



INFORME TÉCNICO DEL CONCEPTO:

PMIRS Eléctricas Villavicencio y Armando Motos

Kimberly Patricia Montañez Medina

(Supervisora Técnica)

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

INGENIERÍA AMBIENTAL

VILLAVICENCIO

2018



PMIRS Eléctricas Villavicencio y Armando Motos

Presentado por:

Carlos Andrés Méndez Rey

Kevin Velásquez

Yasser Sabbagh

Supervisora

Kimberly Montañez Medina

Ing. Ambiental

Universidad Santo Tomás
Facultad de Ingeniería Ambiental
Gestión de Residuos Sólidos



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido	Pág.
Glosario.....	3
RESUMEN	5
Objetivos.....	6
Arboles de objetivos	6
Árbol de problemas.....	6
Árbol de soluciones.....	7
Árbol de propósitos.....	8
Objetivo general.....	9
Ficha técnica	9
Alcance	9
Justificación	10
Planteamiento del problema.....	10
Diagnostico	11
Diagnóstico inicial	11
Área de estudio	13
Marco Legal.....	16
Marco Conceptual.....	16
Caracterización de los residuos.....	23
Volumen de los residuos.....	26
Propuesta de implementación.....	29
Realización de la comercialización de plásticos generados en la Empresa.....	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Identificación y clasificación de residuos	12
Tabla 2: Cuantificación de residuos.....	24
Tabla 3: Valores estadísticos a partir de los datos obtenidos en las visitas	26
Tabla 4: Volumen de los residuos.....	26

Glosario

Acopio: La acción tendiente A reunir residuos sólidos En un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final. (UNAM, 2010)

Almacenamiento de residuos sólidos: Es la acción del usuario de guardar temporalmente los residuos sólidos en depósitos, recipientes o cajas de almacenamiento, retornables o desechables, para su recolección por la persona prestadora con fines de aprovechamiento o de disposición final. (Decreto 2981 de 2013, artículo 2)

Aprovechamiento de los residuos: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, re manufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía. (Jiménez, 2006)

Botadero: Lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario. Sinónimo de vertedero, vaciadero o basurero. (Cibdmna)

Caracterización: Estudio y determinación de las propiedades de los residuos de un emplazamiento. (Jiménez, 2006)

Contenedor: Recipiente de capacidad variable empleado para el almacenamiento de residuos sólidos (Cibdmna).

Lixiviado: Líquido que percola a través de los residuos sólidos, compuesto por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, escorrentías, humedad de la basura y descomposición de la materia orgánica que arrastra materiales disueltos y suspendidos. (Cibdmna)

Manejo: Conjunto de operaciones dirigidas a dar a los residuos el destino más adecuado de acuerdo con sus características, con la finalidad de prevenir daños o riesgos para la salud humana o el ambiente. Incluye el almacenamiento, el barrido de calles y áreas públicas, la recolección, la transferencia, el transporte, el tratamiento, la disposición final y cualquier otra operación necesaria. (Cibdmna)

Reciclaje: Proceso mediante el cual los materiales segregados de los residuos son reincorporados como materia prima al ciclo productivo. (Cibdmna)

Relleno sanitario: Técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales. Comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte, por lo menos diariamente, y el control de los gases y lixiviados y la proliferación de vectores, a fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población. (Cibdmna)

Residuo peligroso: Residuo sólido o semisólido que por sus características tóxicas, reactivas, corrosivas, radiactivas, inflamables, explosivas o patógenas plantea un riesgo sustancial real o potencial a la salud humana o al ambiente cuando su manejo se realiza en forma conjunta con los residuos sólidos municipales, con autorización en forma clandestina.

Residuo sólido aprovechable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no

tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo. (Decreto 2981 de 2013, artículo 2)

Residuo sólido especial: Residuo sólido que por su calidad, cantidad, magnitud, volumen o peso puede presentar peligros y, por lo tanto, requiere un manejo especial. Incluye los residuos sólidos de establecimientos de salud, productos químicos y fármacos caducos, alimentos expirados, desechos de establecimientos que usan sustancias peligrosas, lodos, residuos voluminosos o pesados que, con autorización ilícitamente, son manejados conjuntamente con los residuos sólidos municipales

Residuo sólido municipal: Residuo sólido o semisólido proveniente de las actividades urbanas en general. Puede tener origen residencial o doméstico, comercial, institucional, de la pequeña industria o del barrido y limpieza de calles, mercados, áreas públicas y otros. Su gestión es responsabilidad de la municipalidad o de otra autoridad gubernamental. Sinónimo de basura y desecho sólido. (Cibdmna)

Residuo sólido: Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables. (Decreto 2981 de 2013, artículo 2)

Vector: Ser vivo que puede transmitir enfermedades infecciosas a los seres humanos o a los animales directa o indirectamente. Comprende a las moscas, mosquitos, roedores y otros animales

