabricación y los residuos generados por categoría de productos. La información obtenida se muestra a continuación:

Tabla No. 3 Descripción de la fabricación y residuos generados por cada categoría de productos

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN DE LA FABRICACIÓN	TIPO DE RESIDUO
Rinses Y Desmanchadores	<p>Generalmente se fabrican cantidades de aproximadamente 1000L. Se adicionan todas las materias primas y se agitan manualmente usando una pala plástica. Cuando contienen materias primas sólidas, se emplea un agitador mecánico que facilita la disolución completa. Finalmente se empaican directamente de acuerdo a la presentación que se requiera. Todos los productos tienen tanques diferentes para evitar generar residuos en las labores de limpieza, además se evita riesgo por incompatibilidades. En el caso de los Desmanchadores, estos se fabrican en el empaque que se va a despachar, no son de alta rotación y estos se hacen para evitar que pasen mucho tiempo en el almacenamiento de producto terminado.</p>	<p>La mayoría de residuos generados son ácidos. Sin embargo también se presentan residuos básicos, solventes y oxidantes (Desmanchadores). Se presentan en menor cantidad residuos sólidos que se usan en las labores de limpieza. Son principalmente de naturaleza inflamable (solvente). Dentro de este grupo sea notado que en la fabricación de un producto específico se está perdiendo cierta cantidad de materia prima, que es un residuo líquido ácido. Se ha calculado que por cada 1000 kg de producto se generan 70 kg de residuo, esto representa el 7% del producto.</p>
Mantenimiento industrial	<p>Se fabrica, en algunos casos como en particular, se fabrica la cantidad exacta que requiere el cliente debido a que no son de uso periódico y en el empaque en el cual se va a despachar, con esto se evita pérdida de producto dada su alta viscosidad. En los demás productos se fabrica cantidades de 200 L, debido a que se comercializan en pequeñas presentaciones. Se usa agitación manual en su elaboración.</p>	<p>Se generan residuos de solvente y ácidos principalmente. En pequeña cantidad básicos. Sólidos contaminados con productos químicos, que normalmente son solventes producto del proceso de limpieza.</p>

<p>Protectores de superficies</p>	<p>Se fabrican en su gran mayoría en cantidades de 1000 L. El proceso de mezclado se realiza a través de agitación manual, empleando remos de madera o PVC. Son en su mayoría base solvente. La materia prima empleada en su fabricación, se usa todo el contenido de los tambores de 200L, con el fin de evitar que quede alguna cantidad en el recipiente que dificulte su uso nuevamente.</p> <p>En los protectores base agua, hay un producto en especial que en el momento contiene una materia prima que corroe el material que lo contiene, por lo que suelta el recubrimiento contaminando altamente el producto, pero que no afecta sus características de funcionalidad, por lo que se hace necesario un proceso de filtración para poder ser usado.</p> <p>Por otro lado, los recubrimientos se fabrican en el empaque en el cuál se comercializan, además se debe usar un agitador mecánico que después de ser usado se limpia usando estopa impregnada de solvente. Se fabrican en diferentes colores por lo que no puede usarse el mismo empaque para la elaboración, debido a que se presentaría contaminación y para la limpieza sería necesario utilizar gran cantidad de solvente.</p>	<p>La mayoría de residuos generados son base solvente y en algunos casos básicos. En su gran mayoría son generados por lavado de los tanques (es muy esporádico), por residuos de producto o materia prima que quedan contenidos dentro de los tanques y por limpieza de los elementos usados en su fabricación.</p>
<p>Línea hogar</p>	<p>Esta línea se fabrica en cantidades de 200L debido a que no son de alta frecuencia. A pesar de que son productos base agua y poco peligrosos, presentan algunas dificultades en su fabricación, pues contienen aromas que si no se mezclan correctamente pueden presentar inestabilidad del producto e inmediatamente ser no conforme, para ello se usa siempre el mismo recipiente para el producto de aroma determinado con el fin de que no se mezclen entre ellos, y se sigue el procedimiento estipulado por la</p>	<p>Los residuos generados en esta categoría son neutros, y aunque pueden ser catalogados como peligrosos dado las materias primas usadas en su fabricación, se manejan dentro de la planta como si fueran residuos peligrosos por política de la empresa y sobre todo por evitar que llegue al alcantarillado algún tipo de contaminante.</p>

	persona que desarrolla el producto.	
Tintes permanentes	<p>Son Oxidantes fuertes que reacción violentamente con superficies o sustancias alcalinas. En su fabricación debe seguirse un orden específico con el fin de evitar que se presente formación de natas por el choque entre dos materias primas que necesitan un agente estabilizante adicionado intermedio entre las dos. Existen variedad de colores y se fabrican normalmente en cantidades de 20L, debido a que por su alto rendimiento se consumen cantidades pequeñas.</p> <p>Entre colores pueden reaccionar entre sí por lo que deben ser desechados de manera separada.</p>	<p>Después de la limpieza de los recipientes y si quedan alguna cantidad del producto terminado que no podrá ser usado, se generan residuos oxidantes. Si se realiza la fabricación en un recipiente que se encuentre contaminado, por lo que se genera natas o sobre nadantes y no se ha adicionado la materia prima de naturaleza oxidante, se producen residuos neutros.</p>
Sólidos	<p>Se trata de una mezcla entre componentes sólidos que se realiza mediante el uso de una mezcladora con una capacidad aproxima de 1 tonelada. Cuando sale de allí se empaqa directamente en las bolsas de 25 kg o 20 kg.</p>	<p>La cantidad de residuos líquidos generados en esta categoría son mínimos y son causados por las labores de limpieza después de la fabricación del producto. Estos residuos son de naturaleza neutra. Los residuos sólidos son cantidades de materia prima o producto que no pueden ser usados y deben disponerse como residuos peligrosos.</p>

Fuente: Información de la compañía

Los residuos sólidos generados en la actividad de elaboración de productos químicos son catalogados, en el momento, por la compañía como residuos peligrosos inflamables, es decir base solvente. Esto se debe a que en su gran mayoría se trata de estopa y otros elementos absorbentes impregnados con productos inflamables generalmente por la limpieza que se realiza a los empaques antes de ser entregados a los clientes que se hace mediante el uso de algunos

solventes. La limpieza de los elementos usado en la elaboración de los productos también se realiza mediante solventes.

La cantidad de residuos sólidos que se generan de otra naturaleza, son en cantidades muy pequeñas por lo que no se almacenan separadamente. Hasta al momento no se ha presentado ningún tipo de reacción dentro de los residuos sólidos debido a que el material allí contenido es de menor concentración y en cantidades muy pequeñas.

Los empaques que sale en la fabricación de los productos que no pueden ser utilizados ni vendidos debido al mal estado en que se encuentran, se disponen como residuos sólidos peligrosos.

