# FORMULACION DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS PARA LA EMPRESA SIGRAFIL LTDA

DALLIAM FELIPE CHACON CURREA

NICOLAS GIOVANNY GARCIA SARMIENTO

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

FACULTAD DE MEDIOAMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

TECNOLOGIA EN GESTION AMBIENTAL Y SERVICIOS PUBLICOS

**BOGOTA D.C.**

2020

# FORMULACION DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS PARA LA EMPRESA SIGRAFIL LTDA

DALLIAM FELIPE CHACON CURREA

NICOLAS GIOVANNY GARCIA SARMIENTO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE

TECNOLOGO EN GESTION AMBIENTAL Y SERVICIOS PUBLICOS

DIRECTOR. ING. FERNANDO SANCHEZ SANCHEZ

LINEA DE INVESTIGACION: MANEJO Y CONTROL DE RESIDUOS SOLIDOS

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

FACULTAD DE MEDIOAMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

TECNOLOGIA EN GESTION AMBIENTAL Y SERVICIOS PUBLICOS

**BOGOTA D.C.**

2020

**Contenido**

Resumen ..... 7
Abstract ..... 9
Introducción ..... 11
Planteamiento del problema ..... 13
Justificación ..... 14
Objetivos ..... 15
Objetivo General ..... 15
Objetivos específicos ..... 15
CAPITULO I: Marco referencial ..... 16
1. Marco Conceptual ..... 16
2. Marco legal ..... 23
3. Marco geográfico ..... 27
1. Localización y dimensiones de la empresa. ..... 27
2. Generalidades de la compañía ..... 27
3. Misión ..... 28
4. Visión ..... 28
CAPITULO II: Diagnostico ..... 29
1. Áreas de la compañía. ..... 29
CAPITULO III: Metodología ..... 32
Fase l: Reconocimiento y exploración ..... 33
Fase ll: formulación de actividades y programas ..... 33
Fase III: almacenamiento y disposición ..... 34
CAPITULO IV: Desarrollo de la propuesta ..... 35
Fase I: Reconocimiento y exploración ..... 35
1. Residuos generados por área ..... 35
2. Caracterización de residuos ..... 38
3. Desarrollo de problemas ..... 45
Fase II: formulación de actividades y programas ..... 48
1. Programa de capacitaciones ..... 48
2. Programa para la gestión de residuos aprovechables ..... 52
3. Programa de manejo de residuos peligrosos ..... 56
Fase III: Almacenamiento y disposición final ..... 60

1. Almacenamiento .....60
2. Instrumentos de almacenamiento .....61
3. Localización .....62
4. Acopio de residuos.....64
5. Disposición final .....66
Conclusiones.....68
Recomendaciones .....73
BIBLIOGRAFÍA .....77

**Lista de figuras**

Figura 1: Código de colores para la separación de residuos sólidos……17

Figura 2: Ubicación espacial de la empresa de impresión Sigrafil……..27

Figura 3: Organigrama de Sigrafil LTDA……28

Figura 4: Promedio de los porcentajes de caracterización……...42

Figura 5. Porcentaje de participación de cada residuo Aprovechable…….43

Figura 6. Porcentaje de participación de cada residuo No aprovechable…….43

Figura 7: espina de pescado sobre separación en la fuente……..……46

Figura 8: espina de pescado sobre almacenamiento……47

Figura 9: espina de pescado sobre disposición……47

Figura 10: área de producción y la ubicación delos puntos ecológicos…..…….62

Figura 11: área administrativa con la ubicación de puntos ecológicos……..……..63

**Lista de tablas**

Tabla 1: Normatividad sobre residuos sólidos…….23

Tabla 2: Caracterización de residuos por área……..36

Tabla 3: Caracterización cuantitativa de residuos sólidos de la empresa SIGRAFIL….41

Tabla 4: Porcentaje de los residuos generados en tres vistas distintas…….……41

Tabla 5: Estimado de generación de residuos……..45

## Resumen

Sigrafil LTDA es una empresa encargada de la elaboración de etiquetas usadas para la identificación de productos alimenticios. Actualmente, la compañía desea posicionarse como un productor a gran escala en lo que refiere a la impresión de etiquetas, así, respondiendo a lo anterior, se desarrolla un plan de manejo integral de residuos sólidos que pueda empezar a apoyar este camino que la empresa desea forjar.

El deseo de crecimiento de la empresa ha conllevado a que esta deba incorporar nuevas prácticas que puedan permitir un mejor uso de sus materias primas y un mayor control de los residuos generados, por tal razón se da la necesidad de implementar un plan de manejo integral de residuos sólidos (PMIRS) el cual por medio de un conjunto de objetivos permite establecer puntos claros a los que la compañía desea llegar en materia de manejo de residuos sólidos. La elaboración del PMIRS está fundamentada en componentes teórico-legales los cuales permiten delimitar el alcance que tendrá el plan, seguido por una serie de fases de desarrollo que buscan analizar, formular, establecer y disponer de una manera clara y concisa cada uno de los aspectos internos que intervienen en la generación de residuos sólidos.

La elaboración del plan de manejo estará centrada en: un reconocimiento de los aspectos operativos de la empresa, con esto, se busca conocer de maneja especifica cada aspecto de las actividades productivas que se desarrollan al interior de la empresa, seguido por una formulación de planes y actividades que permitan mitigar de manera contundente y precisa todos los focos identificados como generadores de residuos, mal manejo de los

mismos y/o una disposición inadecuada, y finalmente, todo lo anterior concluirá en un control de disposición y almacenamiento con lo que se asegura que el manejo final que reciben los residuos es el más adecuado según las normas ambientales vigentes.

El desarrollo del plan de manejo integral de residuos sólidos se da por medio de la observación y entendimiento de los procesos internos de la compañía, se establecen preceptos legales y teóricos que fundamenten las acciones del plan y se ejecutan las fases entorno a un control y mejoramiento continuo.

**Palabras clave:** manejo, residuo, solido, control, disposición, programas.

**Abstract**

Sigrafil LTDA is a company in charge of the elaboration of labels used for the identification of food products. Currently, the company wants to position itself as a large-scale producer in terms of label printing, thus, responding to the above, a comprehensive solid waste management plan is developed that can begin to support this path that the company wants to forge.

The company's desire for growth has led it to incorporate new practices that can allow better use of its raw materials and greater control of the waste generated, for this reason, there is a need to implement a comprehensive management plan for solid waste which through a set of objectives allows establishing clear points that the company wants to reach in terms of solid waste management. The preparation of the plan is based on theoretical-legal components that allow the scope of the plan to be delimited, followed by a series of development phases that seek to analyze, formulate, establish and dispose of each of the aspects in a clear and concise manner. interns involved in the generation of solid waste.

The development of the management plan will be focused on: a recognition of the operational aspects of the company, with this, it seeks to know in a specific way each aspect of the productive activities that take place within the company, followed by a formulation of plans and activities that allow to bluntly and precisely mitigate all the outbreaks identified as waste generators, their mishandling and / or inadequate disposal, and finally, all of the above will end in a disposal and storage control, thereby ensuring

that the final management received by the waste is the most appropriate according to current environmental regulations.

The development of the comprehensive solid waste management plan occurs through the observation and understanding of the internal processes of the company, legal, theoretical precepts are established to support the actions of the plan, and the phases are carried out around control and improvement continuous.

**Keywords:** management, waste, solid, control, disposal, programs.

## Introducción

Un residuo sólido es definido como todo aquel material, objeto, sustancia o elemento sólido de característica aprovechable y no aprovechable resultante de cualquier actividad que involucre producción y/o consumo de algún producto o bien. Acorde a lo anterior, los residuos sólidos son capaces de poseer distintas características que permiten catalogarlos como, elementos recuperables, los cuales son materiales y/o objetos que pueden ser reincorporados a distintos procesos después de un uso inicial, y los no recuperables, que son todos esos elementos que debido a sus características físico-químicas se hace imposible su reintegración a cualquier tipo de proceso productivo.

En el punto de vista ambiental, se establece que cualquier actividad productiva y/o de consumo genera residuos de distintas características y además estos residuos deberán ser manejados de una manera apropiada obedeciendo a la normatividad vigente, un principio que muy pocas veces es aplicado debido a la falta de conocimiento, falta de tecnologías limpias, ausencia estatal y falta de responsabilidad de los sectores productivos, aumentando el impacto que recibe el medio ambiente cuando no se realiza la disposición de residuos sólidos.

Desde un contexto productivo, la generación de residuos obedece principalmente a una demanda que la sociedad impone sobre ciertos elementos de criterio tanto básico como avanzado, así, la producción de estos elementos provoca que el residuo se convierta en un remanente de piezas más grandes. Para los sectores productivos, la generación de residuos es un restante normalizado en cualquier sector económico y que, al ser

producidos por ellos, recae la responsabilidad de disponerlos de una manera adecuada, sin embargo, en muchas circunstancias se ha logrado observar que el sentido de responsabilidad ambiental puede ausentarse por distintos factores, como son económicos, estructurales, educativos y/o sociales. No obstante, es vital comprender que sin importar la actividad productiva que se desarrolle se debe garantizar que los residuos que genere, serán dispuestos de la manera más ambientalmente responsable.

Con lo anterior, la empresa Sigrafil LTDA en su afán de posicionarse como un productor a gran escala en el sector litográfico, fortalecer su gestión interna, además de su compromiso y deseo a contribuir a la conservación del medio ambiente, se ha dado la tarea de formular un plan de manejo integral de residuos sólidos estableciendo inicialmente una serie de objetivos, los cuales apoyados bajo preceptos teóricos y legales, logran implementar una serie de programas y planes que responden a todas las falencias presentadas en el diagnóstico inicial, para que de esa forma, todos los esfuerzos y resultados puedan ser sintetizados en una serie de ideas que concluyan de una manera satisfactoria el desarrollo del plan de manejo integral de residuos sólidos.

## Planteamiento del problema

En la elaboración de productos de consumo humano, la identificación del mismo es un aspecto crucial, ya que para el consumidor es importante saber su nombre, peso, composición y cualquier otra característica extra que pueda influir en la adquisición del producto, siendo la compañía Sigrafil LTDA la encarga de la elaboración y distribución de tales etiquetas.

Sigrafil LTDA, es una compañía que se está consolidando en la producción de etiquetas adhesivas que identifican distintos productos alimenticios del mercado familiar con lo cual, la elaboración, preparación y embalaje que se lleva a cabo en el interior de la compañía, provoca una generación de distintos residuos sólidos como lo son, residuos de carácter ordinario, reciclable o recuperable y peligroso.

Actualmente, la compañía carece de un programa dedicado a la separación, clasificación y disposición adecuada de los residuos que generan sus procesos internos, lo cual provoca una disposición inadecuada de estos residuos y una clara contaminación hacia el medio ambiente al cual estos son dispuestos, por tal razón, se busca realizar un apoyo teórico y operacional por medio de un plan de manejo integral de residuos sólidos (PMIRS) al interior de la empresa con el fin de que los residuos que se generan al interior de la misma puedan ser caracterizados, cuantificados, clasificados y dispuestos de tal manera que se logre alinear a la normatividad colombiana vigente y así mismo, los residuos puedan ser dispuestos de una manera adecuada reduciendo su perjuicio al medio ambiente.

## Justificación

La fabricación y/o elaboración de cualquier elemento de consumo humano genera un volumen determinado de residuos o desperdicios industriales los cuales pueden tener diferentes características que llegan a catalogar al residuo en categorías especiales, y así otorgándoles procesos de disposición distintos.