RESUMEN

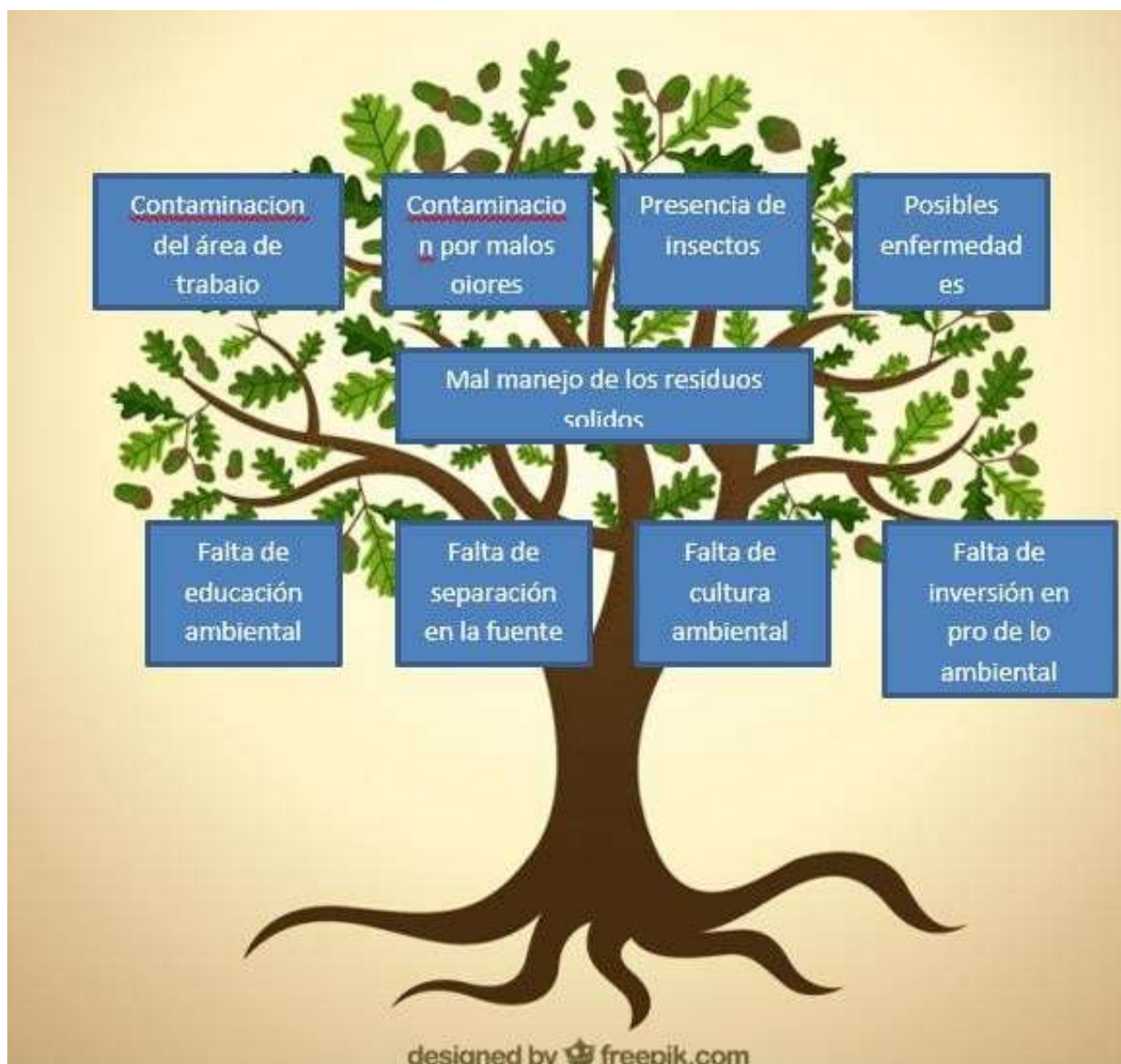
El aprovechamiento de los residuos sólidos se está convirtiendo en una responsabilidad social de todos, se vuelven indispensables los planes de manejo de estos residuos, con el fin de plantear propuestas que puedan mejorar la disposición de estos recursos. En este caso, en el taller “Eléctricas Villavicencio” y “Armando Motos”, en la cual se realiza el trabajo del plan de manejo integral de residuos sólidos, se aprecia una gran cantidad de residuos peligrosos. Esto genera un impacto ambiental directo, así como impactos a la salud. Por consiguiente se realizó el diagnóstico inicial con el fin de plantear propuestas de cambio para una mejor disposición y manejo de estos recursos, peligrosos como aprovechables.



Objetivos

Arboles de objetivos

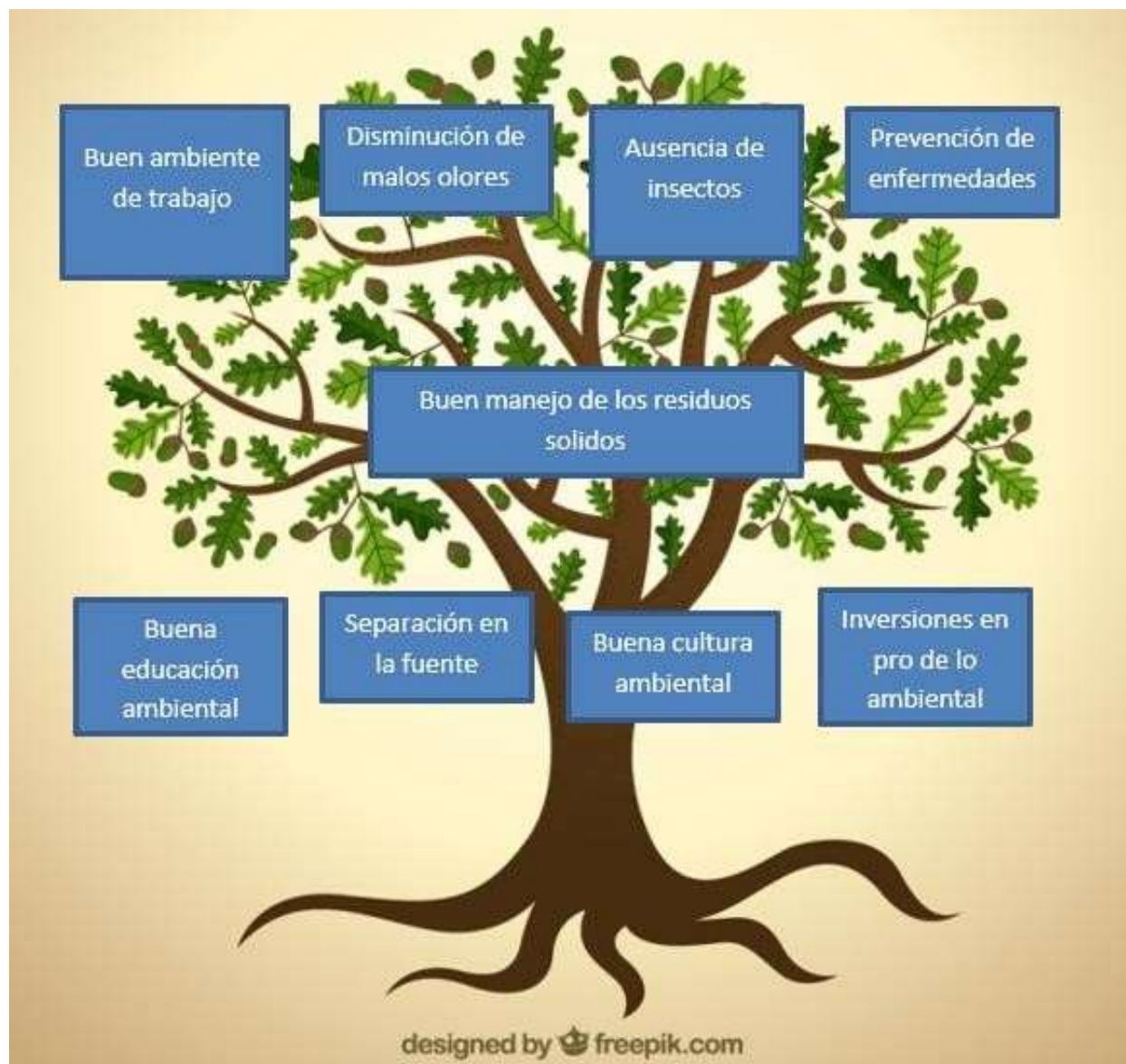
Ilustración 1. Árbol de problemas.