3.5. GESTIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Actualmente los residuos se separan en la fuente y se clasifican en las categorías mostradas en la tabla.

3.5.1. Residuos líquidos:

Se utilizan garrafas de 20L de material reciclable para contener todos los residuos peligrosos, se tiene empaque diferente para cada categoría de residuos mencionada, completamente identificada. Tal como se muestra en la figura.

Cuando se genera el residuo, se lleva directamente a la zona de almacenamiento de los residuos y se disponen de acuerdo a la naturaleza química que presenta. En caso de que no se conozca su naturaleza, se determina el pH para realizar la selección más adecuada.

Los residuos líquidos se generan en el área de producción de diferentes maneras:

- Materia prima o cantidad de producto terminado o semiterminado que no se transforma o mezcla completamente dentro de los tanques de producción.
- Materia prima no conforme, no puede ser utilizada debido a que no cumple los criterios de calidad necesarios para la fabricación del producto.
- Producto terminado o semiterminado no conforme, que después de su fabricación y realizados los análisis de calidad especificados, no cumplen los requisitos para poder ser comercializados.
- Derrames de materia prima, producto terminado o semiterminado, el cuál después de derramarse no puede recogerse con las mismas características iniciales por lo que no se debe usar.

En el laboratorio se realiza la misma separación que en el área de producción, duran más tiempo almacenados dentro del laboratorio debido a que allí se generan cantidades más pequeñas; se debe tener en cuenta que todos los compuestos oxidantes se manejan en empaque pequeño de 1L debido a su peligrosidad. Los residuos en el laboratorio son causados por:

- La gran cantidad de muestras que son realizadas para cada proyecto, con diferentes materias primas y diferentes principios activos, y que cumplen su tiempo de almacenamiento, por lo que deben ser desechadas.
- Derrames de materias primas o muestras causadas por la inadecuada manipulación.

Figura No. 1 Separación de residuos peligrosos en el laboratorio.



Fuente: Imagen tomada del laboratorio.

En cuanto al área comercial, allí no se tienen recipientes especiales para contener los residuos líquidos debido a que la cantidad generada en esta área es mínima, normalmente es lo que queda de las muestras y por ello, se envían directamente a la planta en el recipiente del producto. El empaque usado para las muestras tiene una capacidad de 120 ml.

3.5.2 Residuos sólidos:

Los residuos sólidos se almacenan en bolsas rojas y cuando éstas se encuentran llenas se ubican en un contenedor de 1 m³ hasta que se completa la cantidad necesaria para entregarlos a la empresa encargada de la disposición final de los residuos.

Actualmente y desde el mes de febrero de 2012, se tienen un contenedor para el empaque contaminado y otro para los demás residuos sólidos. Este procedimiento se inició con el fin de controlar la cantidad de empaque que se está desechando dentro de la compañía.

En la planta, la cantidad de empaque que se determina como residuo es generado por empaque defectuoso o contaminado que no puede ser usado para los productos. También se tienen los empaques que se deforman y que provienen principalmente de los puntos de venta.

En el laboratorio, además de los residuos sólidos peligrosos generados por la realización de pruebas de funcionalidad y labores de limpieza, se generan gran cantidad de empaque después de desechar las muestras que en la mayoría de casos no pueden ser recuperados. Así mismo en el área de control de calidad se generan empaque después de que se desechan las contra muestras.

Todos los residuos sólidos peligrosos que salen del laboratorio, se depositan en el mismo recipiente, no se hace separación como en la planta.

En el área comercial, se producen residuos de empaque después de usar las muestras como prueba para clientes.

Cuándo los recipientes que contienen los residuos peligrosos en el laboratorio y comercial se llenan, se llevan a la planta para su almacenamiento final y completar la cantidad requerida para la empresa incineradora, dentro de la planta se hace una rápida revisión de los residuo y las bolsas que tengan mayor cantidad de empaque se ubican en este contenedor.

Adicionalmente se generan escombros que hacen parte de las pruebas de funcionalidad realizadas en el laboratorio a los productos en general, estos residuos se manejan a través de ATESA que se encarga de llevarlo a la escombrera.

3.5.3 Otros residuos

Los residuos como los celulares, cartuchos, equipos electrónicos y baterías, se recogen en la planta para que no sean desechados incorrectamente.

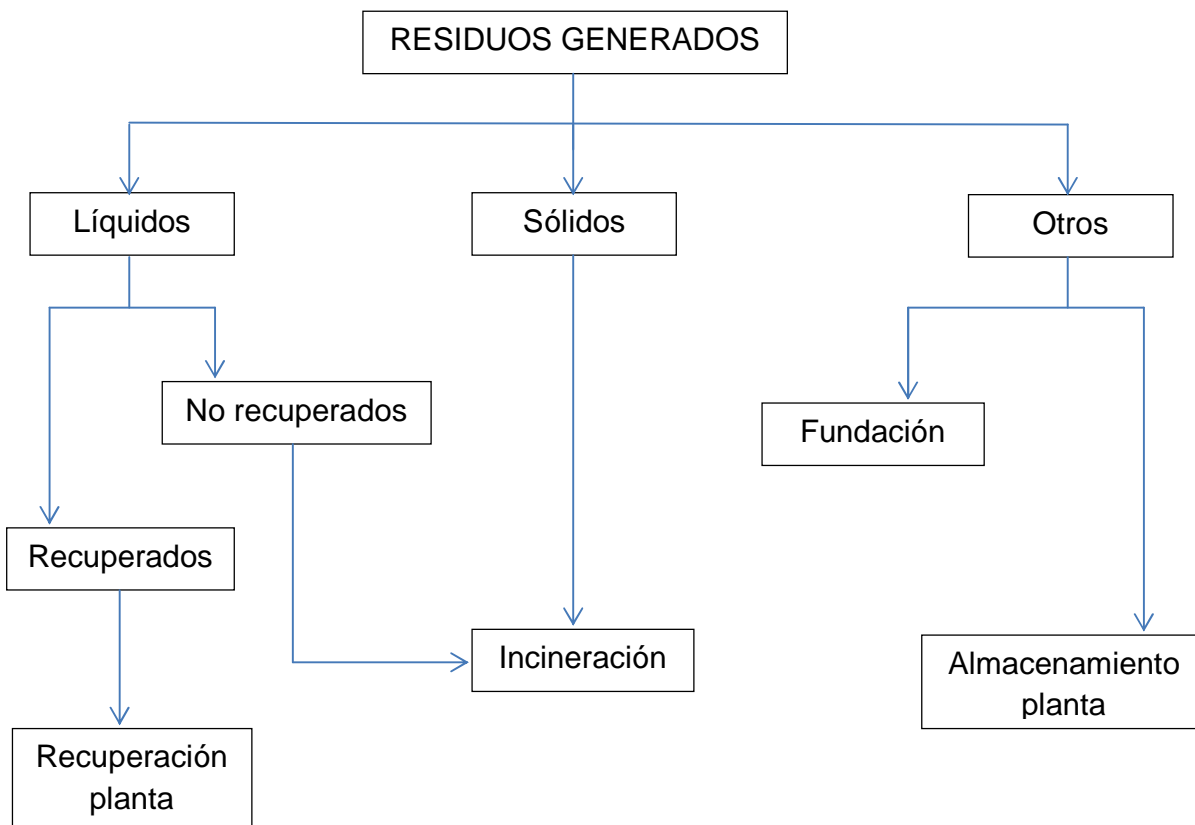
En el caso de los cartuchos y los equipos electrónicos son entregados a “**fundación niños de los andes**” que tienen convenio con varias empresas fabricante y distribuidoras de equipos electrónicos y cartuchos.