En el territorio nacional se tienen varios lineamientos legales que mediante programas y planes guían a las empresas de una manera en el que estas puedan cumplir con su producción habitual, pero de una manera limpia, sostenible y amigable con el ambiente. En el caso de estudio, la compañía de impresiones Sigrafil LTDA, se desea implantar un plan de manejo integral de residuos sólidos (PMIRS) con el cual se busca que la compañía entienda la importancia del impacto que generan sus procesos productivos y además como estos pueden ser tratados, analizados y corregidos, para que de esta forma, la compañía inicie un proceso más desarrollado bajo el cual todos los residuos que esta pueda llegar a generar puedan ser dispuestos bajo los parámetros que la ley actualmente exige.

Para realizar tal fin, en el interior de la compañía se realizarán varios análisis en los procesos, los cuales nos permitan observar y evaluar el punto de origen de cada residuo para así conseguir plantear estrategias en el manejo del mismo y conseguir generar un plan manejo integral que ayude a un control y buena disposición de cada uno de los residuos generados.

# Objetivos

## Objetivo General

Formular un Plan de Manejo Integral de residuos Sólidos (PMIRS) en la empresa de impresiones SIGRAFIL LTDA de acuerdo a los parámetros normativos vigentes.

## Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico del manejo y la caracterización de los residuos que se generan en cada actividad del proceso productivo.
- Establecer los programas e indicadores de cumplimiento del plan de manejo integral de residuos sólidos para la empresa SIGRAFIL LTDA.
- Postular diferentes puntos de separación en la fuente y almacenamiento de los residuos sólidos generados en la empresa SIGRAFIL LTDA.

# CAPITULO I: Marco referencial

## 1. Marco Conceptual

El mundo se encuentra en un cambio incesante ante las tendencias socioeconómicas de industrialización y globalización; las cuales generan problemas ambientales relacionados a la disposición de residuos sólidos producidos principalmente por actividades antrópicas. El manejo adecuado de los residuos sólidos de tipo industrial está basado en el principio de economía circular (reducir, reusar y reciclar); la cual busca dar una solución a los impactos generados a los ecosistemas y fomentar el desarrollo sostenible.

En Colombia las políticas ambientales para el manejo adecuado de residuos sólidos están basadas según el Decreto 2981 expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en el cual establece a los municipios y distritos, elaborar, implementar y mantener actualizado un plan municipal o distrital para la gestión integral de residuos o desechos sólidos - PGIRS en el ámbito local y/o regional, dentro de los cuales el sector privado tiene un rol muy importante al tener la responsabilidad de disponer sus residuos conforme a los estándares estipulados por la ley.

En este escenario, los Planes de Manejo Integral de Residuos Sólidos – PMIRS son una herramienta que consta de actividades, objetivos, indicadores y programas encaminados a reducir y disponer de manera ambientalmente responsable los residuos sólidos generados. Dichos planes de manejo constan de 3 etapas: Separación en la fuente, almacenamiento y disposición final. Las cuales vamos a revisar a continuación.

### *Separación en la fuente*

Consiste en la clasificación de los residuos en su punto de origen y estos deben ser organizados de acuerdo a sus características físicas y en los recipientes que identifican cada residuo.

### *Clasificación de los residuos solidos*

Normativamente se exige a todos los establecimientos la implementación de puntos ecológicos donde disponer los residuos. Los cuales deben ubicarse en zonas demarcadas y señalizadas, con recipientes de una capacidad acorde a la generación de residuos, el número de usuarios que lo frecuentan y la cantidad de residuos producidos. Con propósito de estandarizar la separación de residuos el ICONTEC (2009) publicó la Norma Técnica Colombiana GTC24, la cual sugiere un código de colores expuesta en la figura 1, que garantizan la correcta separación en la fuente.




Figura 1. Código de colores para la separación de residuos sólidos. Fuente: Canecas de reciclaje 2017.

Para lograr una correcta separación en la fuente de los residuos sólidos es indispensable adelantar campañas de educación ambiental para los trabajadores de la empresa, en donde se genere conciencia sobre la responsabilidad de todos en la gestión de los residuos sólidos y la importancia de la separación para el manejo adecuado de los residuos.

**Las 4 erres (reducir, reutilizar, reciclar y recuperar)**

Según Leganés (2010) la generación, cada vez mayor de residuos, se ha convertido en un grave problema a escala global y para poder reducir el impacto generado por la cantidad de residuos se requiere de la colaboración de la ciudadanía. Para ello se propone sugerir la regla de las cuatro erres cuando se habla de la gestión de residuos.

- **Reducir:** Consiste en disminuir la cantidad de residuos que producimos y desestimular el consumo de los productos de "usar y tirar" que generan un alto impacto a los recursos naturales, ya que, por lo general, su producción requiere de mucha energía, su degradación tarda muchísimos años y su uso es de solamente algunos minutos.

- **Reutilizar:** Este principio se basa en el aprovechamiento de los residuos que ya cumplieron su función principal de fabricación, mediante su utilización en otro ámbito. Por ejemplo, los envases de vidrio que pueden ser utilizados una vez lavados, las bolsas del supermercado utilizadas para la basura, etc.

- **Reciclar:** Consiste en regresar al ciclo productivo un material que ya fue utilizado, para que, después de un tratamiento específico, puedan reincorporarse a la cadena de valor, reduciendo así la cantidad de energía y materias primas.

***Almacenamiento***

Es la acción de colocar en un recipiente, caja o depósito los residuos generados al interior de la residencia doméstica, institución o compañía, estos residuos deberán ser almacenados temporalmente para su posterior disposición.

**Disposición final**

Este proceso consiste en confinar o asignar un lugar o un proceso específico al cualquier residuo con el fin que estos sean dispuestos en el lugar adecuado, con las condiciones apropiadas para evitar una contaminación en el ambiente o una afectación a la salud humana. El tipo de disposición final de los residuos varía según el tipo de residuo: si trata de un residuo aprovechable, pasará por un proceso de reciclaje para regresar a la cadena de valor; si es un residuo no aprovechable puede tener varios fines de acuerdo a su grado potencial de contaminación. Dadas estas particulares, es necesario tener clara la clasificación de los residuos y sus definiciones ya que nos será de utilidad en el desarrollo del presente plan.

**Residuo sólido**

Es cualquier material, elemento o sustancia resultante de algún uso o consumo de uno o varios elementos, los residuos pueden ser generados en áreas industriales, domésticas o institucionales, y por lo general estos residuos, pueden o no ser reutilizados en diferentes

áreas de trabajo, pero, solo el generador de los mismos, es capaz de evaluar si pueden ser reintegrados a un proceso productivo o por el contrario deberán ser dispuestos en un destino final.

**Residuo aprovechable**

Cualquier residuo generado que puede o no llegar a tener algún interés económico para su generador pero que es muy susceptible a ser reincorporado en algún otro proceso productivo y continuar con un nuevo ciclo de vida.

**Residuo no aprovechable**

Es todo material o elemento de característica orgánica o inorgánica que no posee ningún valor económico para sus generadores y que por su condición no es reutilizable en ningún proceso producto y por tal, este deberá ser dispuesto de una manera adecuada y controlada, esta disposición puede estar sujeta a cargos económicos.

**Residuo peligroso**

Es ese tipo de residuos que han adquirido características corrosivas, tóxicas, reactivas, explosivas, inflamables y volátiles que pueden llegar a producir contaminación grave y efectos severos en la salud humana. Cualquier elemento o material que puede llegar a tener contacto con una sustancia peligrosa, será catalogado como residuo peligroso.

## Características de peligrosidad

### Corrosividad

Es la oxidación y/o deterioro de un material originado por un ataque electroquímico, la velocidad en la que la corrosión pueda ser completada depende de factores externos como lo son la temperatura, humedad y presión atmosférica.

### Reactividad

Es la capacidad que tiene una sustancia química de reaccionar contra alternado su composición o creando una sustancia nueva, la reactividad depende de las condiciones ambientales en las cuales las sustancias estén colocadas.

### Explosividad

Se define que un residuo o compuesto químico tiene cualidades explosivas cuando de este se desprenden gases a una velocidad, temperatura y presión que pueden llegar a afectar la salud humana y al medio ambiente. Comúnmente un residuo es considerado explosivo si su descomposición explosiva se detona a los 25°C y a presión de 1,0 atmósferas.

### Inflamabilidad

Es una característica que adoptan ciertos residuos y/o elementos que permiten que estos puedan combustionar de manera más sencilla y mantener esta combustión por un tiempo largo.

**Infeccioso**

Son residuos que fueron contaminados con patógenos microorganismos como son bacterias, parásitos, virus y/o agentes virulentos pueden propagar una enfermedad entre los seres humanos y los animales.

**Radiactividad**

Se considera como residuo radiactivo a cualquier material que tenga compuestos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 KBq/Kg capaces de emitir, de 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 radiaciones naturales de fondo.

**Toxicidad**

Un residuo o desecho tóxico es todo aquel que con sus capacidades químicas y físicas puede causar efectos adversos a la salud humana y puedo llegar a proliferar daños graves en el ambiente y en cualquier otro ser que pueda llegar tener contacto con él.

## 2. Marco legal

| | |
|---|---|
| CONSTITUCIÓN POLÍTICA | En los artículos 79, 80 y en el punto 8 del artículo 956 se establece que el gobierno debe proteger, prever, controlar y conservar la diversidad del medio ambiente para la población. |
| LEY 1252 DE 2008 | Establece normas y parámetros prohibitivos en materia ambiental, referentes a la disposición de residuos y residuos de carácter peligroso. La ley establece las responsabilidades bajo la cual están obligados a disponer de una manera adecuada sus residuos sin comprometer al medio ambiente |
| LEY 430 DE 1998 | Dicta normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones, como la reducción de producción de residuos, generar una capacidad técnica para el tratamiento de los mismos, otorgar responsabilidades a los generadores y tener acciones de vigilancia y control sobre la generación y disposición de los residuos peligrosos. |
| LEY 142 DE 1994 | Por la cual se establece el régimen de servicios públicos domiciliarios, incluyendo el servicio público de aseo |
| LEY 09 de 1979 | Establece los regímenes de servicios públicos domiciliarios y dicta otras disposiciones |

| | |
|---|---|
| DECRETO 2811 de 1974 | Por la cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente |
| DECRETO 1076 De 2015 | Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible |
| DECRETO 4741 DE 2005 | Reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Establece cómo se deben caracterizar, clasificar, identificar y presentar los residuos peligrosos, además, aclara las responsabilidades y plazos que deben tener los generadores para disponer los residuos Dentro del Anexo l se encuentra la clasificación de residuos de acuerdo a sus procesos o actividades. |
| DECRETO 2981 de 2013 | Reglamenta el servicio público de aseo y orienta la elaboración de los PGIRS a nivel municipal y distrital. Además, legisla, planes a favor de la reducción en el origen, recolección, transferencia y la disposición que se le deben dar a los residuos. Dentro del Título ll Capitulo ll muestra que como se deben presentar los residuos para la recolección. |
| | El cual dicta medidas para el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera, de cómo los residuos deben ser transportados, asegurados e |

| | |
|---|---|
| DECRETO 1609 DE 2002 | identificados, además de los planes de contingencia que se deben tener en caso de un siniestro o derrame. |
| DECRETO 495 De 2016 | Adopta el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS- del Distrito Capital, y se dictan otras disposiciones |
| RESOLUCIÓN 754 DE 2014 | Adopta la metodología que se debe seguir para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, además de articular los PGIRS con las acciones del sistema público de aseo con el fin de evaluar el aprovechamiento de cada residuo. |
| RESOLUCIÓN 1402 DE 2006 | Parcialmente desarrolla el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos otorgando la responsabilidad a los generadores de identificar la peligrosidad de cada residuo. |
| RESOLUCIÓN 1362 de 2007 | Establece 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, otorgando una categoría a los generadores de acuerdo a su producción de residuos y así mismo ofrece la cantidad de tiempo y el modo que tienen los generadores para registrarse. |

| | |
|---|---|
| ACUERDO 565 DE 2014 | El cual promueve la instalación de puntos de entrega y recolección de residuos o desechos peligrosos provenientes del consumo de productos o sustancias peligrosas en Bogotá D.C. |
| Resolución 701 de 2013 | Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) Por el cual se establecen disposiciones para la presentación del material potencialmente reciclable en Bogotá. |
| CONPES 3874 | Establece política nacional para la gestión integral de los residuos sólidos. |
| Guía de PGRIS de 2015 | Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS |
| NORMA TECNICA COLOMBIANA (GTC 24) | Estipula que instrumentos, métodos y almacenamientos se deben emplear para realizar una correcta separación de residuos en la fuente para que así se evita una contaminación de residuos aprovechables, buscando siempre aprovechar al máximo la vida útil de cada material. |
| | Establece que es un documento dirigido a los generadores de residuos con el fin de buscar una clasificación, reducción y |

| | |
|---|---|
| NORMA TECNICA COLOMBIANA (GTC 86) | buena disposición final de los residuos, con esto, la guía propone métodos, estrategias y planes para establecer una gestión integral de residuos en cualquier compañía. |

Tabla 1: normatividad sobre residuos sólidos. Elaboración: Autores.