Árbol de soluciones

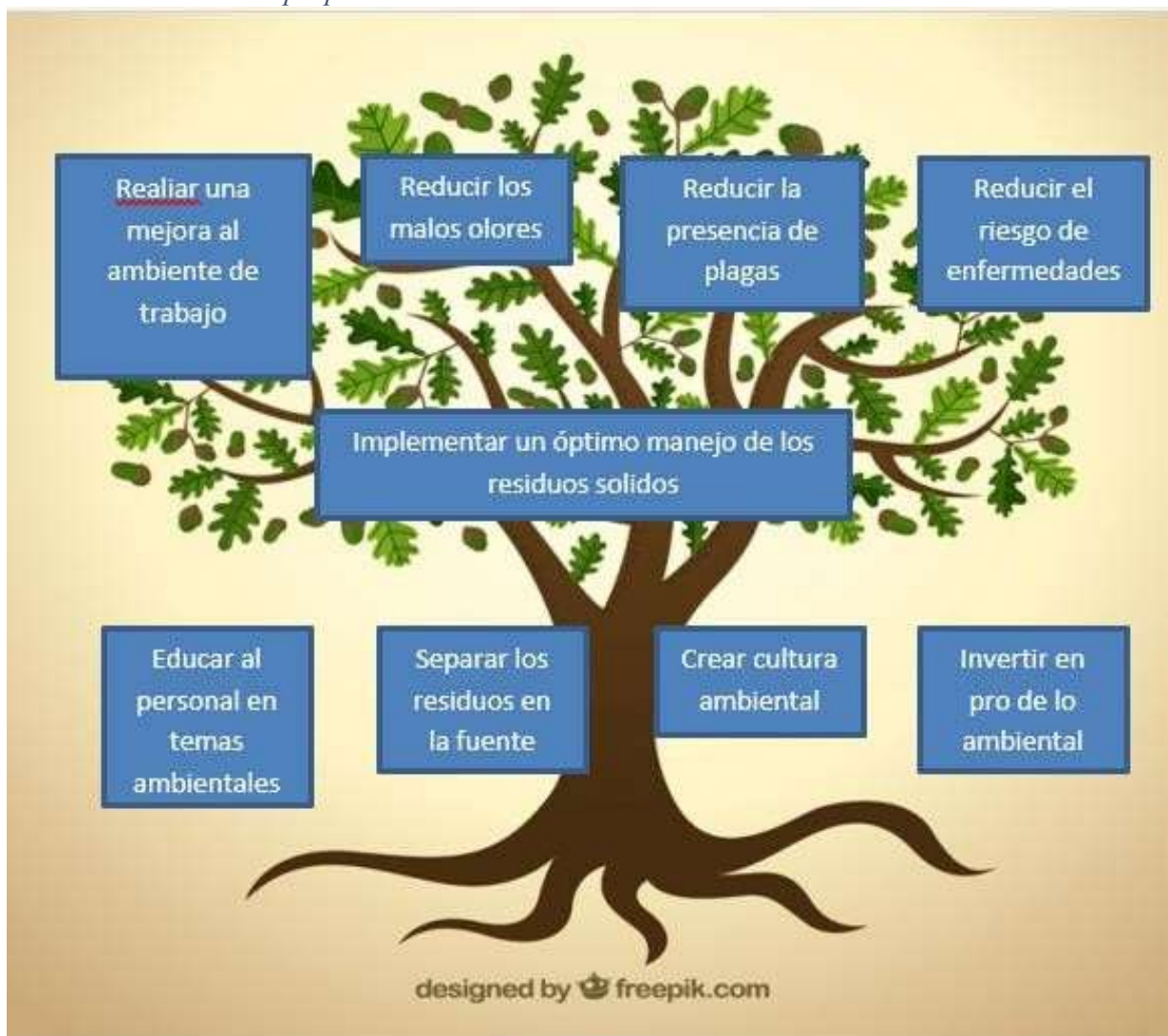
Ilustración 2. Árbol de soluciones.





Árbol de propósitos

Ilustración 3. Árbol de propósitos.