Con esta labor no solo se contribuye a la correcta selección y disposición de los residuos, sino que también se hace una labor social con la fundación. Algunos de los equipos que no se usan ellos los reciben para su uso interno, los reparan si lo requieren. Toda la compañía entrega a la persona encargada de los residuos, los equipos, baterías, celulares y cartuchos en desuso.

Hasta el momento no se ha seleccionado una zona en dónde se lleven los equipos celulares generados y se tienen almacenados actualmente en la compañía, aunque son pocos. Igual pasa con las baterías. Esta es otra actividad que se debe tener en cuenta como mejora en la disposición adecuada de residuos peligrosos, pues la intención no es incinerar todo lo que se considere peligroso sino disponerlos de manera adecuada y segura.

A continuación se muestra un diagrama que representa la gestión de los residuos en la compañía.

Figura No. 2 Diagrama general de la gestión de los residuos en la compañía.



Fuente: Realización del autor.

3.6. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS POR LA COMPAÑÍA.

Con el fin de determinar qué áreas de la compañía generan mayor cantidad de residuos y de que categoría, se lleva un registro en dónde se reporta el peso, la naturaleza y el área que lo generó. En la siguiente tabla se menciona la cantidad de residuos generados por la compañía en los últimos seis meses (período Noviembre 2011 hasta Abril 2012) y que área la generó.

Se tomará como referencia el período mencionado con el fin de establecer un punto de referencia para evaluar la eficacia de las alternativas de minimización, es decir que sirva como punto de referencia para el inicio del plan.

Tabla No. 4 Cantidad generada de residuos entre noviembre 2011 y Abril 2012

TIPO DE RESIDUO (kg)		LÍQUIDOS					SÓLIDOS		TOTAL
Mes	Área	Acido	Básico	Solvente	Neutro	Oxidante	Empaque	Otros	
Nov-11	Planta				52,6		1,25	54,5	108,3
	Laboratorio	19,6							19,6
	Comercial						4,85		4,85
Dic-11	Planta	25,3					2,94	60,8	89,01
	Laboratorio						7,73		7,73
	Comercial								
Ene-12	Planta		46,93			22,78	38,14		107,9
	Laboratorio						23,66		23,6
	Comercial								
Feb-12	Planta	132*	49,65	17,43				33	231,9
	Laboratorio		4,06				3,4		7,46
	Comercial						14,434		14,43
Mar-12	Planta							55,3**	55,3
	Laboratorio						22,1		22,1
	Comercial								
Abr-12	Planta			20,75				16,7	37,44
	Laboratorio			19,8			6,2		26
	Comercial						4,685		4,685
TOTAL		177	100,6	57,97	52,6	22,78	129,39	220,2	760,3

*Incluye un derrame líquido de ácido de 31.45 kg

** Incluye derrame de 6.9 kg residuo sólido. Contenido con arena

Fuente: Datos tomados de los registros de la compañía.

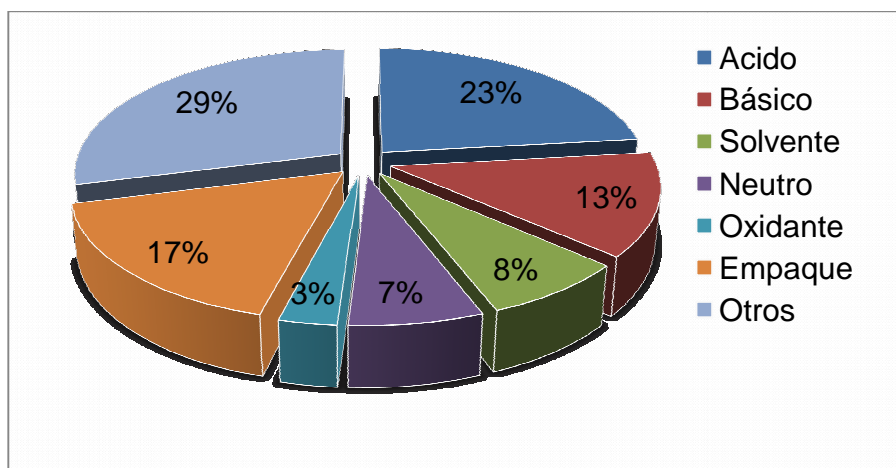
Los residuos sólidos peligrosos provenientes del laboratorio son tomados como empaque debido a que representan la mayor cantidad de los residuos allí generados.

Dentro de los residuos peligrosos sólidos de la planta en la categoría de otros, se incluye todo lo que es dotación, es decir, overoles, batas de laboratorio, guantes de todo tipo, botas, tapabocas, mascararas en desuso, camisetas y cualquier elemento de vestir o de protección personal que se encuentre contaminada con productos químicos. Según lo reportado en la tabla, para el período evaluado, en seis meses en la compañía se están generando alrededor de 760 kg de residuos, lo que es en promedio 126.7 kg por mes.

Con estos valores y sabiendo que la empresa responsable de la incineración recibe desde 600 kg, se tiene que ser enviando residuos aproximadamente cada 4 mese y medio lo que corresponde a casi tres solicitudes de incineración al año.

Teniendo en cuenta el costo de disposición final de los residuos peligrosos, cuya empresa contratada para realizar el servicio de incineración cobra un aproximado de \$2000 por kg (precios del 2011), la empresa está pagando al año \$3040000 solo en disponer correctamente los residuos peligrosos. En la figura se muestra de manera gráfica la distribución en porcentaje de la generación de los residuos.

Figura No. 3 Distribución de los residuos generados por la compañía entre noviembre 2011 hasta abril 2012.



Fuente: Autor con los datos proporcionados por la compañía.

En la figura 3 se observa que el mayor porcentaje de residuos generados son sólidos menos el empaque, que contiene todo el material sólido usado para la limpieza y la contención de derrames, la dotación y otros materiales sólidos.

El empaque también representa una considerable cantidad de residuos peligrosos, por lo que debe enfocarse los esfuerzos en realizar un control.