## 3. Marco geográfico

### 1. Localización y dimensiones de la empresa.

La compañía Sigrafil LTDA se encuentra ubicada en la calle 69 #70 - 61 barrio El Laurel en la localidad de Engativá. El predio consta de dos pisos con un área de 8 metros de ancho por 18 metros de profundidad.

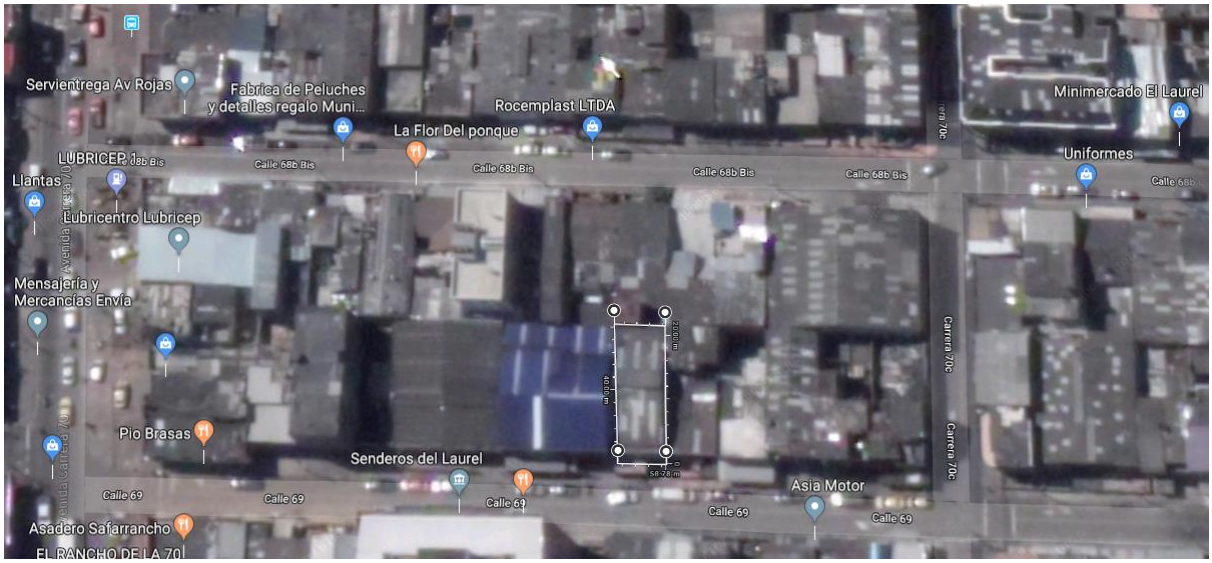



Figura 2: Ubicación espacial de la empresa de impresión Sigrafil. Fuente: Google Maps.

### 2. Generalidades de la compañía

**Organigrama**

La empresa de impresión tiene una jerarquización tal como se presenta en el diagrama presentado a continuación. Cuenta con un gerente general, director de recursos humano, contador, los cuales componen la parte directiva y luego le siguen 5 empleados de la parte operativa y comercial.

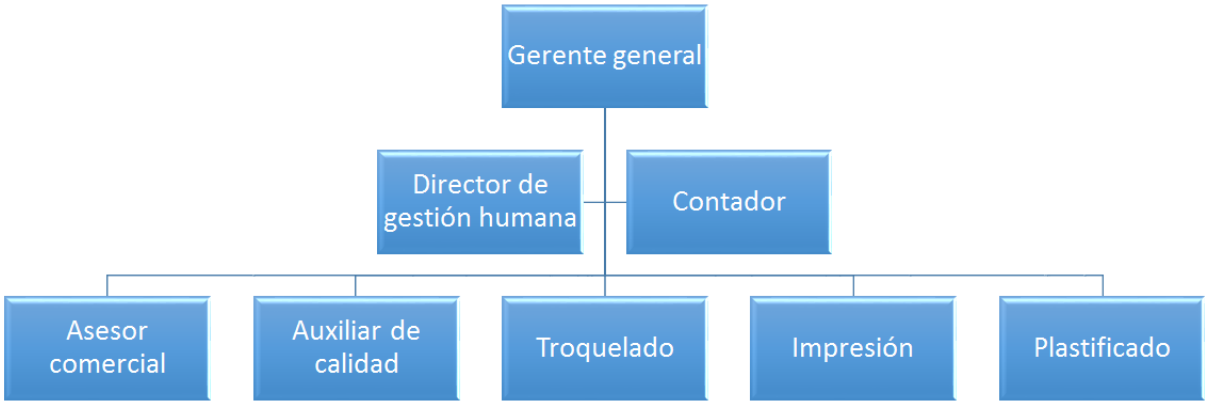



Figura 3: Organigrama de Sigrafil LTDA. Elaboración: Autores.

### 3. Misión

Producir impresos usando las mejores materias primas, que nos permitan garantizar calidad y cumplimiento, buscando la satisfacción de nuestros clientes, haciendo un adecuado uso de los recursos naturales para contribuir de manera responsable con el medio ambiente.

### 4. Visión

En el 2025 seremos una empresa reconocida en el medio por nuestros clientes, por la calidad de nuestros productos, por la atención y asesoría a nuestros clientes y por el compromiso con el medio ambiente.

# CAPITULO II: Diagnostico

## 1. Áreas de la compañía.

### Área de almacenamiento de materia prima

Es un espacio ubicado en la entrada de la empresa, cuenta con varios compartimientos para introducir y almacenar el papel para impresión, ya sea el papel esmaltado (Propalcote), el papel con polipropileno adhesivo o también llamado Duraliner blanco y plástico Dry, usado para plastificar. Comúnmente, estos insumos son entregados en cajas de cartón o empacado en algún material plástico.

### Área de corte

En esta área el papel de impresión (Propalcote o Duraliner) es cortado para darle un tamaño más pequeño y así, pueda pasar al área de impresión. En este proceso se emplea una máquina que sujeta el papel de manera firme, y por medio de una palanca que acciona un mecanismo que hace descender una cuchilla que atraviesa el papel.

### Área de impresión

En este proceso se aplican las tintas, pigmentos, lacas y demás elementos de procedencia química al papel dando origen a una serie de imágenes y patrones que poco a poco van dando forma a la imagen de una etiqueta.

**Área de plastificado**

En este proceso se aplica el plástico Dry el cual viene enrollado en tubos de cartón. En este proceso por medio un cilindro se calienta el plástico para que así pueda adherirse al papel impreso para darle un acabado más resistente y duradero a la etiqueta, así la etiqueta pueda soportar las diferentes condiciones a las que va a estar expuesta en el futuro.

**Área de semicorte**

El área de semicorte es un punto en el que, dependiendo del producto a despachar, las etiquetas son cortadas por sus lados para facilitar su extracción de la plancha base en la que se encuentran impresas el resto de etiquetas.

**Área de troquelado**

El troquelado es otro proceso de corte que emplea una máquina de accionar manual que ejerce presión a una serie de cuchillas que perforan el papel en una forma determinada para entregar una etiqueta libre, lista para su adhesión a cualquier superficie.

**Área administrativa**

- **Calidad y oficinas administrativas**

  Es un área compuesta por tres escritorios que rodean dos mesas, este punto está ubicado en la segunda planta de la compañía. En esta área se desarrolla todo el análisis visual a los productos terminados con el fin de verificar su inocuidad y

terminados para posteriormente ser despachados a los clientes. Además, en esta área se ejecutan todas las acciones administrativas de la compañía.

- **Cocina**

  Es el área destinada para que los colaboradores puedan guardar, ingerir o preparar los alimentos que serán consumidos a lo largo de su jornada.

- **Baño**

  Es el punto para satisfacer todas las necesidades de carácter fisiológico que puedan a llegar a padecer los colaboradores.

**Almacenamiento de residuos sólidos**

Esta área no se encuentra correctamente constituida dentro de la empresa, ya que es un punto bajo una escalera el cual se ha “adecuado” para el almacenamiento de residuos sólidos aprovechables que se generan al interior de la empresa.

## CAPITULO III: Metodología

El desarrollo del proyecto estará cobijado bajo un método el cual inicia con un reconocimiento del área de estudio, para esto, se deberá comprender cuál es la dirección que la compañía desea tomar, por lo tanto se dará apoyo a esto mediante precedentes históricos relevantes para la compañía, adicionalmente de los procesos y demás detalles que puedan llegar a complementar la información de la empresa, y así de esa forma, se espera comprender más fondo el modo de abordar el caso para implementar de una manera precisa y veras el PMIRS.

Por medio de la observación in situ, se planea definir un estado actual del establecimiento destacando los problemas y/o malas prácticas que se ejecutan al interior de la misma para así trazar de manera precisa los objetivos y metas necesarias que nos llevaran a la implementación de programas y planes que pueden llegar a contrarrestar el problema de una manera veraz y precisa, asegurando que todos los residuos generados al interior del caso de estudio Sigrafil LTDA, sean clasificados y dispuestos de una manera ambientalmente responsable y acorde a la normatividad que cobija tales actividades.

Adicionado a lo anterior, el plan de manejo integral de residuos sólidos a desarrollar en la empresa Sigrafil LTDA será fuertemente influenciado por las guías para planes de gestión integral de residuos sólidos desarrolladas por el Ministerio de vivienda, ciudad y

territorio las cuales han sido desarrollados como metodología nacional en la formulación, implementación, evaluación y control de los planes de gestión de residuos sólidos a nivel nacional.

A continuación, se presentan las fases para desarrollar el PMIRS:

**Fase l: Reconocimiento y exploración**

En esta fase se identificará el área de estudio en su totalidad, se conocerá a profundidad todos los procesos que se manejan al interior de la misma para así tener claro los puntos de generación más críticos, con lo cual se espera realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa en tema de residuos sólidos, para que de esta forma se logre identificar de manera puntual los tipos y cantidad de residuos que se genera dentro de cada proceso productivo y cuantificar un aproximado de los residuos que se pueden llegar a generar en cada punto durante un periodo determinado.

**Fase ll: formulación de actividades y programas**

Teniendo en cuenta el diagnóstico desarrollado en la fase de reconocimiento y con los precedentes técnicos y legales ya recopilados, se prosigue con la formulación de actividades que tendrán como finalidad aclarar los inconvenientes encontrados en el diagnóstico inicial, y además contará con medidas que se puedan plantear y aplicar para contrarrestar los principales problemas observados en la empresa, para esto, se hará uso de charlas, capacitaciones y actividades lúdicas que ayuden a crear un hábito en los colaboradores con lo que se espera que la clasificación y manejo apropiado de los residuos sólidos generados sea ejecutado de una manera correcta.