OBJETIVO GENERAL

Diseñar un plan de manejo integral de los residuos sólidos para la empresa eléctricos Villavicencio.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ☐ Caracterizar los residuos sólidos generados por la empresa eléctricos Villavicencio.
- ☐ Realizar el diagnostico de generación de residuos sólidos de la empresa eléctricos Villavicencio
- ☐ Capacitar al personal para que realice una correcta separación de los residuos en la fuente

Ficha técnica

Nombre de Empresa: Eléctricas Villavicencio y Armando motos **Actividad principal de la empresa:** Reparaciones de motores fuera de borda, plantas de energía, bobinas entre otros.

Representante legal: Edgar Alfonso Pérez

Departamento responsable del PMIRS: no tienen PMIRS

Dirección: Cr. 27 #31-25 barrio el porvenir

Latitud: 4°08'46.7"N

Longitud: 73°37'54.2"W

Fecha de inicio de operaciones: 3 de febrero de 1978

Personal administrativo: Edgar Alfonso Pérez

Personal operativo: Enrique Manuel Sabbagh, Armando Pérez Ovalle, Edgar Alfonso Pérez, Armando Marín

Turnos de trabajo: Se realiza la apertura a las 7am y se lleva a cabo el cierre a las 7 Pm

Relación de autorizaciones, licencias, permisos y similares en materia ambiental con que cuenta la organización: no

Alcance

Se pretende elaborar un plan de manejo ambiental de residuos sólidos en la totalidad de este para las instalaciones de las empresas Eléctricas Villavicencio y Armando motos, que se encuentran ubicados en la zona del barrio San Isidro de la ciudad de Villavicencio, de esta manera se le dará el aprovechamiento pertinente a cada uno de los residuos producidos por estas empresas.

Justificación

La finalidad que tiene la realización de este proyecto es lograr que la empresa Eléctricos Villavicencio empiece a realizar un buen manejo de todos los residuos que son generados en el lugar ya que estos pueden producir un gran impacto en la ciudad si no son gestionados correctamente. Actualmente la empresa solo toma sus residuos y los almacena en una misma bolsa y así son entregados a la empresa prestadora del servicio sin importar que todos los residuos se mezclen entre sí, por lo tanto si se realiza el diseño del PMIRS y esta empresa lo implementa aprovecharán al máximo los recursos posibles y los que no, serán dispuestos de la mejor forma para que se reduzcan los residuos que llegan al relleno y así lograr que tenga una vida útil más larga.

Planteamiento del problema

El principal problema que identificamos durante la visita al establecimiento es la forma en la que los empleados almacenan sus residuos mientras son recogidos por la empresa, ya que no cuentan con una buena educación en estos temas de reciclaje o al menos de cómo se deben separar los residuos. Debido a lo anterior los empleados arrojan todos los residuos sin importar su procedencia o composición al mismo recipiente que en este caso es una bolsa común donde identificamos latas de pintura, recipientes de aceite, recipientes de soldadura, bolsas, residuos orgánicos y cualquier otro desecho que pueda ser generado en este lugar. En conclusión, el problema radica en la falta de educación del personal en cuanto a temas de reciclaje.



DIAGNÓSTICO

Diagrama de procesos Eléctricas Villavicencio

A partir de la visita realizada a las zonas de trabajo de las empresas se determinaron los siguientes procesos que se evidenciaron

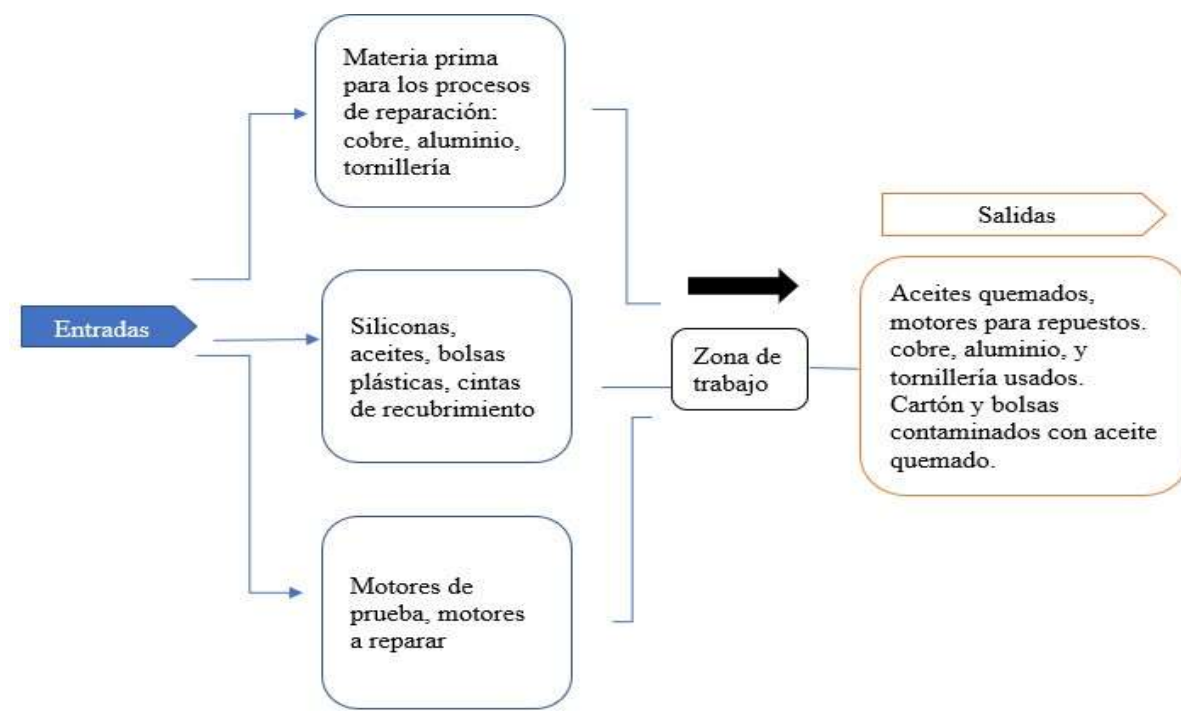


Ilustración 4. Diagrama de procesos Eléctricas Villavicencio.