En cuanto a los residuos líquidos peligrosos, se encuentra que los ácidos son los que se encuentran en mayor cantidad. A pesar de que significan un gran porcentaje en la cantidad de residuos generadas por la compañía, debe tenerse en cuenta que los ácidos provienen en su mayoría de los Rinses de lavado que representan el 60% de las ventas totales. Además es necesario considerar el derrame de ácido que ocurrió en el mes de Febrero de 2012 y que no fue posible su recuperación, los derrames se mencionarán más adelante. También se considera el Rinses de lavado que genera residuo debido a que no se disuelve completamente, cómo se menciona en la tabla.

Los residuos que se generan en menor cantidad son los Oxidantes, debido a que se tienen demasiado cuidado en su fabricación y se realizan en menor cantidad.

En cuanto a los residuos básicos son generados en su gran mayoría por el proceso de filtración que se está realizando a una materia prima con la que se fabrican productos de la línea de protectores de superficie, tal y como se muestra en la tabla.

3.7. DERRAMES

Los derrames que ocurren en la compañía se presentan con mayor frecuencia y en mayor cantidad en el área de producción seguida por los puntos de venta, en el laboratorio son muy poco frecuentes.

El procedimiento que se maneja actualmente para la contención de los derrames independientemente del área en dónde ocurra se describe a continuación:

1. Inmediatamente se vea el derrame y no es una persona autorizada o adecuada para realizar la contención, debe avisar inmediatamente a cualquier persona del área de producción o del laboratorio según sea el caso.
2. Debe ubicarse el kit de derrames, colocarse el equipo de protección personal y adicionar arena alrededor del derrame con el fin de evitar que se expanda, llegue al alcantarillado y contamine cursos de agua. Mientras tanto, se ubica un extintor en la zona, se elimina toda fuente de ignición, se reubican materias primas o productos que puedan ser contaminados y se evacua la zona.
3. Se adiciona arena en todo el derrame hasta que este absorba completamente.
4. Después se recoge la arena con el material derramado y se deposita en la bolsa roja como residuo peligroso. Si queda una pequeña cantidad de residuo en el suelo se limpia con un paño absorbente y se escurre el líquido en el recipiente adecuado según su naturaleza química.
5. En el caso de que se tenga derrame de ácido se recomienda neutralizar la superficie mediante el uso de Bicarbonato de Sodio.
6. Si el derrame es de un compuesto oxidante, si se va a usar un paño absorbente para limpiar el residuos, este debe estar húmedo nunca seco.

Según lo observado hasta el momento, se lleva a cabo en todas las áreas el proceso anteriormente necesario y se reporta la cantidad derramada, esto se realiza con el fin de hacer un seguimiento a la cantidad de derrames ocasionados y de poder descargar del inventario la cantidad exacta.

En el formato que se tienen actualmente para el control de los derrames se reporta únicamente el nombre del producto, el empaque del cuál fue derramado, la cantidad y observaciones, en dónde generalmente se coloca como ocurrió el derrame.

Igual que en el reporte de la cantidad de residuos peligrosos generados, se analizará el período desde Noviembre 2011 hasta Abril de 2012. Según el formato de control de los derrames en el período evaluado se generaron 14 derrames dentro del área de producción, con un peso de 44.58 kg, que se incluyen en la cantidad de residuos generados.

Los meses en dónde se generó la mayor cantidad fue Febrero, Marzo y Abril. De los derrames que se generaron en el período evaluado, sólo fue posible recuperar 0.670 kg, ya que se avisó con tiempo y se encontró una solución, la cual fue un proceso de filtración muy simple que demoró aproximadamente 20 minutos y quedó como residuo de la cantidad filtrada únicamente 30 gr.

3.7.1. Principales Causas de los Derrames.

Después de realizar un análisis a las causas de los derrames se encontró que:

La mayoría de los derrames de solvente ocurren por la boca que tiene el empaque de la materia prima, pues cuando se va a sacar de allí una pequeña cantidad, se voltea el tambor para que el líquido salga y se vierta dentro del recipiente en dónde se necesita, por el diseño el producto queda contenido en la superficie del empaque y se derrama con facilidad, tal como se muestra en la figura 4.

Figura No. 4 Representación de la ocurrencia de algunos derrames



Fuente: Construcción del autor

Otra causa que ha generado a lo largo de los años derrames dentro de la compañía, es la cristalización de las tuberías de los tanques, por lo que hay rompimiento y pérdida del material. Normalmente ocurre en los protectores de superficies y Rinses de lavado.

En algunas ocasiones se ha presentado derrames en aquellos productos que se fabrican en cantidades de 200L, que se fabrican sobre el empaque en dónde llega la materia para evitarse el uso de un empaque, no se tiene en cuenta la cantidad exacta que viene en el tambor y se rebosa generando un derrame.

3.8. PROCEDIMIENTO PARA LA ENTREGA DE RESIDUOS A LA EMPRESA INCINERADORA.

Cuando se tiene una cantidad igual o superior a los 600 kg, se solicita el servicio a la empres encargada de incinerar los residuos, la cual cuenta con todos los requisitos legales para ser prestador de este servicio. La solicitud del servicio se realiza mediante correo electrónico indicando la cantidad exacta de los residuos que se tienen. Después de lo anterior, se deben realizar la declaración de residuos

según formato del anexo I y las tarjetas de emergencia con el formato mostrado en el anexo II y se envían también mediante un correo electrónico.

El día de la recolección, la empresa incineradora verifica los residuos y etiquetan según sea la naturaleza, han recomendado que la compañía se encargue del etiquetado completo de los residuos a entregar. La persona responsable de la solicitud del servicio, se encarga de la entrega y firma de los documento, es necesario entregar a las personas encargados de la recolección las tarjetas de emergencias.

Antes de comenzar con la incineración de los residuos, la empresa prestadora de servicio informa la cantidad exacta recibida y piden autorización para iniciar.

Si se desea se puede obtener los videos de la incineración y puede verse en directo desde la página de la empresa, avisan el día y la hora en que comenzará el proceso para los residuos de la compañía. Finalmente envían el acta de incineración de los residuos de la compañía, a lo sumo un mes después de la recolección.

3.9. REGISTRO DE GENERADORES

Como empresa generadora de residuos peligrosos, se debe registrar ante las entidades competentes como generador de residuos peligrosos.

Teniendo en cuenta el decreto 4741 de 2005 anexo I que se muestra en el anexo III de este documento, los residuos generados por la compañía se clasifican como se muestra en la tabla 5.

Los residuos sólidos peligrosos se incluyen dentro de la corriente Y4, debido a que, como se había mencionado anteriormente, se consideran que son de naturaleza solvente.