Es vital esta fase, ya que los colaboradores y encargados de los procesos productivos en Sigrafil LTDA, son los primeros en tener en contacto con los residuos, y por tal razón, recae en ellos la responsabilidad de realizar una separación de residuos acertada. Se espera que con esto el personal pueda tener un conocimiento más amplio del tema de residuos, permitiendo que la disposición del mismo pueda ejecutarse la manera más apropiada.

**Fase III: almacenamiento y disposición**

Reconociendo los focos de proliferación de residuos al interior de la empresa y teniendo a un personal capacitado con el tema de separación y gestión de residuos sólidos, se procede a organizar los puntos donde los residuos podrán ser almacenados para su posterior disposición, este planteamiento se hará en conjunto con el personal ya que se busca que los puntos destinados para la separación, clasificación y almacenamiento de los residuos no intervenga en los procesos productivos de la empresa, si no que estos se integren de una manera más orgánica, evitando la situación presentada en el diagnóstico.

Posteriormente, se buscarán las alternativas para la disposición final de cada uno de los residuos que se hayan clasificado al interior de la empresa, esto solo podrá ser planteado después de conocer las cantidades aproximadas de residuos producidos.

# CAPITULO IV: Desarrollo de la propuesta

Para el desarrollo del plan de manejo integral de residuos sólidos PMIRS en la empresa litográfica SIGRAFIL LTDA, se realizaron estudios in situ para determinar los puntos de producción de residuos y llevar a cabo la metodología planteada, con el fin de estimar la cantidad de residuos generados por la empresa de acuerdo a su producción y clasificar los mismos. De este modo, la implementación del PMIRS empieza con la identificación de los residuos generados por área, seguido de los programas y alternativas que permiten satisfacer los parámetros normativos y dar respuesta a los objetivos de este proyecto.

## Fase I: Reconocimiento y exploración

### 1. Residuos generados por área

Comprendidas cada una de las áreas y procesos ejecutados en la empresa, se prosigue a diferenciar los residuos generados dentro de cada área con el fin de establecer el tipo de residuos que se genera en cada punto de la empresa y encontrar posibles similitudes entre sí. La importancia de este reconocimiento es entender más a fondo como abordar la situación a exponer para así encontrar soluciones que satisfagan el problema a resolver. En la tabla 2 se realiza una caracterización cualitativa de los residuos generados por cada área productiva de la empresa litográfica Sigrafil Ltda.

| **AREA** | **TIPO DE RESIDUO** |
|---|---|
| **Área de almacenamiento de materia prima** | Aprovechables<br>• Cartón.<br>• Cartulina.<br>• Plásticos. |
| **Área de corte** | Aprovechables<br>• Papel adhesivo (Propalcote o Polipropilenos adhesivos).<br>• Plástico. |
| **Área de impresión** | Aprovechables<br>• Papel adhesivo (Propalcote o Polipropilenos adhesivos).<br>• Plástico.<br>Peligrosos<br>• Papel adhesivo dañado.<br>• Papel adhesivo contaminado por tintas o químicos.<br>• Tela o trapos contaminados.<br>• Recipientes plásticos contaminados.<br>• Plástico contaminado por tinta o químicos. |

| | |
|---|---|
| **Área de plastificado** | Aprovechables<br>• Papel adhesivo impreso (Propalcote o Polipropilenos adhesivos).<br>• Conos de cartón.<br>• Cajas de Cartón.<br>No Aprovechable<br>• Plástico Dry<br>Peligroso<br>• Trapos contaminados con soluciones químicas |
| **Área de semicorte** | Aprovechables<br>• Papel adhesivo (Propalcote o Polipropilenos adhesivos).<br>• Plástico. |
| **Área de troquelado** | Aprovechables<br>• Papel adhesivo (Propalcote o Polipropilenos adhesivos).<br>• Plástico. |
| **Área administrativa** | Aprovechables<br>• Papel adhesivo (Propalcote o Polipropilenos adhesivos).<br>• Papel de impresión.<br>• Cajas de cartón.<br>• Plástico. |

| | |
|---|---|
| | No aprovechables<br>• Vinipel.<br>• Icopor.<br>Ordinarios<br>• Restos de comida.<br>• Empaques de comida.<br>• Papel sanitario. |

Tabla 2: caracterización de residuos por área. Elaboración: Autores.

## 2. Caracterización de residuos

La caracterización de residuos nos permitirá entender y comprender con todo detalle cómo están compuestos los residuos encontrados, ya que esto nos permite darle una clasificación adecuada, así mismo, con la cantidad obtenida se procede a establecer los puntos de almacenamiento acordes a los volúmenes generados y posiblemente esto nos pueda ofrecer una ayuda en casos de costos de disposición para algunos residuos, todo con el fin de tener un control más preciso y exacto.

### Caracterización cualitativa

Se analizan los residuos encontrados al interior de empresa teniendo en cuenta todos los factores físicos y/o químicos que puedan llegar a componer a los mismos.

- **Papel adhesivo:** en primera instancia se maneja el polipropileno blanco dura lite, este papel es una película de polipropileno con un acabado de color blanco

mate y adhesivo. Es un material especialmente ideado para la elaboración de etiquetas de productos que requieren refrigeración, por tal, las etiquetas requieren de durabilidad y mayor resistencia a la humedad y al rasgado que un papel convencional, también es resistente a la abrasión. El polipropileno es una película durable, rígida y de alta resistencia a la tracción.

Como segundo papel usado en la impresión, se tiene el Propalcote con adhesivo de seguridad, este papel blanco semi brillante tiene un adhesivo de seguridad a base de caucho, es sensible a solventes orgánicos, rayos UV y altas temperaturas, su fuerza de adhesión es excelente e inmediata sobre la mayoría de los sustratos, es el más usado para identificación o señalización de diferentes productos o áreas.

Las condiciones de estos papeles se pueden ver alteradas dependiendo en el proceso en el que se encuentren, ya que pueden encontrarse, trozos enteros de papel, cortes pequeños o contaminados con tintas.

- **Plástico Dry:** es un tipo de polipropileno que por medio de calor se adhiere a las etiquetas, este material es usado exclusivamente para proteger la etiqueta y darle un acabado brillante o mate.
- **Solidos contaminados:** es todo aquel elemento que ha tenido contacto con alguna sustancia, solución o solvente de carácter químico que altero su composición físico-química, estos solidos se encuentran principalmente conformados por pedazos de tela que son usados para el control de derrames y limpieza general en el área de producción y tarros o recipientes usados para

contener tintas o sustancias químicas para el área de impresión, denominándolos como residuos peligrosos.

- **Conos de cartón:** en estos conos de cartón en donde se puede encontrar el plástico Dry enrollado para su posterior uso en el área de plastificación.
- **Cartón:** el cartón se encuentra principalmente en de cajas que almacenan papel de impresión o el plástico Dry.
- **Papel (Celofán):** es un papel bastante frágil el cual es entregado con el papel adhesivo, este papel sirve principalmente para separar una lámina de papel adhesivo virgen de otra. Actualmente este papel es reutilizado para la protección de las etiquetas al momento del envió.
- **Bolsas de plástico:** estas bolsas vienen al interior de los lotes de papel adhesivo que son entregados, así como el papel celofán. Estas bolsas actualmente estan siendo reutilizadas como bolsas para almacenar todos los residuos que se generan en las distintas áreas de producción, así que pueden encontrarse bolsas contaminadas por sustancias químicas catalogándolas como residuo peligroso.
- **Residuos ordinarios:** estos residuos fueron encontrados tanto en el área de producción como en el área administrativa. Los principales hallazgos de estos residuos son empaques de comida, restos de barridos y restos de comida.

**Caracterización cuantitativa**

Sigrafil por el momento no cuenta con ningún formato y/o proceso que pueda tener un control de la cantidad de residuos que genera. Actualmente los residuos son guardados en costales y son almacenados temporalmente bajo una escalera a la espera del

recuperador, quien lleva los residuos aprovechables a una compañía de reciclaje. Los demás residuos (ordinarios y peligrosos) son entregados al camión de la basura, como se mencionó anteriormente en el diagnóstico.

De acuerdo a ello, se realizaron tres (3) visitas, repartidas en diferentes semanas, con el fin de realizar una caracterización cuantitativa de los residuos generados por la compañía, la cual se presenta en la tabla 3. Por su parte, la tabla 4 se presenta los porcentajes de participación de cada residuo y por su parte la gráfica 2 presenta el promedio de estos porcentajes, de acuerdo con el cual se fundamenta el análisis correspondiente.

| **Residuo** | **Visita 1(kg)** | **Visita 2 (kg)** | **Visita 3 (kg)** | **Total** |
|---|---|---|---|---|
| Papel | 45 | 62 | 53 | 160 |
| Plástico | 10 | 7 | 11 | 28 |
| Conos de cartón | 6 | 8 | 5 | 19 |
| Cartón | 3 | 2 | 6 | 11 |
| Ordinarios | 10 | 8 | 14 | 32 |
| Peligrosos | 5 | 4 | 9 | 18 |
| **Total** | 79 | 91 | 98 | 268 |

Tabla 3: Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos de la empresa SIGRAFIL.
Elaboración: Autores

| **Residuo** | **Visita 1(kg)** | **Visita 2 (kg)** | **Visita 3 (kg)** |
|---|---|---|---|
| Papel | 57,0% | 68,1% | 54,1% |
| Plástico | 12,7% | 7,7% | 11,2% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Conos de cartón | 7,6% | 8,8% | 5,1% |
| Cartón | 3,8% | 2,2% | 6,1% |
| Ordinarios | 12,7% | 8,8% | 14,3% |
| Peligrosos | 6,3% | 4,4% | 9,2% |
| **Total** | 100% | 100% | 100% |

Tabla 4: Porcentaje de los residuos generados en tres vistas distintas. Elaboración: Autores

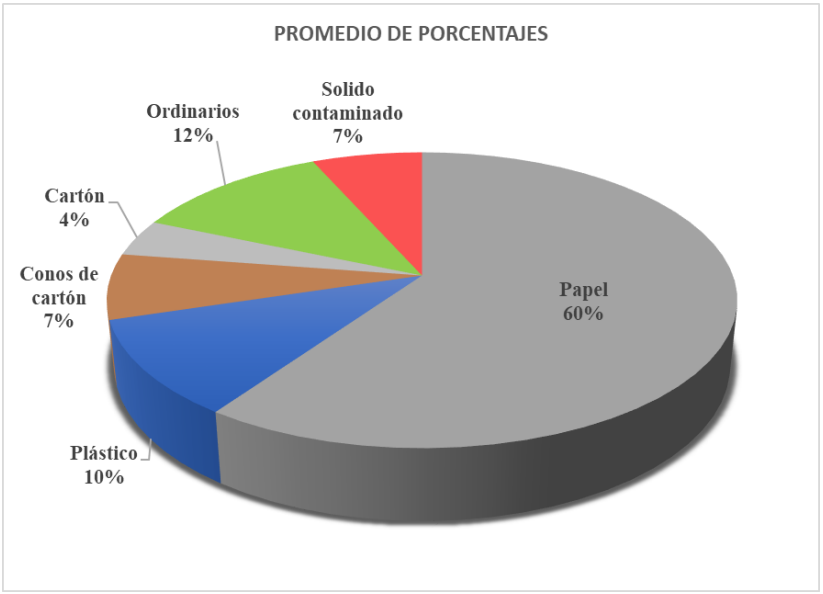



Figura 4: Promedio de los porcentajes de caracterización. Elaboración: Autores.