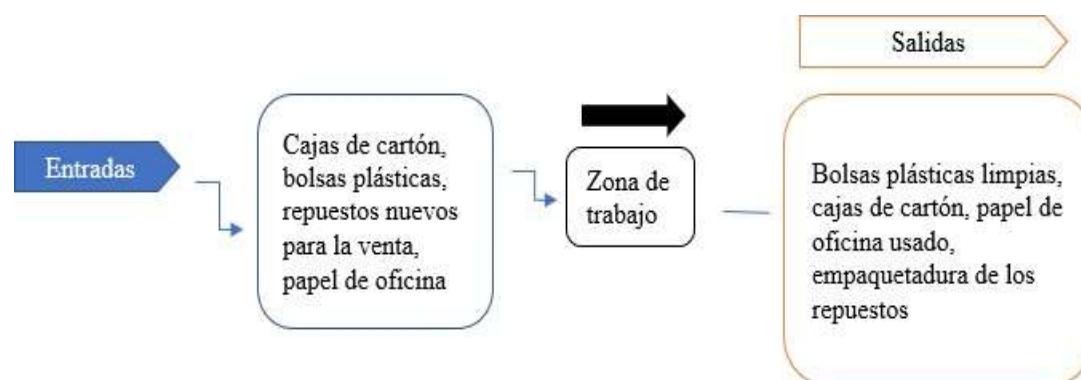


Ilustración 5. Diagrama de procesos Armando Motos.

Tabla de identificación de los residuos

A partir de las observaciones realizadas en la visita a las empresas se pudo determinar mediante la siguiente tala se realiza la identificación

Tabla 1. Identificación y clasificación de residuos. Fuente: Elaboración propia.

RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS	
ORIGEN: INDUSTRIAL	
CLASIFICACIÓN	TIPO
Carton	Aprovechable
Bolsas plasticas	Aprovechable
Tornilleria usada	Aprovechable
Carton contaminado	Peligroso
Carton	Aprovechable
Bolsas plasticas contaminadas	Peligroso
Aceite quemado	Peligroso, aprovechable*
Chatarra	Aprovechable
Motores dañados	Aprovechable
Cobre usado	Aprovechable
Aluminio usado	Aprovechable

Fuente: Elaboración propia.

*Este residuo es de tipo peligroso, pero basados en que en esta empresa se vende para la inmunización de maderas se determina de tipo aprovechable

Diagnóstico inicial

Se realiza una visita técnica y de campo para observar las condiciones actuales en las cuales está trabajando las empresas Eléctricas Villavicencio y Armando motos frente a la disposición de los residuos sólidos generados en estas empresas a causa de sus actividades económicas, de esta manera se realiza la descripción de los aspectos característicos de esta.

Según lo observado en la visita las empresas generan distintos tipos de residuos, algún de estos tipos de residuos generados como los son los aceites quemados por estas empresas necesitan un manejo especial dadas sus características. Basados en que no se realiza separación en la fuente a ninguno de los residuos y son almacenados durante el tiempo en que hace la recolección la empresa de aseo, los otros residuos que se les pueden

aprovechar económicamente se contaminan dado que son acumulados de manera indiscriminada hasta su disposición final. Basado en esto se puede decir que se encuentran grandes falencias en el funcionamiento de ambas empresas en cuestión de la disposición final de los residuos producidos en sus labores de trabajo, utilizando métodos muy arcaicos a la hora de la disposición de sus residuos.

Área de estudio

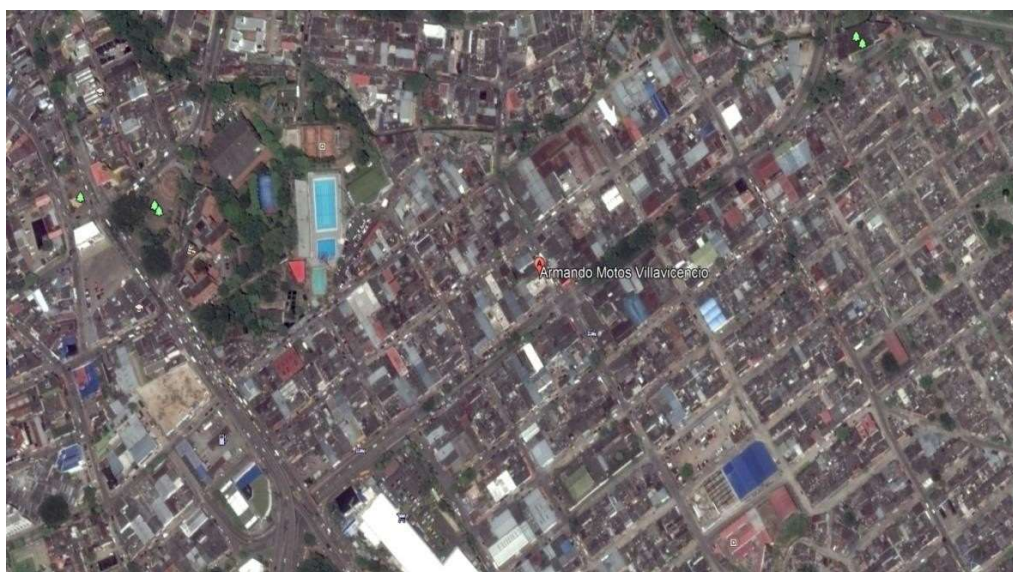


Ilustración 6. Zona de trabajo de las empresas Eléctricas Villavicencio y Armando Motos, Fuente: tomado y adaptado de Google Earth.