Tabla No. 5 Clasificación de la corriente de residuos

RESIDUOS	CORRIENTE
Ácidos	Y34
Básicos	Y35
Solventes	Y4
Oxidantes	Y14
Neutros	Y14
Sólidos	Y4

Fuente: Autos con base al decreto 4741 anexo III

En el caso de los oxidantes y los neutros que no se encuentra una clasificación de corriente identificada se incluyeron en Y14, pues la intención es reportar la cantidad exacta y completa de los residuos generados por la compañía.

Anteriormente no se tenía descrito las corrientes de los residuos por lo que la persona encargada de diligenciar el formato de generadores tenía que buscar nuevamente la información.

El decreto 4741 de 2005 artículo 28, menciona las categorías de los generadores así:

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.

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.

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 llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.

De acuerdo a esto y con un valor para la media móvil obtenida para la empresa en los últimos seis meses del 2011 de 312.9 kg, dato reportado en el registro de generadores presentado en febrero de 2012, la compañía se considera mediano generador; manteniéndose en la categoría del año inmediatamente anterior.

3.10. ACCIONES QUE SE ESTÁN LLEVANDO A CABO PARA DISMINUIR LA CANTIDAD DE RESIDUOS.

En el área de producción, lo que se denomina materia prima, producto terminado o semiterminado no conforme es transmitido al área de Investigación y Desarrollo a través de la coordinadora, en dónde se buscan todas las alternativas posibles de uso para evitar que se necesiten llevar a residuos. Con esta práctica se ha logrado recuperar alrededor de 100 kg que se habían dispuesto como residuos en los últimos seis meses, con lo que se logra evitar el pago de \$200000 para la incineración y perder el costo de la materia prima de los productos recuperados que está alrededor de \$1000000.

Se han realizado charlas informativas a todo el personal de planta y principalmente a la Coordinadora de Control de Calidad con el fin de asegurarse que todo lo que sea no conforme y se pretenda disponer como residuo, sea entregado al departamento de investigación y Desarrollo que finalmente decidirá qué hacer con él.

Adicionalmente la materia prima que se encuentra almacenada dentro de la planta y que lleva muchos años sin ser usada y que además de generar un costo de almacenamiento puede vencerse y perderse, se trabaja en el laboratorio como alternativa en la fabricación de nuevos productos o en los ya existentes. De esta manera se ha logrado proporcionar mayor espacio a la zona de almacenamiento para ser usado con producto o materia prima que se use en gran cantidad y que además rota con mayor frecuencia. Se evita también tener sustancias químicas guardadas por muchos años perdiendo en algunos casos su correcta funcionalidad.

En cuanto al laboratorio, de acuerdo al propósito de cada desarrollo realizado en Investigación y Desarrollo, y a las muestras que se tengan allí almacenadas se busca dar uso a la mayoría de las muestras generadas de la siguiente manera:

- Cuando se trata de productos de la línea hogar, que pueden ser usados por cualquier persona para su uso doméstico, como limpiadores de pisos, desengrasantes de cocina y limpiavidrios, se entregan a la persona encargada de servicios generales para el mantenimiento constante de las instalaciones de la compañía, en otros casos se entregan unas cantidades a los trabajadores, garantizando que conozcan su uso, cuidados y que hacer si hay generación de residuos.
- Cuando los residuos son de Protectores de superficies normalmente se recogen todos en un solo recipiente y se usan para el mantenimiento interno del área de producción, con lo que se ahorra el costo de la disposición final del residuo y el costo del mantenimiento que debe realizarse periódicamente. Esta práctica se realiza también en los puntos de venta.
- Las contra muestras almacenadas por Control de Calidad en laboratorio y han cumplido su tiempo de retención son entregadas e ingresadas a la planta para ser adicionada al producto preparado. Esta práctica se

realizaba inicialmente para los Rinses de lavado exclusivamente, pero se ha hecho extensiva para los demás productos. En cuanto a las muestras de materia prima, éstas se dejan para uso interno del laboratorio.

- Los escombros que salen después de la realización de las pruebas de funcionalidad de los productos, son usados como material de construcción y mantenimiento dentro de las bodegas y son entregadas a algunos trabajadores que se encuentran en proceso de construcción de vivienda. Estos escombros tienen en su mayoría protectores de superficies o han sido lavados con Rinses, por lo que es un beneficio para los trabajadores. De todos modos, se les informa de lo que contienen estos materiales y que como ya han reaccionado con el material no hacen parte de los residuos peligrosos.

En el área comercial, no se gastaban todas las muestras solicitadas, o se contaminaban después de hacer la prueba. En el momento, se mantienen actualizado un inventario de estas muestras con lo que se controla el consumo de muestras, adicionalmente las asesoras comerciales y los aplicadores utilizan todo el contenido de la muestra por lo que ha disminuido considerablemente la cantidad de residuos líquidos enviados por esta área.

En cuanto al empaque se encontró una empresa que compra los empaques metálicos, los compacta y se llevan a una empresa siderúrgica, así mismo emite certificación garantizando que el material que se lleve a sus instalaciones no será reutilizado, será transformado.

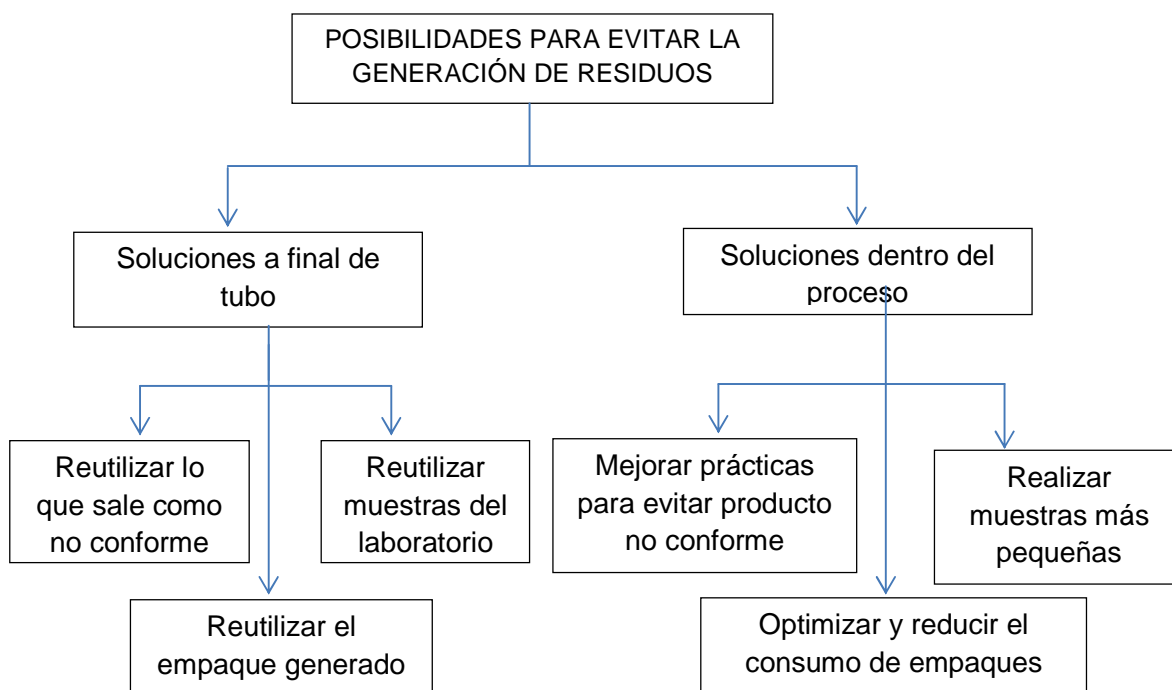
4. COMPONENTE PRINCIPAL DEL PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

Usando como apoyo el documento gestión integral de residuos peligrosos de la secretaria distrital de ambiente, el enfoque de este documento se basará en el componente Prevención y minimización de los residuos.