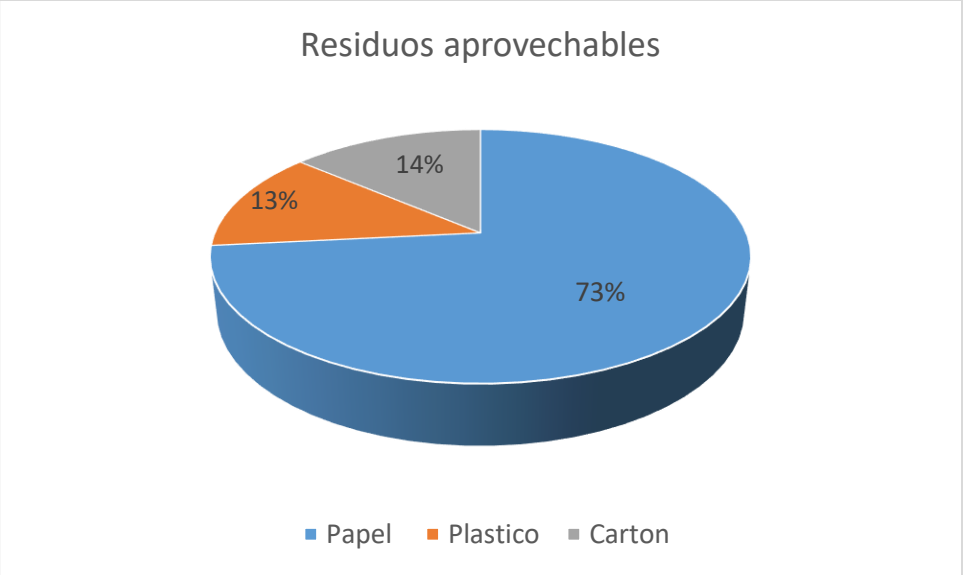



Figura 5. Porcentaje de participación de cada residuo clasificado como Aprovechable.




Figura 6. Porcentaje de participación de cada residuo clasificado como No aprovechable.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se destaca la alta generación de papel, respecto a los demás residuos. De igual manera, se encontró que los residuos aprovechables comprenden más del 80% del total generado por la compañía, lo que permite que con un

tratamiento adecuado la empresa logre tratar y separar sus residuos de la manera mas responsable con el ambiente.

Por medio de una entrevista con el recuperador al que la compañía hace entrega de los residuos, nos manifestó que visita a la empresa dos (2) veces a la semana regularmente y que en ocasiones hasta tres (3). De igual manera informó que el máximo en un día de recolección es de 100 kg de material aprovechable y un mínimo de 40kg, siendo el papel y el plástico los materiales más recolectados, como lo muestra la gráfica número 2. Al final, esta persona nos hizo saber que los residuos son llevados a un punto de acopio llamado Aseo Ecoactiva, en este punto los residuos son clasificados y almacenados. Adicionalmente cabe recalcar, que, de acuerdo a la información suministrada por los colaboradores de la empresa, la cantidad de residuos puede variar en altas cantidades, ya que la generación de los mismos está ligada a la producción y/o los errores que se puedan llegar a generar en alguno de los puntos de los procesos productivo.
Con lo anterior se dice que la producción mensual de residuos de la empresa Sigrafil LDTA se puede dar en los siguientes intervalos:

| Residuo | Cantidad kg/mes |
|---|---|
| Papel | 200 a 300 |
| Plástico | 50 a 70 |
| Conos de cartón | 20 a 30 |
| Cartón | 20 a 30 |
| Ordinarios | 50 a 100 |
| Peligrosos | 20 a 50 |

Tabla 5: Estimado de generación de residuos. Elaboración: autores.

## 3. Desarrollo de problemas

Con el fin de establecer las posibles los programas y /o actividades que ataquen directamente todos los problemas hallados en el diagnóstico, se debe determinar específicamente las causas que provocan una inadecuada gestión de residuos.

### Separación en la fuente

En materia de separación en la fuente se han asociado cuatro causas que han provocado que este proceso no se pueda ejecutar de una manera correcta, se resalta como principales puntos a tratar la carencia de puntos ecológicos para clasificación e instructivos o programas que guíen a los colaboradores a ejecutar una mejor separación, sin embargo cabe resaltar que se debe dotar al personal de conceptos teóricos que hagan entender la naturaleza de este proceso además del cómo y por qué debe ser ejecutado. En el siguiente diagrama de pescado se exponen las problematicas en la etapa de recolección en la fuente que se encontraron en la empresa SIGRAFIL.




Figura 7: espina de pescado sobre separación en la fuente. Fuente: Autores.

**Almacenamiento**

El almacenamiento es otro punto crítico a tratar, ya que se presenta un déficit en infraestructura en el lugar donde opera la empresa que impide disponer de un sitio adecuado para el almacenamiento de los residuos. Sin embargo, cabe resaltar que las acciones temporales que han estado realizando los colaboradores como asignar un espacio temporal al material aprovechable, muestra claros indicios de una voluntad por llevar el proceso a un nivel más organizado y desarrollado, la etapa de almacenamiento de residuos peligrosos. El siguiente diagrama de pescado expone las problemáticas en materia de almacenamiento de residuos que se encontraron en la empresa de impresión SIGRAFIL.




Figura 8: espina de pescado sobre almacenamiento. Elaboración: Autores.

**Disposición final de residuos**

Como se muestra en el siguiente diagrama, en materia de disposición final de residuos, los factores expuestos indican que la empresa no realiza una disposición adecuada de los residuos, principalmente se debe tomar en cuenta que se deben conocer qué tipo de residuos se están generando para conocer como estos deben ser dispuestos. Según las evidencias tomadas en el punto de estudio se observó claramente que esta carencia de información, además de instalaciones para el almacenamiento, provoca que los residuos peligrosos sean entregados al servicio convencional de aseo de manera inadecuada lo cual genera un grave impacto al relleno sanitario.




Figura 9: espina de pescado sobre disposición. Elaboración: Autores.

**Fase II: formulación de actividades y programas**

Con el motivo de dar respuesta y control a las falencias previamente resaltadas en el diagnóstico, a continuación, se procede a la elaboración y posterior implementación de una serie de programas que bajo un conjunto de actividades contrarrestara los problemas evidenciados anteriormente. Los programas responden a tres puntos específicos con los cuales se espera ayuden a cumplir los objetivos expuestos en este documento. Los programas comprenden de objetivos, metas, indicadores y alcances con los que se permite definir los límites de influencia de cada programa para la situación actual de la empresa Sigrafil LTDA. Los programas fueron dotados con una serie de actividades organizadas en un cronograma y un mínimo de cumplimiento para asegurar la continuidad del plan de manejo.

A continuación, se presentará los programas y actividades que van a tener como objetivo desarrollar y organizar la implementación del plan de manejo de residuos sólidos al interior de la compañía.

1. **Programa de capacitaciones**

**Objetivo general**

Sensibilizar a los trabajadores de la empresa Sigrafil sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos solidos

**Objetivos específicos**

- Explicar en qué consiste el Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMIRS) y cuáles son las fases.
- Indicar las etapas en la gestión de residuos participa la empresa y cuál es la importancia de una adecuada gestión de residuos.
- Explicar que son los residuos peligrosos, cuales son generados por la empresa y como es su manejo.

**Alcance**

Este programa es aplicable a todos los empleados de la empresa Sigrafil y aquellos involucrados en el manejo de sus residuos sólidos.

**Parámetros**

- **Cumplimiento del programa:** este parámetro está orientado a la ejecución de las actividades planteadas en el programa, se ha establecido un cumplimiento del 80% con el fin de tener certeza que la ejecución de las actividades se encuentra bajo el mínimo permitido que asegure una implementación total y efectiva. Este parámetro se calculará bajo el siguiente indicador:

$$\frac{\text{No.de Actividades Ejecutadas}}{\text{No.de Actividades programadas}} \text{ x } 100\% = \% \text{ de cumplimiento}$$

- **Eficacia:** la eficacia pretende cuantificar el resultado que las capacitaciones estan generando al interior de las operaciones realizadas por la empresa en

materia de clasificación de residuos sólidos. La eficacia se establece como la diferencia entre la situación actual y la situación anterior, así se pretende analizar el impacto que las socializaciones y capacitaciones han tenido en los colaboradores y como estos han implementado lo aprendido en cada sesión, con lo anterior se plantea que se logre generar una disminución de al menos un 5% de residuos sólidos generados inicialmente. Tal como se muestra en la siguiente formula:

$$\frac{(\text{Período actual} - \text{Período anterior})}{\text{Período anterior} * 100} = \%\ \text{Eficacia}$$

**Descripción**

El programa de capacitaciones establece que por medio de distintas charlas y/o conferencias se darán a conocer los distintos conceptos teóricos y medidas prácticas que sustentan el plan de manejo integral de residuos sólidos, generando así, un referente teórico en todos los empleados con lo que se espera que estos puedan llegar a comprender de una manera más precisa y puntual los puntos más importantes a tener en cuenta cuando se ejecuta un plan de manejo integral de residuos sólidos y que entiendan el papel fundamental que ellos tienen.

**Fases de desarrollo**

**I: Planificar**

Consiste en organizar y gestionar espacios en los que se pueda contar con la gran mayoría de los colaboradores para explicar de manera específica en que consiste el plan de manejo de residuos sólidos, así mismo, establecer metas en conjunto y fortalecer los

conceptos que cada colaborador tiene respecto al manejo de residuos. En esta fase se coordinará y se agendará las actividades a desarrollar durante el periodo en el que el plan inicie su ejecución.

**II: Hacer**

Consiste en el reconocimiento del proceso para realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos en los puestos de trabajo, iniciando por su identificación, separación y disposición de cada uno de los residuos que se puedan generar al interior de la compañía. En esta fase se debe contar con material ilustrativo que el colaborador pueda conservar como apoyo teoría y visual a los objetivos, procedimientos y actividades que tiene el plan de manejo.

**III: Verificar**

En esta fase se verifican los efectos que han tenido las actividades en los colaboradores y si estas han llegado a cumplido con su objetivo, es caso contrario, se entra a analizar y reformular las actividades, así mismo como el material de apoyo con el fin de atacar los puntos que requieran mejora y fortalecer de una manera más específica y puntual cada uno de los programas.

**IV: Actuar**

Esta fase representa el consolidado de la información reunida en la fase III y su posterior ejecución, en este punto, se debe tener claridad en cada uno de los aspectos a mejorar encontrados en base a las no conformidades ya identificadas por el proceso anterior. En

el actuar, se espera que la participación y retroalimentación obtenida por todas las actividades y comentarios de los colaboradores direccione el programa a los objetivos planteados y que de ser necesario se realicen las modificaciones pertinentes.

## 2. Programa para la gestión de residuos aprovechables

### Objetivo general

Controlar la generación de residuos aprovechables y asegurar su adecuado tratamiento.

### Objetivos específicos

- Cuantificar los residuos aprovechables generados en la empresa .
- Promover una correcta separación de residuos en la fuente.
- Realizar la trazabilidad de los residuos aprovechables asegurando que se cumpla con la normatividad vigente.

### Alcance

Este programa es aplicable a todos los empleados de la empresa Sigrafil y aquellos involucrados en el manejo de sus residuos peligrosos.