Las empresas de Eléctricas Villavicencio y Armando motos se encuentran ubicadas en la zona del barrio Porvenir de la ciudad de Villavicencio, esta zona es de tipo industrial de la ciudad, las cuales se encuentran rodeadas de almacenes de repuestos de segunda mano de automóviles, como también de motocicletas, talleres de reparación de los mismos, entre otros locales enfocados en estos temas de comercio. Dado esto en horas del día esta zona es demasiado transitada por todo tipo de personas en busca de algún servicio o compra de algún repuesto para su vehículo, en horas de la noche esta zona se vuelve muy vulnerable dado que es habitada por indigentes, habitantes de la calle y drogadictos. Por esto los residuos sólidos depositados en las calles por la gran parte de las empresas son desordenados en la calle por estas personas que habitan la calle en busca de algo de valor que puedan vender.

En el espacio donde se encuentran ubicadas las empresas de Eléctricas Villavicencio y Armando motos sufren de un problema que allí existen dos tipos de usuarios según los residuos sólidos, uno son los generados por las empresas que sería un usuario no residencial y residenciales que son los generados por un espacio en la parte de atrás



donde funciona un inquilinato en el cual habitan alrededor de 10 personas. Lo cual nos genera un problema a la hora de realizar la revisión de los residuos, debido a que no hay una zona específica para las empresas y para el inquilinato, de esta manera la zona de trabajo de ambas empresas es algo reducida, además se encuentran en condiciones muy básicas las zonas donde realizan sus labores, cada una de estas empresas, de esta manera hay gran cantidad de residuos que se generan durante el trabajo no se depositan en el lugar que ellos destinan para esto y son arrojados al suelo.

Actualmente las empresas cuentan con un sitio inadecuado de manera improvisada para la disposición de los residuos sólidos el cual es una bolsa de tipo lona, en la cual depositan de manera indiscriminada todo tipo de residuos.

La recolección se realiza de manera improvisada por las personas que en cada una de las empresas trabajan, dependiendo el tipo de residuo que resulte del trabajo realizado se puede clasificar como chatarra, repuesto para segunda mano o simplemente si ya no los necesitan los desechan en conjunto. No hay horarios de recolección definida solo a medida que se van generando los residuos se van depositando en el lugar especificado el cual no cumple con ninguna de las especificaciones necesarias para almacenar ningún tipo de residuo.

El almacenamiento temporal se realiza hasta el día en que la empresa de aseo los recoge, lo cual es algo que afecta mucho la gestión de los residuos generados por que no existe separación de los residuos generados en las zonas de trabajo de ninguna de las empresas. Estas empresas llevan en funcionamiento por más de 10 años, en ninguna de las empresas se conocen datos históricos de los residuos sólidos generados. estas empresas no cuentan con ningún tipo de protección para las personas que realizan la recolección de los residuos es exclusivamente guantes de tela, también no cuentan con unas rutas de recolección, ni se encuentran señalizados los sitios donde se deben depositar los residuos, a la hora de la identificación de los residuos solo se identifican los cuales se les puede aprovechar de manera económica o que sean para una segunda función, también que se puedan vender como un artículo de segunda mano, los otros residuos son depositados de forma inadecuada y no le prestan mayor atención.

Marco legal

- ☐ Ley 253 de 1996: esta ley es la que aprueba el convenio de Basilea de cual Colombia se hizo parte el 22 de marzo de 1989.
- ☐ Ley 9 de 1979; esta ley fue usada ya que establece las normas sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana y los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.
- ☐ Resolución 1045 de 2003: fue utilizada ya que mediante esta resolución se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos y PGIRS
- ☐ Decreto 4741 de 2005: este decreto fue usado ya que reglamenta la prevención y



el manejo de los residuos peligrosos.

- ☐ GTC 24 de 2009: fue usada ya que en esta podemos encontrar como llevar a cabo la separación de los materiales considerados residuos no peligrosos en diferentes fuentes de generación.
- ☐ Ley 142 de 1994: en esta ley se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Se establecen 3 objetivos principales: Minimizar la cantidad de residuos generados, aumentar el aprovechamiento de los residuos sólidos y mejorar los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

Marco conceptual

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

Estos residuos sólidos pueden ser:

Peligrosos o no peligrosos, de acuerdo con las características presentes en su composición, y a su vez, en cada una de estas dos grandes categorías, se dividen en aprovechables o no aprovechables. Como se aprecia en la Figura 1, considerando las diferencias que existen tanto en las características, como en las condiciones de manejo, los residuos aprovechables y no aprovechables tendrán cada uno un esquema diferente de gestión, de tal forma que se aumente la cantidad de residuos aprovechables y se disminuya la cantidad de no aprovechables (Ministerio del Medio Ambiente, 1997)

Reciclables: Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima.

- ☐ Papeles y plásticos
- ☐ Chatarra, vidrio
- ☐ Telas
- ☐ Partes y equipos obsoletos o en desuso

Biodegradables: Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente.

- ☐ Vegetales,
- ☐ Residuos alimenticios no infectados,
- ☐ Papel higiénico,

- ☐ Jabones y detergentes biodegradables,
- ☐ Madera
- ☐ Otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

Ordinarios o comunes: Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

Inertes: Son aquellos que no permiten su descomposición, ni su transformación en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el icopor, algunos tipos de papel como el papel carbón y algunos plásticos.

Aprovechamiento en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos:

Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos. En otras palabras, es tomar todos los residuos sólidos (mal llamados “basura”) y darles un nuevo uso o una nueva vida ya sea descomponiéndolos o dándoles el tratamiento necesario para lograr aprovecharlos de la mejor manera, reduciendo la contaminación y aumentando la calidad de vida de todas las personas.

Reciclaje: Reciclar es el proceso mediante el cual se recuperan y se aprovechan los residuos que han sido desechados como basura, para ser utilizados como materia prima en la elaboración de nuevos bienes o elementos para el servicio del hombre. Es importante tener en cuenta que en todas las actividades humanas y en los diferentes espacios vitales como el hogar, el colegio, el trabajo y los lugares de recreación, se generan desechos que pueden ser recuperados y transformados mediante procesos específicos.