En el decreto 4741 de 2005, se sugiere que los generadores enfoquen sus esfuerzos a prevenir y minimizar la generación de residuos, buscando alternativas reales y fáciles de cumplir que contribuyan con dicho propósito.

Se consideran dos posibilidades para evitar la generación de residuos en la compañía y se muestran en la figura 5:

Figura No. 5 Posibilidades para evitar generación de residuos y algunas alternativas.



Fuente: Ilustración del autor

Si bien la compañía ha realizado esfuerzos en disminuir la cantidad de residuos buscando soluciones o usos a la mayor cantidad de posible sobre todo cuando es producto o materia prima no conforme (final de tubo), es necesario trabajar un poco más en la prevención de la generación de estos residuos.

En la empresa se tienen perfectamente identificadas las fuentes de los residuos, cómo están clasificados y cuál es su clasificación. Se realiza una cuantificación mensual de todos los residuos generado en la compañía, con lo que es posible conocer las cantidades reales que se producen y hacer seguimiento a las alternativas que se propondrán más adelante.

De todas las maneras como se generan residuos peligrosos dentro de la compañía se tomarán inicialmente algunas fuentes para las cuales se establecerán objetivos, metas y alternativas que contribuyan con el cumplimiento de las metas.

A continuación se enlistan una a una las fuentes generadoras y se describirán los objetivos, las metas y las alternativas.

Tabla No. 6 Alternativas para la minimización y prevención de la generación de residuos.

Fuente	Generación y desecho de las muestras en el laboratorio.
Objetivo	Disminuir la cantidad total de residuos generados en el laboratorio.
Meta	Reducir la cantidad de residuos generados en seis meses en el laboratorio en un 30%.
Plazo	Seis meses
Alternativa	Realizar muestras más pequeñas, no de 100 gr como se hace actualmente sino de 50 gr. En algunos casos no es posible obtener muestras pequeñas debido a que a las cantidades no son medibles con los equipos del laboratorio, por lo que se solicitará al aprobación para la compra de un equipo de mayor precisión.

Fuente	Rinse de lavado que genera residuo en su fabricación.
Objetivo	Disminuir la mayor cantidad posible de residuo generado en la fabricación del Rinse de Lavado.
Meta	Lograr que en 1000L no se genere más del 1% de los residuos.
Plazo	Máximo tres meses.
Alternativa	Cambiar el método de fabricación del producto, es decir adicionar primero la materia prima que causa enfriamiento en contacto con el agua, dejar que se disuelva y alcance la temperatura ambiente antes de adicionar los demás componentes, de manera que logre solubilizarse completamente.

Fuente	Filtración de materia prima para la fabricación de protectores de superficie.
Objetivo	Reducir la cantidad de residuos líquidos generados por el proceso de filtración de materias primas y productos en general
Meta	Reducir los líquidos del proceso de filtración en un 60%
plazo	1 año
Alternativa	Construir líneas de vacío con las que se pueda acondicionar un área de filtración al vacío con lo que es posible también disminuir el tiempo empleado en las labores de filtración.

Fuente	Filtración de materia prima para la fabricación de protectores de superficie.
Objetivo	Reducir la cantidad de residuos líquidos generados por el proceso de filtración de materias primas y productos en general
Meta	Reducir los líquidos del proceso de filtración en un 60%
plazo	1 año
Alternativa	Construir líneas de vacío con las que se pueda acondicionar un área de filtración al vacío con lo que es posible también disminuir el tiempo empleado en las labores de filtración.

Fuente	Empaque contaminado con producto químico
Objetivo	Minimizar la cantidad de empaque que se genera dentro de la compañía
Meta	Lograr una reducción del 50% del empaque generado
plazo	1 año
Alternativa	Para esta fuente se proponen varias alternativas: 1. Cuando se realice mezcla de productos que tengan más de dos componentes tanto en el departamento de Investigación y Desarrollo como en control de Calidad, usar vasos desechables que son de menor costo, pesan menos y ocupan menor

	<p>espacio.</p> <p>2. Reutilizar los empaques que salen del laboratorio. Seleccionar un espacio de almacenamiento para el empaque de 140 muestras según la naturaleza química del producto que se fabricó inicialmente, con el fin de evitar incompatibilidades y usar menor cantidad de agua en el lavado.</p> <p>3. evaluar la posibilidad de enjuagar el empaque con el fin de que pueda ser vendido como material reciclable limpio. Estudiar si generan menos residuos al lavar usando mínimos volúmenes de agua o es mejor desecharlos como productos químicos.</p> <p>4. Usar algunos de los empaques contaminados para almacenar residuos de la misma naturaleza.</p>
--	---

Fuente	Fabricación de productos químicos
Objetivo	Reducir el uso de solventes en la fabricación de los productos.
Meta	Reducir el uso de solventes en la fabricación de productos en un 20%
plazo	1 año
Alternativa	Diseñar productos nuevos base agua. Disminuir en los productos actuales la cantidad de solvente que contienen.

Fuente: Propuesta del autor

METODOLOGÍA PARA CUMPLIMIENTO DE LAS METAS.

Se iniciará informando a todo el personal las metas que se quieren lograr y las alternativas que se proponen, con el fin de que se comprometan con la reducción de los residuos.

Se realizará seguimientos a los residuos generados en el laboratorio, tanto sólidos como líquidos y se realizará una retroalimentación cada dos meses de lo encontrado al personal interesado.

Se realizará una búsqueda de materias primas no peligrosas alternas a las que se tienen actualmente y se hará un estudio económico de lavar un empaque y venderlo.

Se buscará la cotización de la línea de vacío para la planta y del equipo de mayor precisión para el laboratorio.