### Parámetros

- **Cumplimiento del programa:** este parámetro está orientado a la ejecución de las actividades planteadas en el programa, se ha establecido un cumplimiento mínimo de un 80%, para que así, tener certeza que la ejecución de las actividades

se encuentra bajo el mínimo permitido que asegure una implementación total y efectiva. Este parámetro se calculará bajo el siguiente indicador:

$$\frac{\text{No.de Actividades Ejecutadas}}{\text{No.de Actividades programadas}} \text{ x } 100\% = \% \text{ de cumplimiento}$$

- **Eficacia:** la eficacia en este programa cuantificara el volumen de residuos aprovechables que se está clasificando en cada una de las operaciones y/o actividades realizadas en la compañía. Esta eficacia se establece como la diferencia en la cantidad de residuos aprovechables que se generan actualmente, con los que se generaron en situaciones anteriores, con esto se busca lograr que paulatinamente la clasificación de residuos sólidos aprovechables pueda llegar a aumentar en un 5% inicialmente. Tal como se muestra en la siguiente formula:

$$\frac{(\text{Período actual} - \text{Período anterior})}{\text{Período anterior} * 100} = \% \text{ Eficacia}$$

- **Cobertura:** este parámetro pretende calcular el porcentaje de residuos aprovechables que estan siendo dispuestos bajo la normatividad legal vigente en el que se asegure que las condiciones de disposición obedecen a las características de los residuos y que además se logre tener trazabilidad de los mismos, puesto que el plan contempla que el control de los residuos debe darse hasta las últimas instancias, las actas de disposición juegan una pieza clave para tener total control sobre el destino final de los residuos. La cobertura de este programa debe realizarse en un 100% debido a que la adecuada clasificación,

almacenamiento y disposición son pilares fundamentales en el plan de manejo de residuos sólidos. Este parámetro se calcula bajo la fórmula del siguiente indicar:

$$\frac{Kilogramos\ RESPEL\ Dispuestos}{Total\ Kilogramos\ RESPEL\ Generados} \text{ x } 100 = \%\text{Cobertura del programa}$$

**Descripción**

El programa para la gestión de residuos sólidos aprovechables está centrado en toda acción de clasificación, almacenamiento, posterior tratamiento y/o disposición final que se le puedan dar a todos los residuos sólidos de carácter aprovechable que se puedan llegar a generar en el interior de la compañía. Con la implementación de este programa, es necesario contar con una serie de elementos físicos que ayudaran a que la clasificación de residuos se pueda ejecutar de una manera precisa, fácil y ordenada. Estos elementos físicos estarán conformados principalmente por puntos ecológicos, áreas señalizadas y demás elementos pertinentes que deban ser utilizados para asegurar el desempeño y la continuidad de la separación de residuos en los focos de generación. Así mismo, el programa busca establecer una trazabilidad de cada uno de los residuos aprovechables que requieren ser dispuestos o tratados con algún fin productivo y/o comercial.

**I: Planificar**

En esta fase se establecerá la ubicación de los distintos puntos ecológicos en las diferentes áreas de la empresa. En la ubicación de los puntos ecológicos se deben tener en cuenta factores cruciales como lo son: fácil acceso, cantidad, señalización, reconocimiento instantáneo y la integración que estos tengan con las actividades

productivas, con esto, se busca principalmente que los puntos ecológicos se acoplen orgánicamente a la rutina de la compañía sin que genere inconvenientes, retrasos o desorden.

**II: Hacer**

En este punto del programa, se ejecutaran todas las acciones correctivas que comprende el programa como lo son, capacitaciones referentes a las características, manejo, ventajas y disposición a las cuales estan sujetas los residuos de carácter aprovechable, posteriormente por medio de un monitoreo, se analizaran los puntos ecológicos y se estudiara la separación en cada uno de los contenedores, seguido, se hará la entrega de cada uno de los residuos aprovechables a la persona y/o compañía designada para la disposición final de los residuos, luego, se deberá contar con un soporte físico que evidencia el destino y/o uso que puedan llegar a tener los residuos y que ese uso y/o destino obedezca a lo contemplado en la normatividad vigente. Por último, se monitoreará y se registrara el ciclo y los pasos que se han desarrollado en esta fase para tener una trazabilidad completa del proceso.

**III: Verificar**

Se procederá a verificar si los efectos que ha tenido la ubicación de los puntos ecológicos, la capacitación al personal ha ayudado a que se pueda cumplir los diferentes objetivos trazados por el programa, es caso contrario, se entra a analizar y reformular las actividades, así mismo como el material de físico como lo son los puntos ecológicos,

esto con la meta de proseguir a evaluar alternativas que permitan integrar este proceso de una manera más orgánica con las actividades que desarrolla la compañía.

**IV: Actuar**

Esta fase representa la retroalimentación reunida en la fase III y su posterior ejecución, en este punto, se debe tener claridad en cada uno de los aspectos a mejorar con el fin de que el acople de este programa sea realizado de la manera más natural para que cada actividad sea completamente asimilada por cada colaborador y los objetivo propuestos al inicio del programa puedan tener una solución satisfactoria acorde a las exceptivas esperadas.

## 3. Programa de manejo de residuos peligrosos

### Objetivo general

Controlar la generación de residuos peligrosos y asegurar una adecuada disposición final.

### Objetivos específicos

- Cuantificar los residuos peligrosos generados en la empresa e identificar las áreas donde más residuos se generan.
- Reducir la generación de residuos peligrosos respecto al año anterior.
- Realizar una adecuada trazabilidad de los residuos peligrosos asegurando que se cumpla con la normatividad.

**Alcance**

Este programa es aplicable a todos los empleados de la empresa Sigrafil y aquellos involucrados en el manejo de sus residuos peligrosos.

**Parámetros**

- **Cumplimiento:** este parámetro está orientado a la ejecución de las actividades planteadas en el programa, se ha establecido un cumplimiento mínimo del 80% con el que se asegura que la asimilación de los conocimientos y procedimientos presentados sea la más óptima para un desarrollo aceptable de los objetivos y metas propuestos. Este parámetro se calculará bajo el siguiente indicador:

$$\frac{\text{No.de Actividades Ejecutadas}}{\text{No.de Actividades programadas}} \text{ x } 100\% = \% \text{ de cumplimiento}$$

- **Eficacia:** la eficacia pretende cuantificar el resultado que las capacitaciones estén generando al interior de las operaciones realizadas por la empresa en materia de identificación, clasificación y disposición de residuos peligrosos. La eficacia se establece como la diferencia entre la producción actual de residuos peligrosos y la producción en momentos anteriores, de esta manera, se podrá analizar el impacto que las socializaciones y capacitaciones han tenido en los colaboradores y como estos han implementado lo aprendido en cada sesión, con la meta de que progresivamente se pueda llegar a una disminución del 5% de los residuos peligrosos generados. Tal como se muestra en la siguiente formula:

$$\frac{(\text{Período actual} - \text{Período anterior})}{\text{Período anterior} * 100} = \% \text{ Eficacia}$$

- **Cobertura:** este parámetro pretende calcular el porcentaje de residuos peligrosos que está siendo dispuesto bajo la normatividad legal vigente en el que se asegure que las condiciones de disposición obedecen a las características de los residuos y que, además, se logre tener trazabilidad de los mismos, puesto que el plan contempla que el control de los residuos debe darse hasta las últimas instancias. La cobertura de este programa debe realizarse en un 100% debido a que la adecuada disposición de los residuos peligrosos es uno de los pilares fundamentales del plan de manejo de residuos sólidos que aseguran una correcta ejecución. Este parámetro se calcula bajo la fórmula del siguiente indicar:

$$\frac{Kilogramos\ RESPEL\ Dispuestos}{Total\ Kilogramos\ RESPEL\ Generados} \text{ x } 100 = \%\text{Cobertura del programa}$$

**Descripción**

El programa de manejo de residuos peligrosos establece que todo material peligroso producto de cualquier actividad productiva pueda ser clasificado, tratado y dispuesto, siguiendo los parámetros establecidos por la normatividad actual vigente. Así mismo, con la ejecución del programa se pretende establecer acciones de educación ambiental para con cada uno de los colaboradores, general una trazabilidad completa que permita tener certeza de que el destino final de los residuos ha sido el más adecuado y por último establecer un compromiso con la empresa para la disposición adecuada de los residuos peligrosos que se generan.

**I: Planificar**

La planeación en este programa consiste en la identificación de los focos que generan residuos de carácter peligroso y como estos son manejados en este momento. Se debe determinar qué actividades del proceso productivo son las generadoras de los residuos peligrosos, también qué características específicas poseen los residuos peligrosos teniendo en cuenta el punto de generación y que tipo de almacenamiento y disposición se le están dando a estos residuos.

**II: Hacer**

En este punto del programa se ejecutaran todas las acciones correctivas del programa como lo son, capacitaciones referentes a las características de los residuos, manejo, ventajas, disposición y cuidados a los cuales están sujetas los residuos de carácter peligroso, luego, se realiza un monitoreo en los puntos de disposición y almacenamiento para analizar y estudiar que ningún otro residuo se encuentre comprometido y que los residuos peligrosos se encuentren almacenados de la forma más segura, seguido de esto, se hará la entrega de los residuos peligrosos a la empresa designada para la disposición final, a continuación se deberá contar con un soporte físico que evidencie que el final al cual fueron sometidos los residuos, haya sido el más ambientalmente adecuado. Por último, se monitoreará y se registrara el ciclo y los pasos que se han desarrollado en esta fase para tener una trazabilidad completa.

**III: Verificar**

Se verificará inicialmente si las capacitaciones han logrado generar en el colaborador el conocimiento necesario para calificar a un residuo con la característica de peligroso. Como segundo punto, se debe evaluar si el almacenamiento de los residuos no está comprometiendo tanto el bienestar de los colaboradores como el desarrollo de las operaciones en la empresa y así mismo que el acceso al almacenamiento se encuentre señalizado y sea de fácil acceso y ubicación, por último, que la información entregada por el ente que dispone los residuos asegure que se han tomado las medidas adecuadas para la disposición.

**IV: Actuar**

Esta fase, la retroalimentación reunida en la fase III y su posterior ejecución, toman lugar como acciones correctivas inmediatas en los puntos críticos y no conformidades encontrados en la fase anterior. Es imperativo que la mejora de los puntos a corregir sea realizada de la manera más pronta y efectiva posible, para que el sistema de clasificación y disposición de residuos no se ve a comprometido en su totalidad.

**Fase III: Almacenamiento y disposición final**

**1. Almacenamiento**

El almacenamiento en este caso es comprendido desde el momento en el que el residuo es clasificado y dispuesto en algún recipiente o punto ecológico hasta que este sale de las instalaciones de la empresa y es dispuesto de la manera más apropiada.

En esta fase se desea establecer y acondicionar los diferentes puntos en los cuales se clasificará y almacenaran los residuos, con esto se desea que en los puntos se puedan asegurar unas condiciones seguras y estables, permitiendo que los residuos puedan ser almacenados sin comprometer sus características físico químicas.

**2. Instrumentos de almacenamiento**

Los instrumentos de separación y almacenamiento denominados como puntos ecológicos son cruciales en el plan de manejo de residuos sólidos, ya que estos son los encargados de contener de manera separada, todos los residuos que se generan al interior de cualquier establecimiento. Los puntos ecológicos consisten en contenedores que son identificados con un color que representa el tipo de residuo que se desea almacenar o clasificar en ese punto, el almacenamiento de estos residuos puede ser por un corto o un largo periodo de tiempo, igualmente, no solo constara de puntos ecológicos, de acuerdo a los procesos que se desarrollan al interior de la empresa, es importante que por cada área de trabajo se cuente con un recipiente para almacenar los residuos.

A continuación, se explicarán los elementos de almacenamiento a emplear en la empresa:

- **Puntos ecológicos:** son estructuras que pueden albergar varios recipientes de distintos colores que tienen como finalidad ser el punto para ejecutar una clasificación de residuos sólidos adecuada, en este elemento también puede ser destinado para almacenar los residuos hasta su posterior disposición.

- **Canecas:** son recipientes individuales identificados con un color en particular que funcionan principalmente como elementos para disponer los residuos que se puedan generar en cada punto del proceso productivo.