- ☐ **Reducir:** Elegir los productos que tengan menos envoltorios, sobre todo los que utilicen materiales reciclables, y emplear menos bolsas de plástico para la compra. El consumo de energía también es muy importante, por eso hay que apagar los electrodomésticos que no se estén usando y evitar emitir venenos al aire procedentes de motores de explosión si no se necesita en el momento.
- ☐ **Reutilizar:** Cuantos más objetos volvamos a utilizar menos basura produciremos y menos recursos tendremos que emplear.

19/02/2015 | Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL) - Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) |

Residuo peligroso: Se entiende por residuo peligroso o RESPEL “aquel que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o



radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos” (Decreto 4741/05, Art. 3); de lo anterior se deduce entonces que todos aquellos desechos que no entren en ninguna de estas condiciones se considerarán como no peligrosos o convencionales. Si bien es cierto que la primera fuente de producción de RESPEL es el sector productivo y dentro de este el industrial, también se genera este tipo de materiales en los domicilios, por lo que no debe desligarse su gestión del contexto municipal.

Biosanitarios: Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano o animal tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, material de laboratorio como tubos capilares y de ensayo, medios de cultivo, láminas porta objetos y cubre objetos, laminillas, sistemas cerrados y sellados de drenajes, drenajes, ropas desechables, desechables, toallas higiénicas, higiénicas, pañales o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca para los fines previstos en el presente numeral.

Anatomopatológicos: Son los provenientes de restos humanos, muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales, que se remueven durante necropsias, cirugías u otros procedimientos, tales como placentas, restos de exhumaciones entre otros.

Corto punzantes: Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de éstos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampolletas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio, y cualquier otro elemento que por sus características corto punzantes pueda lesionar y ocasionar un riesgo infeccioso.

Animales: Son aquellos provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos y/o los provenientes de animales portadores de enfermedades infecciosas.

Residuos Químicos: Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con éstos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición tienen el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y el medio ambiente.

Se pueden clasificar en: Fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados: Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados y/o excedentes de sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento, dentro de los cuales se incluyen los fraudulentos, alterados y sus empaques.

Reactivos: Son aquellos que por sí solos y en condiciones normales, al mezclarse o al



entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente. Incluyen líquidos de revelado y fijado, de laboratorios, medios de contraste, reactivos de diagnóstico in vitro y de bancos de sangre.

Otros residuos: elemento o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, Cromo, Cadmio, Antimonio, Bario, Níquel, Estaño, Vanadio, Zinc, Mercurio. Este último procedente del servicio de odontología en procesos de retiro o preparación de amalgamas, por rompimiento de termómetros y demás accidentes de trabajo en los que esté presente el mercurio Residuos

Radiactivos: Son las sustancias emisoras de energía predecible y continúa de forma alfa, beta o en forma de fotones, cuya interacción con la materia, puede dar lugar a la emisión de rayos x y neutrones. Incluye trazadores químicos para el tratamiento del cáncer, líquidos de pacientes con terapias a partir de sustancias radioactivas y equipos con fuentes radioactivas.

Relleno sanitario: El relleno sanitario es una técnica de disposición final de los residuos sólidos en el suelo que no causa molestia ni peligro para la salud o la seguridad pública; tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de su clausura.

Esta técnica utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo más estrecha posible, cubriéndola con capas de tierra diariamente y compactándola para reducir su volumen. Además, prevé los problemas que puedan causar los líquidos y gases producidos por efecto de la descomposición de la materia orgánica.

Hace poco menos de un siglo, en Estados Unidos, surgió el relleno sanitario como resultado de las experiencias, de compactación y cobertura de los residuos con equipo pesado; desde entonces, se emplea este término para aludir al sitio en el cual los residuos son primero depositados y luego cubiertos al final de cada día de operación.

En la actualidad, el relleno sanitario moderno se refiere a una instalación diseñada y operada como una obra de saneamiento básico, que cuenta con elementos de control lo suficientemente seguros y cuyo éxito radica en la adecuada selección del sitio, en su diseño y, por supuesto, en su óptima operación y control.

Tipos de Relleno Sanitario

En relación con la disposición final de residuos sólidos, se podría proponer tres tipos de rellenos sanitarios, a saber:

Relleno Sanitario Mecanizado: Es aquel diseñado para las grandes ciudades y poblaciones que generan más de 40 toneladas diarias. Por sus exigencias es un proyecto de ingeniería bastante complejo, que va más allá de operar con equipo pesado. Esto último está relacionado con la cantidad y el tipo de residuos, la planificación, la selección del sitio, la extensión del terreno, el diseño y la ejecución del relleno, y la infraestructura requerida, tanto para recibir los residuos como para el control de las operaciones, el monto y manejo de las inversiones y los gastos de operación y mantenimiento.

Para operar este tipo de relleno sanitario se requiere del uso de un compactador de residuos



sólidos, así como equipo especializado para el movimiento de tierra: tractor de oruga, retroexcavadora, cargador, volquete, etc.

Relleno Sanitario Semimecanizado: Cuando la población genere o tenga que disponer entre 16 y 40 toneladas diarias de residuos sólidos en el relleno sanitario, es conveniente usar maquinaria pesada como apoyo al trabajo manual, a fin de hacer una buena compactación de la basura, estabilizar los terraplenes y dar mayor vida útil al relleno.

En estos casos, el tractor agrícola adaptado con una hoja topadora o cuchilla y con un cucharón o rodillo para la compactación puede ser un equipo apropiado para operar este relleno al que podríamos llamar semimecanizado.

Relleno Sanitario Manual: Es una adaptación del concepto de relleno sanitario para las pequeñas poblaciones que por la cantidad y el tipo de residuos que producen -menos de 15 toneladas/día-, además de sus condiciones económicas, no están en capacidad de adquirir el equipo pesado debido a sus altos costos de operación y mantenimiento.

Lixiviado: En el proceso de transformación de los restos en compost, la materia orgánica se degrada formando un fertilizante líquido orgánico denominado lixiviado. La humedad de la materia orgánica es el principal factor que acelera la generación de lixiviados.