4.1. MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE DERRAMES

Se hace necesario elaborar estrategias que permitan reducir la cantidad de derrames generados en la planta, los cuales tienen una representación importante en la generación de residuos en la compañía. Para ello se llevarán a cabo las siguientes actividades:

1. Se cambiará el formato del control de derrames que se tiene actualmente y se adicionará causa del derrame y disposición final, con el fin de identificar exactamente la mayor causa de derrame y comenzar a trabajar en la falla, adicionalmente, el saber la disposición final del derrame ayudará a cuantificar lo que en realidad se llevó a residuos y lo que pudo recuperarse.
2. Se realizarán las siguientes mediciones:

$$\% \text{ Recuperación de derrames} = \frac{\text{Cantidad recuperada del derrame}}{\text{Cantidad total derramada}}$$

Se establece una meta inicial de que se recupere el 30% de los derrames que ocurrieron en tres meses.

La otra medición será que no se derramen más de 10 kg de compuesto químico en tres meses.

Para ello se establecen las siguientes alternativas:

- Se verificarán el estado de las tuberías periódicamente con ayuda de la directora de planta con el fin de garantizar que se encuentran en correcto estado y no hay posibilidad de cristalización, así mismo se establecerá un

tiempo determinado para realizar el cambio de los registro de los tanques de 1000L. Adicionalmente, se solicitará a mantenimiento que realice una inspección general del estado de las bodegas de manera que puedan eliminarse todas los obstáculos que puedan generar un riesgo, como ocasionar rompimiento de los empaque.

- Cuando se saque materia prima o producto de los recipientes metálicos de boca pequeña, se use siempre manguera para evitar que se derrame el producto por inclinar el recipiente, además es mucho más seguro para el trabajador. Adicionalmente se comenzará la búsqueda de bombas que puedan contener solventes con el fin de facilitar el trabajo y optimizar el tiempo, de acuerdo a esto se solicitará la aprobación y posterior compra. Es una actividad a largo plazo.
- Se recomendará a directora de planta que al realizar las órdenes de producción en los tambores que contienen la materia prima, se tenga en cuenta la cantidad que cabe exactamente en el recipiente y sacar una cantidad si es necesario, para evitar que se rebose.

Con el fin de que ocurran derrames dentro de la zona de almacenamiento de residuos, se llenarán los recipientes en el 90%, no se hace en menor cantidad como se recomienda debido a que se tendrían que utilizar mayor cantidad de garrafas incrementando los costos de los residuos.

Como actividades adicionales, se buscarán materiales distintos a la arena que sean más selectivos con el fin de mejorar el kit de derrames, también se ubicará un kit en la zona de almacenamiento de residuos que no se tiene en el momento.

5. CONCLUSIONES

La compañía ha realizado un gran esfuerzo en realizar una correcta selección y disposición de los residuo generados, así mismo conoce bien cuales y cuántos son los residuos que generan y que peligrosidad presentan.

Actualmente se ha iniciado con actividades que contribuyen a la minimización de los residuos generados en la compañía buscando un uso a los productos y materias primas no conformes.

No se tenía documentado como es el procedimiento indicado para realizar el registro de generadores, por lo que se menciona en este documento de manera que se pueda facilitar la realización independiente de la persona que esté a cargo. Se realiza una adecuada disposición de residuos como cartuchos y equipos electrónicos y adicionalmente están comprometidos con una labor social, como apoyar a una fundación; sin embargo, no se ha establecido con exactitud dónde se llevarán las baterías y celulares, de manera que cada que se tenga que hacer la disposición de estos residuos sea necesario realizar una búsqueda.

La creación del plan integral de residuos peligrosos permitió identificar las actividades y categorías de productos en donde se generan la mayor cantidad de residuos facilitando la creación de alternativas de reducción.

En la compañía se presenta un problema en cuanto a la generación de los derrames, pues si bien no representan cantidades muy grandes, si se convierten en amenaza para la salud del trabajador y el ambiente, además de que se está perdiendo materia prima y/o producto terminado.

Se establecieron las metas para la minimización y prevención de la generación de residuos teniendo en cuenta que fueran alcanzables para la empresa. Los plazos de cumplimiento de las metas se plantearon de manera que fuera posible cumplirse con el tiempo propuesto.

Es de importancia que se haga el seguimiento al cumplimiento de las metas de manera que pueda verificarse el funcionamiento de la alternativa y comenzar a tomar otras actividades y producto para enfocar las estrategias de prevención y minimización.

BIBLIOGRAFÍA

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. Lineamientos generales para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de generadores.

MINISTERIO DEL INTERIOR, decreto 321 de 1999

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE, dirección de evaluación, control y seguimiento ambiental. Gestión Integral de Residuos peligrosos Octubre 2008.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
Decreto 4741/2005,

ANEXOS

Anexo No. A FORMATO DE DECLARACIÓN DE RESIDUOS

	DECLARACION DE RESIDUOS	FORMATO		
	COMERCIAL	FR-10	REV. 1	oct-10

FECHA		CODIGO CLIENTE	
--------------	--	-----------------------	--

1. INFORMACION GENERAL DEL CLIENTE

NOMBRE O RAZON SOCIAL		NIT	
DIRECCION		CIUDAD	
TELEFONO		FAX	
		CORREO ELECTRONICO	
CONTACTO		CARGO	
TELEFONO		CORREO ELECTRONICO	

2. INFORMACION DEL GENERADOR

NOMBRE O RAZON SOCIAL	<input type="text"/>	NIT	<input type="text"/>
ACTIVIDAD ECONOMICA	<input type="text"/>	TELEFONO	<input type="text"/>
DIRECCION	<input type="text"/>	CIUDAD	<input type="text"/>
RESPONSABLE DE LOS RESIDUOS (nombre)	<input type="text"/>		
CARGO	<input type="text"/>	CORREO ELECTRONICO	<input type="text"/>
		TELEFONO	<input type="text"/>

3.REQUERIMIENTOS

1. El formato de declaración de residuos debe diligenciarse con todos los residuos a disponer, en caso que algún residuo no esté declarado, los encargados de la recolección no están autorizados a transportarlos
2. Toda sustancia química debe venir acompañada de su respectiva ficha técnica (Art. 11 Decreto 1609 de 2002) .
3. Si las sustancias son restringidas por la Dirección Nacional de Estupefacientes, DNE, debe anexarse la fotocopia del certificado
4. Si las sustancias son restringidas por la DNE, pero las cantidades manejadas mensualmente son inferiores a 5kg adjuntar una carta donde quede constancia de esto

5. Para los casos donde no aplique la información requerida, escribir N/A.
6. Todos los residuos deben estar debidamente embalados y etiquetados (Art. 11 Decreto 1609 de 2002).
7. El generador será responsable en forma integral de los efectos ocasionados a la salud o al ambiente de un contenido químico o biológico no declarado (Art 13 Decreto 4741 de 2005).
8. El código del cliente lo suministra la empresa

4. DESCRIPCION DEL RESIDUO

DESCRIPCION DEL RESIDUO	CANTIDAD -KG	PROPIEDADES		ORIGEN RESIDUOS	TIPO DE EMPAQUE	FICHA TECNICA
		FISICAS	QUIMICAS			

Propiedad física

L- Líquido
S - Sólido
SS - Semisólido
G - Gaseoso

Propiedad Química

A - Acido
B - Base
C - Corrosivo
D - Sal

Origen del Residuo

M - Materia Prima
P - Prod. Terminado
R - Residuo Proceso

Tipo de Empaque

C - Canecas
G - Galones
B - Bolsas
CA - Cajas

Fuente: información proporcionada por la empresa encargada de la incineración.