### 3. Localización

La ubicación de los puntos de clasificación de residuos debe estar orientada en pro del desarrollo de las actividades productivas, garantizando que los procesos se sigan ejecutando de la misma manera sin que altere el producto final.

A continuación, se muestra la distribución que se le desea dar a los elementos de clasificación y almacenamiento:

- **Producción**

  En el área de producción es vital controlar la cantidad de residuos y separarlos de una manera adecuada, por tal razón, se propone ubicar los elementos de acuerdo la siguiente figura. (Figura 10)

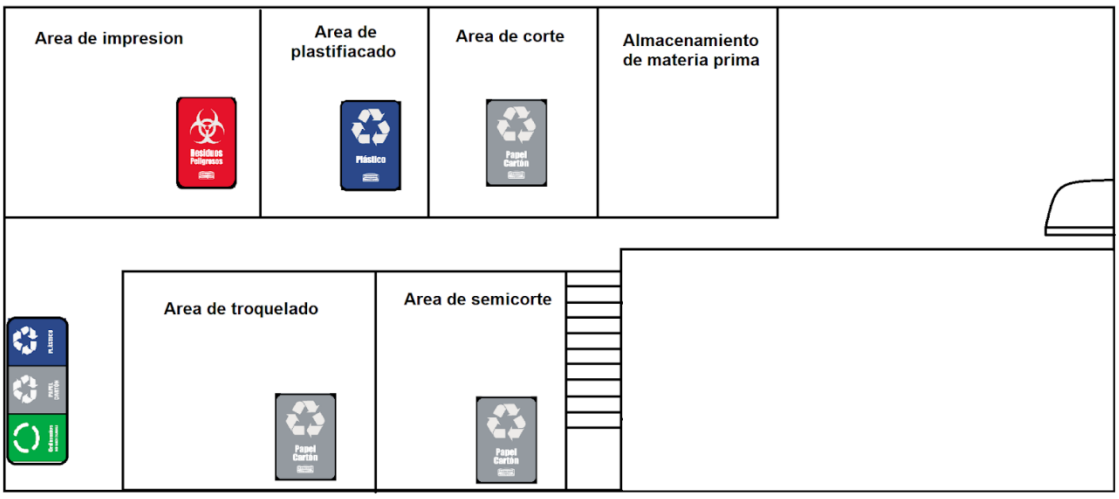



Figura 10: área de producción con ubicación de los puntos ecológicos. Elaboración: Autores

Acorde a lo identificado en el área de producción, el punto ecológico se ubicará en un espacio que sea de fácil acceso para las demás áreas, con esto, se desea evitar que se generen grandes desplazamientos por parte del personal. Adicionalmente, se requiere ubicar distintos recipientes en cada área productiva como describe la figura 10 con el fin de evitar desorden en los puestos de trabajo debido a la alta producción de residuos.

- **Área administrativa**

  En la planta superior del edificio donde funciona la empresa se encuentra el área administrativa, allí se plantea localizar un punto ecológico y canecas de residuos ordinarios para el baño y la cocina respectivamente, tal como lo muestra la figura 11.

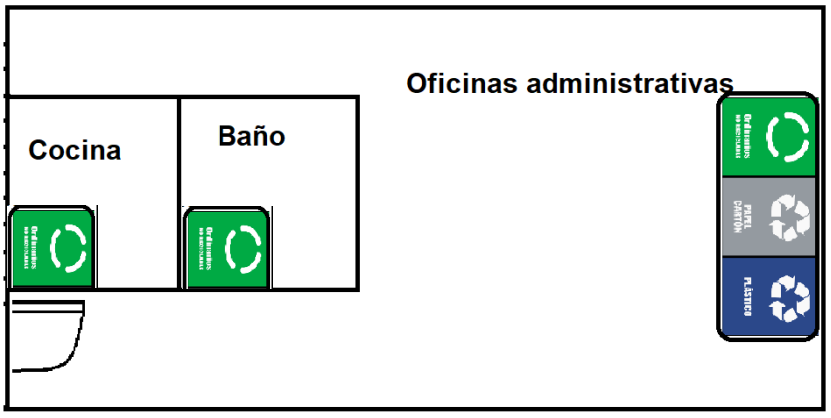



Figura 11: área administrativa con la ubicación de puntos ecológicos. Elaboración: Autores

**4. Acopio de residuos**

Teniendo en cuenta que la producción de residuos puede tener un volumen tan variable, en este caso se empleara un almacenamiento temporal de los residuos sólidos, se deberá manejar en un lugar adecuado para que las características fisicoquímicas de los residuos no se vean alteradas y así, se logre evitar contaminación o mezclas de residuos. El espacio a emplear para este proceso deberá ser un área que no impida el acceso a los mismos residuos, además se debe señalizar el espacio que estos van a ocupar con el fin de conservar el principio de clasificación de los residuos.

De acuerdo a las características fisicoquímicas de los residuos a almacenar, serán presentados de la siguiente manera:

**Residuos ordinarios**

Este tipo de residuos deberán estar en una bolsa de color verde la cual es la que identifica a los residuos de tipo ordinario, si se tiene en cuenta que la cantidad de residuos ordinarios producidos al mes no es muy significativa, estos residuos pueden estar guardados en los puntos ecológicos o puntos de almacenamiento temporal hasta el día de recolección por parte de la compañía de aseo correspondiente.

**Papel y cartón**

Debido al alto volumen que se puede llegar a generar de estos dos materiales, es vital que estos residuos sean almacenados en un punto señalizado, en esta área se debe velar por que la humedad no deteriore o contamine los residuos para que así se logre

garantizar que no más del 10% de la carga de residuos tenga humedad y se evite que el material se vea comprometido. En caso tal de que se deba almacenar distintos residuos, se recomienda que para el papel y el cartón se asigne un área distinta esto con el fin de evitar la mezcla de materiales y mantener máximo 1% de contaminación por otros residuos. Estos residuos serán identificados y almacenados con el color gris.

**Plásticos**

El residuo plástico es otro tipo de residuo que no genera grandes volúmenes teniendo en cuenta la producción mensual que se presentó anteriormente, se deberán almacenar en bolsas azules alejadas de cualquier material que pueda llegar a contaminar el residuo. En el caso de que no se presente un volumen alto de plástico, este puede ser almacenado en el punto ecológico más cercano.

**Residuos peligrosos**

Este tipo de residuo debe tener un manejo más delicado ya que las condiciones fisicoquímicas de este residuo pueden provocar graves afectaciones a la salud humana y por ende al ambiente. Estos residuos deberán ser identificados con la bolsa de color rojo, el almacenamiento debe estar localizado en un punto ventilado, alejado de otros residuos para evitar que la contaminación que poseen los residuos peligrosos se pueda trasladar a otros materiales, adicionalmente, deberá ser identificado por medio de algún tipo de etiqueta que especifique los riesgos y el volumen de estos.

**5. Disposición final**

La generación y clasificación de residuos siempre se encontrará acompañada por un proceso que busca darle un destino final, pero sin comprometer las condiciones del medio ambiente al cual estos residuos pueden estar expuestos. Con la disposición final de residuos, se busca que los residuos previamente clasificados puedan encontrar un manejo adecuado al final de su ciclo de vida, sin embargo, en este proceso es vital conocer el manejo final que se le dan a estos residuos, ya que tener la trazabilidad de los residuos nos permita establecer que al final, los residuos están siendo tratados de la manera más responsable con el medio ambiente, evitando contaminación, multas o penalizaciones para la empresa.

El tratamiento que deben recibir los residuos debe asegurar un total control de las emisiones que estos puedan generar y deberá ser realizado con distintos métodos dependiendo del residuo a tratar, por tal, en la empresa SIGRAFIL LTDA se enfocara en darle una disposición adecuada a los residuos que se presentaran a continuación:

**Residuos aprovechables**

La disposición de los residuos de carácter aprovechable estará orientada a la reutilización de los residuos para la elaboración de subproductos de la misma composición o en la elaboración de elementos que se puedan valer de las propiedades fisicoquímicas de los residuos, esto se ha venido realizando por medio de una asociación de recuperadores que han ido adquiriendo todo el elemento recuperable generado al interior de la empresa. La asociación de recuperadores ambientales Aseo Ecoactiva

constituida en abril de 2013, actualmente se encuentra prestando el servicio de recolección de residuos aprovechables dos veces por semana en la que, por medio de un vehículo motorizado, las bolsas que contienen el material son depositadas y llevadas hasta el centro de acopio.

**Residuos no aprovechables**

Los residuos ordinarios al no presentar característica o posibilidad de ser aprovechables deberán ser entregados a la empresa prestadora del servicio de aseo que opere en la zona en las horas y días adecuados.

**Residuos peligrosos**

Los residuos de carácter peligroso deberán ser manejados por una entidad externa que posea los métodos para eliminar o disponer estos residuos contaminados. Por ello se ha realizado una cotización por concepto de recolección y tratamiento de residuos con la empresa TWM S.A.S por una cantidad inferior de 500kg/mes, con lo que se espera, sea este el punto de partida del cual la empresa pueda empezar para realizar una disposición adecuada de residuos peligrosos y tener toda la documentación que lo valide.

(Ver anexo 2 para consultar la cotización)

## Conclusiones

- La formulación del plan de manejo integral de residuos sólidos le ofrece a SIGRAFIL LTDA la capacidad de comprender desde un punto de vista teórico, practico y normativo los diferentes lineamientos que se deben fortalecer dentro de la empresa y así se reconozca el estado actual de la gestión de residuos sólidos en cada una de las fases de producción, de tal manera se brinde una solución a las inconformidades evidenciadas, con el fin de generar una cultura ambiental y de cuidado de los recursos en los colaboradores y mitigar el impacto ambiental que provoca su actividad económica.

- Acorde a lo observado durante la caracterización de residuos sólidos, se evidencio que en la producción y generación de residuos por parte de Sigrafil LTDA los residuos aprovechables son generados con mayor frecuencia y cantidad. Con un promedio de 81% total de participación, los residuos de característica aprovechable son los que toman un papel más relevante en la empresa, entre estos, cabe resaltar que los desechos y/o desperdicios de papel conforman un 60% con una cantidad promedio de 53.3 kg por día; estos papeles en su mayoría al poseer características especiales para la impresión y procesos litográficos, y teniendo en cuenta su condición física se podría evaluar su posible reinserción a algún proceso, en el caso contrario, se deberá almacenar de la forma más segura. Seguido al papel, tenemos a el plástico y cartón con un promedio de 10% y 11% de participación respectivamente, con lo cual no presentan altos volúmenes debido a que en su mayoría estos residuos vienen

acompañando las planchas de papel usadas para la impresión y en la mayoría de casos el plástico y el cartón son usado para el embalaje del producto final, con esto, la cantidad de plástico y cartón podrá ser manejada de una forma más sencilla respecto al papel.

Por otro lado, los residuos no aprovechables presentan cantidades inferiores como es el caso de los residuos peligrosos, con un promedio de 6 kg por día otorgándole un promedio de 7% de participación y los ordinarios con un promedio de 10.6 kg que corresponde a un 12% de participación. Claramente, esto indica que, pese a la poca cantidad de residuos peligrosos, su almacenamiento podrá ser ejecutado de una manera más sencilla, sin embargo, en este punto es importante resaltar que un excelente manejo de los demás residuos influirá directamente en la cantidad generada de residuos no aprovechables, ya que un buen manejo permite que más material pueda ser aprovechado o clasificado de una buena manera.