Anexo No. B FORMATO PARA LA TARJETA DE EMERGENCIA

TARJETA DE EMERGENCIA			
Según NTC 4532/1998 (y sus modificaciones posteriores)			
Le recordamos que el GENERADOR será responsable en forma integral por los efectos ocasionados a la salud o el ambiente, de un contenido químico o biológico no declarado al Receptor y a la autoridad ambiental (Artículo 13 - Contenido químico no declarado- Decreto 4741/2.005)			
1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y LA COMPAÑÍA			
Cliente	<input type="text"/>	NIT	<input type="text"/>
Contacto	<input type="text"/>	Teléfono	<input type="text"/>
		E-mail	<input type="text"/>
Nombre del Producto	<input type="text"/>	Numero UN	<input type="text"/>
Fabricante-Generador	<input type="text"/>		
Contacto	<input type="text"/>	E-mail	<input type="text"/>
Dirección	<input type="text"/>	Ciudad	<input type="text"/>
		Teléfono	<input type="text"/>
PROPIEDADES DEL MATERIA (Marque con una "X" según corresponda las propiedades)			
Propiedades Físicas	Líquido o	<input type="checkbox"/>	Sólido
			<input type="checkbox"/>
			Semisolido
			<input type="checkbox"/>

Propiedades Químicas

No Aplica

Acido

Base

Sal

Otro

Cual?

ORIGEN DEL PRODUCTO

Producto Terminado

Materia Prima

Residuo de Procesos

TIPO DE EMPAQUE Y PESO

Canecas

Cantidad

Peso

Galones

Cantidad

Peso

Bolsas

Cantidad

Peso

Cajas

Cantidad

Peso

En caso de presentarse una Emergencia química e intoxicaciones durante el transporte llamar de inmediato a CISPROQUIM (Servicio las 24 Hrs) al 2886012 y ponerse en contacto con la empresa.

2. IDENTIFICACION DE PELIGROS

Marque con una "X" el recuadro de acuerdo con la peligrosidad del material.

CUADRO AZUL: SALUD

0	Como Material Corriente	
1	Ligeramente Peligroso	
2	Peligroso	
3	Muy Peligroso	
4	Demasiado Peligroso	

CUADRO ROJO INFLAMABILIDAD

0	No Arde	
1	Debe precalentarse para arder sobre los 93°C	
2	Ignicion al calentarse normalmente debajo los 93°C	
3	Ignicion a temperaturas normales debajo los 37°C	
4	Extremadamente inflamable debajo los 25°C	

CUADRO BLANCO: ESPECIFICO

OX	Oxidante	
ACID	Acido	
ALK	Alcalino	
COR R	Corrosivo	
W	No Usar Agua	

CUADRO AMARILLO: REACTIVIDAD

0	Estable Normalmente	
1	Inestable si se calienta	
2	Posibilidad de cambio quimicoviolento	
3	Puede Explotar por fuerte golpe o calor	
4	Puede Explotar	

Describe el Riesgo que produce el material para el Hombre y el Medio Ambiente

3. CONTROLES DE EXPOSICION /PROTECION PERSONAL

Defina el parametro de exposici3n establecido por la Empresa o Fabricante, en caso contrario colocar No Aplica (NA)

Limite de Exposici3n a Corto Plazo

STL

NA

Limite de Exposici3n a Corto Plazo

TWA

NA

PPM

Marque con una "X" que elementos que se requieren para la manipulaci3n segura del Material



4. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad Química : (el material es?) Estable Inestable

Condiciones que se deben evitar: Calor Presión Choques Otro Cual ?

El material puede generar reacción en contacto con Otro? SI NO Con Cual?

Que tipo de Situación Peligrosa se puede presentar? NA

Se puede producir Descomposición o Polimerización del Material? SI NO

5. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Que procedimientos se debe seguir en caso de que el material:

a. Se ponga en contacto con los Ojos

b. Se ponga en contacto con la Piel

c. Se inhale

c Si existe ingestión Accidental

6. MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS						
Material Inflamable	NA	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	Temperatura de Inflamabilidad	<input type="text"/>
Auto-Ignición del Material	NA	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	Temperatura de Auto-Ignición	<input type="text"/>
Medio de Extinción en Caso de Incendio	<input type="text"/>					
7. MEDIDAS PARA ESCAPES ACCIDENTALES						
Pasos a seguir en caso de Derrame o Fuga Accidental del Material						

Fuente: información proporcionada por la empresa incineradora

Anexo No. C DEL DECRETO 4741 DE 2005

LISTA DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR PROCESOS O ACTIVIDADES

Y1 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas.

Y2 Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos.

Y3 Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos.

Y4 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos.

Y5 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.

Y6 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.

Y7 Desechos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple.

Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.

Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

Y10 Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por, bifenilospoliclorados (PCB), terfenilospoliclorados (PCT) o bifenilopolibromados (PBB).

Y11 Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico.

Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.

Y13 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.

Y14 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.

Y15 Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente.

Y16 Desechos resultantes de la producción; preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos.

Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos.

Y18 Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.

Desechos que tengan como constituyentes:

Y19 Metales carbonilos.

Y20 Berilio, compuestos de berilio

Y21 Compuestos de cromo hexavalente.

Y22 Compuestos de cobre.

Y23 Compuestos de zinc.

Y24 Arsénico, compuestos de arsénico.

Y25 Selenio, compuestos de selenio.

Y26 Cadmio, compuestos de cadmio.

Y27 Antimonio, compuestos de antimonio.

Y28 Telurio, compuestos de telurio.

Y29 Mercurio, compuestos de mercurio.

Y30 Talio, compuestos de talio.

Y31 Plomo, compuestos de plomo.

Y32 Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión del fluoruro cálcico

Y33 Cianuros inorgánicos.

Y34 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.

Y35 Soluciones básicas o bases en forma sólida.

Y36 Asbesto (polvo y fibras).

Y37 Compuestos orgánicos de fósforo.

Y38 Cianuros orgánicos.

Y39 Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles.

Y40 Eteres.

Y41 Solventes orgánicos halogenados.

Y42 Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados.

Y43 Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranospoliclorados.

Y44 Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas.

Y45 Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente anexo (por ejemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).