- El manejo de los residuos ha sido ejecutado principalmente por los colaboradores que, por medio de medidas temporales e improvisadas, ha logrado que los 90 kg en promedio producidos semanalmente puedan ser almacenados de manera temporal. Debido a la heterogeneidad de los residuos, no todos son almacenados en el mismo lugar, y tampoco son dispuestos de la misma manera. Particularmente se observó que los residuos de carácter aprovechable son clasificados de manera separada a los demás, y posteriormente son entregados a una asociación de recuperadores que dispone del material, así se logra evidenciar

la voluntad de los colaboradores por tener un sistema que les permita clasificar y organizar de una manera más orgánica los residuos generados. Sin embargo, los residuos de carácter no aprovechable (residuos ordinarios y peligrosos) estan siendo dispuestos juntos, y son transportados por la empresa de aseo local que se encarga de la recolección de los residuos ordinarios, no obstante, estas acciones responden a un desconocimiento del manejo que se debe recibir cada residuo, el cual debe ser reforzado para que estas acciones no se repitan y se deje de comprometer las condiciones del medio ambiente.

- El desarrollo de los diferentes programas se hizo en respuesta a los 3 principales problemas encontrados en la empresa, como lo son la separación en la fuente, almacenamiento y disposición. Los programas ofrecen un número determinado de actividades organizadas por fases que pretenden ordenar, focalizar y cumplir cada uno de los objetivos propuestos.

  Cabe mencionar que el objetivo principal de estos programas es establecer una hoja de ruta para que el funcionamiento del plan de manejo de residuos sólidos pueda tener una continuidad y mejora adecuada.

- La creación de indicadores fue centrada en medir los parámetros que conforman cada uno de los programas, con el fin de cuantificar el desarrollo y éxito de los programas, además de evaluar si el programa opera bajo los mínimos de ejecución permitidos. Como puntos a destacar, se toma el primer parámetro a medir, el cumplimiento, es un parámetro de vital importancia ya que el 80% de

ejecución advierte que, aunque todas actividades pueden llegar a ser completadas o no, se fijó un mínimo de 80% que representa la ejecución de las actividades que generaban más impacto en el programa. La eficacia, siendo el segundo parámetro más relevante de los programas, medirá cómo y en cuanto porcentaje está siendo manejada y disminuida la generación de residuos, la clasificación y el tratamiento de los mismos. Si se tiene en cuenta que mensualmente, la empresa puede generar entre 200 a 300 kg y se extrapola estos valores a un periodo semestral, el peso de los residuos puede oscilar entre 1200 a 1800 kg, en este punto la eficacia entra como un ente de control interno estableciendo que semestralmente esto deberá reducirse en un 5% con lo que la empresa pueda llegar a tomar acciones más específicas para hacer cumplir el parámetro, por supuesto la medición de este parámetro podrá ser modificada en caso que se desee hacer ajustes más específicos para que primero, la meta pueda ser cumplida y segundo, la meta y frecuencia de medición pueda ser editada teniendo en cuenta resultados anteriores.

- En la figura 10 y 11 se postularon distintos puntos de separación dentro de la empresa destinados para la localización de los puntos ecológicos y demás elementos de separación y almacenamiento, la organización de estos puntos se hizo teniendo en cuenta la distribución de las diferentes áreas tanto en el piso de producción como en las áreas comunes (baño y cocina) y administrativa, esta organización gira en torno a una unificación más orgánica con el proceso productivo para que de esta forma la separación pueda ser integrada como un

punto de control en el que los colaboradores no encuentren dificultades evitando mayores esfuerzos, desplazamientos o cualquier otro tipo de inconveniente que pueda afectar tanto el desempeño laboral como la separación de los residuos.

Por el momento no se estableció un punto específico de almacenaje puesto que, por las cantidades de residuos anteriormente descritas, la empresa tendrá libre albedrio de ajustar los puntos ecológicos como puntos de almacenaje temporales o establecer un área delimitada y segura que asegure que las cualidades físico químicas de los residuos no se vean comprometidas, principalmente se requiere que el área tenga la capacidad necesaria para que pueda albergar las cantidades descritas en la tabla 5.

## Recomendaciones

- Respecto a la relación entre la cantidad de residuos que produce la empresa actualmente y al volumen de producción al que estan siendo sometida, es preciso mencionar que estos dos factores tienen una correlación directa siendo el primero dependiente del segundo, con esto, es claro que en algunos programas el parámetro de la eficiencia no estará bajo los rangos permitidos debido a su correlación directa con la producción. Sin embargo, sin importar el volumen de residuos que sean generados el plan de manejo está centrado en una buena clasificación, así que en los casos en los que la producción pueda tomar un aumento bastante acelerado el parámetro de eficacia en los programas de capacitaciones y manejo de residuos peligrosos no podrá ser alcanzo, por tal razón es importante prestar atención al porcentaje de residuos clasificados, con este porcentaje nos cerciooraremos primero, que aunque se está generando una gran cantidad de residuos la empresa está preparada para dar el mismo manejo como con cantidades inferiores, y segundo, se puede hacer control de los residuos peligrosos de modo que permita manejar su cantidad y volumen generado.

- En el almacenamiento y/o manejo de los residuos sólidos en la empresa como fue menciono anteriormente, se observó una voluntad inmediata por este de tipo de actividades por parte todos los colaboradores, sin embargo, es imperativo tomar ventaja de esa voluntad, para esto la empresa deberá invertir en los elementos de almacenamiento y disposición necesarios para que este proceso

pueda ser ejecutado de la forma más adecuada lo más pronto posible. Adicionalmente, con la adquisición de estos productos es importante que inicialmente se realice una charla y/o capacitación de los usos y manejo que se le deben dar y realizar actividades que puedan complementar los conceptos integrándolos de una manera más orgánica a la práctica para que de esta manera el plan formulado pueda ser aplicado y la empresa pueda empezar a manejar sus residuos.

- Inicialmente en la implementación de los programas, es necesario que se tome como prioridad el programa de capacitaciones, la razón de esto, es que los colaboradores conozcan y asimilen todos los conceptos técnicos, operativos y legales que conforman un plan de tal magnitud como lo es este plan de manejo de residuos sólidos. En este punto se es indispensable estos precedentes teóricos ya que de esta manera podremos sembrar una cultura ambiental en la que este y muchos otros programas y/o planes que desee integrar la empresa podrán tener una acogida y ejecución correcta.

- El éxito para una correcta ejecución del plan de manejo de residuos sólidos es medido y cuantificado por parámetros que por medio de una serie de indicadores logra establecer un valor frente al cual se podrán tomar acciones de acuerdo a la no conformidades encontradas, sin embargo, al tener una producción ligada directamente a la cantidad de residuos generada, es recomendable que la empresa logre establecer indicadores que puedan llevar a una correlación de la cantidad

de producción por día o por mes y que en base a esto, se obtenga la cantidad de residuos que se generan dentro de este mismo periodo bajo las mismas tazas de producción, el objetivo de esto es que sin importar si la producción se incrementa se podrá obtener un aproximado del porcentaje de residuos que se genera en base a la producción actual, la finalidad de esto es que sin importar el parámetro a medir, se pueda extrapolar los datos a distintas situaciones y con esto se pueda logra siempre un resultado preciso que ayude a continuar el programa u ofrecer mejoras.

- La adquisición de los puntos ecológicos, elementos de almacenamiento y señalizaciones es un punto importante a tratar ya que como fue mencionado anteriormente es con estos elementos que se evidenciará un claro conocimiento en como los residuos pueden ser clasificados y como estan siendo clasificados, por lo tanto es aconsejable que teniendo en cuenta los casos anteriormente expuestos, la compañía adquiera elementos que satisfagan sus necesidades en materia de clasificación, se debe tener en cuenta inicialmente la información presentada en este documento, pero que además, se debe recurrir a un análisis detenido ya que si la producción llega a tener un incremento significativo, o si se adecuan nuevas áreas de producción o si las áreas existentes tendrán una expansión con lo que conllevará a una reorganización del proceso y por tal la información presentada en las figuras 10 y 11 tenga que ser descartada.

- Cuando lo residuos sean entregados a la compañía elegida para el proceso de disposición final es vital que primero, la empresa verifique las cantidades presentadas con el fin de evitar cualquier tipo de malentendido con la compañía que los dispone, además de que esto ayuda a tener un control interno. Segundo, es de vital importancia que desde un inicio se soliciten actas de disposición que den fe del tratamiento final que reciben los residuos, con esto se tendrá completa trazabilidad de los residuos desde su generación hasta su disposición final.

# BIBLIOGRAFÍA


- COMPES 3874. Consejo Nacional De Política Económica Y Social. 2016. Recuperado de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf.
- Decreto 4741 de 2005. Presidencia de la república de Colombia. Reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Bogotá D.C. 30 de Diciembre de 2005.
- Decreto 351 de 2014. Presidencia de la república de Colombia. Reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades. Bogotá D.C. 19 de Febrero de 2014.
- Decreto 2981 de 2013. Presidencia de la república de Colombia. Reglamenta la prestación del servicio público de aseo. Bogotá D.C. 20 de Diciembre de 2013.
- Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D.C. Mayo de 2007.
- Guía de gestión integral de residuos peligrosos. Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá D.C. 2011.
- Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS). Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Bogotá D.C. Septiembre de 2015.
- Guía para el adecuado manejo de los residuos sólidos y peligrosos. Alcaldía de Envigado. Envigado - Colombia. Julio de 2011. Recuperado de

http://www.utsvirtual.edu.co/sitio/blogsuts/residuosolidos/files/2015/11/Guia-para-el-manejo-adecuado-de-_residuos.pdf.

- Hoja de seguridad de Polipropileno blanco dura lite cara de impresión 54 adhesivo P4 (PPDL54 – P4 – KP120S). ADH Papeles y Adhesivos. https://www.adh.com.co/hojas-autoadhesivas-para-impresion-offset-litografia/peliculas-plasticas-polipropileno/polipropileno-blanco-dura-lite-cara-de-imrpesion-54-adhesivo-p4-ppdl54-p4-kp120s-detail. 2016.
- Hoja de seguridad de Propalcote con adhesivo seguridad (LP80-S-K80). ADH Papeles y Adhesivos. Recuperado de https://www.adh.com.co/hojas-autoadhesivas-para-impresion-offset-litografia/papeles-esmaltados-propalcote/propalcote-con-adhesivo-seguridad-lp80-s-k80-detail. 2016.
- ICONTEC. 2003. Guía para la implementación de la gestión integral de residuos -GIR-. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Bogotá D.C.
- ICONTEC. 2004. Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para el aprovechamiento de residuos plásticos. Bogotá D.C.
- ICONTEC. 2003. Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para el aprovechamiento de papel y cartón. Bogotá D.C.
- ICONTEC. 1999. Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para el aprovechamiento de papel y cartón compuesto por otros materiales. Bogotá D.C.
- ICONTEC. 2009. Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para la Separación en la Fuente. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Bogotá D.C
- LEGANES. A. 2010. La regla de las 4 R: Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar. Recuperado el 25 de octubre de 2019 de

https://www.leganes.org/portal/contenedor_ficha.jsp?seccion=s_fdes_d4_v1.jsp&contenido=829&nivel=1400&tipo=6&codMenuPN=49&codMenuSN=218&codMenuTN=372&codMenu=375

- Martin A. 2017. Proponer el plan de manejo integral de residuos sólidos para el cementerio parroquial de bosa en Bogotá D.C. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Bogotá D.C. Recuperado de http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13112/1/MartinMartinezAngiePaola2017.pdf.
- Planes de gestión integral de residuos sólidos. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C. Noviembre 2014.
- Planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS). Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Bogotá D.C. Julio de 2014.
- Resolución 1045 de 2003. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C. 3 de Octubre de 2003.
- Rodríguez C. 2017. Plan de gestión integral de residuos sólidos para la empresa de recreación picardías Bogotá. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Bogotá D.C. Recuperado de http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13123/1/Rodr%c3%adguezRiverosCarlosAlberto2018.pdf.