- ☐ Resultado de la degradación de la materia orgánica, con una alta concentración en sales minerales y otros derivados secundarios.
- ☐ Eliminan látex, sustancias fenólicas y quinonas propias de la oxidación de estos materiales, que son tóxicas para las lombrices.
- ☐ También contiene una gran cantidad de nutrientes y microorganismos.
- ☐ Coloración negra-marrón.
- ☐ La calidad de un lixiviado siempre dependerá del material inicial con el que se haga el compost, de los procedimientos que se sigan cuando se lleva a cabo el proceso del compostaje, de la temperatura de la que llegue el compost, del tiempo que se emplee, de la humedad del proceso y del buen mantenimiento del lixiviado cuando se almacene.
- ☐ Son más abundantes en los vermicompostadores, ya que tienen un sistema especial de recogida de éstos. En cambio, los compostadores domésticos presentan más dificultades para recoger el lixiviado, ya que deben estar en contacto con el suelo y se infiltran directamente en el suelo.

¿Para qué sirven?

- ☐ El lixiviado es un fertilizante líquido orgánico.
- ☐ Recientemente, los lixiviados están siendo utilizados para el control de plagas y enfermedades.
- ☐ Se ha demostrado su potencial en la protección de cultivos en un amplio rango de enfermedades, como es el tizón de la papa o tomate, el mildiu polvoso y el fusarium en manzano.
- ☐ En cuanto a la composición microbiana presente en el lixiviado, se determinó que



- bacterias, hongos y protozoarios son componentes del compost que junto con sustancias químicas, como fenoles y aminoácidos, inhiben las enfermedades a través de varios mecanismos, tales como: aumento en la resistencia de la planta a la infección, antagonismo y competencia con el patógeno, entre otros.
- ☐ Los lixiviados, tienen una gran abundancia y diversidad de microorganismos beneficiosos, por lo que no son considerados pesticidas *per se*, cuyo objetivo, es el de competir con otros microorganismos por espacio, alimentación y su sitio de infección en caso de patógenos.
 - ☐ Otros contienen químicos antimicrobianos que producen la inhibición del crecimiento de hongos. Una vez aplicado el lixiviado a la superficie de la hoja, los microorganismos benéficos ocupan los nichos esenciales y consumen los exudados que los microorganismos patogénicos deberían consumir, interfiriendo directamente en su desarrollo.
 - ☐ Se citan varios efectos de los lixiviados para suprimir las enfermedades:
 - ☐ Inhibición de la germinación de las esporas en plantas enfermas.
 - ☐ Detención de la expansión de la lesión en la superficie de la planta.
 - ☐ Competición con los microorganismos por alimento y nutrientes.
 - ☐ Depredación de los microorganismos que causan la enfermedad.
 - ☐ Eliminación de los organismos con producción de antibióticos.
 - ☐ Incremento de la salud de la planta y, con esto, su habilidad de defensa a las enfermedades.
 - ☐ En el caso de los compostadores de jardín, a no ser que hagamos té de compost no podremos obtener lixiviado, pero éste se infiltrará en la tierra directamente, de manera que si queremos aportar nutrientes constantes al suelo, deberemos mover el compostador cada vez que éste se vacíe.
 - ☐ En el caso de los vermicompostadores, tendremos un sistema adrede para garantizar su recogida, pero seremos nosotros los que tendremos que aplicar el lixiviado a las plantas.

Caracterización de los residuos

Para la realización de la caracterización y cuantificación de los residuos de las empresas, se realizaron visitas continuas durante tres días en diferentes semanas, antes de que pasara el carro recolector de basuras por esta zona, para de esta forma contar con una muestra representativa y verídica de la cantidad total de residuos que producían las dos empresas. En las vistas se obtuvieron datos de campo y de los pesajes realizados en cada una de las visitas los cuales fueron tabulados en una tabla de Excel.

Tabla 2. Cuantificación de residuos en las visitas realizadas a las empresas. Fuente: Elaboración propia.

Caracterización residuos. Peso en Kg				
Tipo	día 1	día 2	día 3/fds	Total, kg
plástico *	4,2	3,6	2	9,8
cartón *	2	1,4	1	4,4
Ordinarios*	0,8	1,1	3	4,9
aceite quemado	23	25	25,5	73,5
sumatoria	30	31,1	31,5	92,6

*residuos de tipo aprovechables, pero en las visitas siempre se encontraron contaminados con aceite quemado

Solo se encontraron 4 tipos de residuos en la empresa los cuales fueron: plásticos, cartón, ordinarios y aceites quemados. Pero todos estos residuos se encontraban contaminados con residuos de aceite quemado lo cual nos impide el aprovechamiento de estos mismos y se deben clasificar como un residuo peligroso según lo estipulado por la normatividad colombiana. Dado esto no se puede realizar el aprovechamiento de este si no, su disposición específica.

Para la realización de la cuantificación de los residuos se realizó el proceso de cuarteo de la muestra para así mismo obtener el valor en kg de cada uno de los residuos identificados y caracterizados.



Ilustración 7. Proceso de cuarteo de los residuos. Fuente: Elaboración propia.



En la medición del peso de los residuos se utilizó una balanza de colgar convencional la cual se encontraba en el lugar de trabajo, de forma que medimos la muestra completa y por separado en la realización del cuarteo.

La tabla con los valores del análisis estadístico se encuentra como anexo. Con estos valores se puede ver el comportamiento de los datos obtenidos, lo que nos demuestra que la varianza de los datos no es muy grande, no hay una moda o repetición de algún valor, su desviación tampoco es muy grande y el promedio de pesos es continuo no presenta cambios abruptos.

Tabla 3. Valores del análisis estadístico de los datos obtenidos en las visitas realizadas a las empresas. Fuente: Elaboración propia.

	plástico	cartón	ordinarios	aceite quemado
mediana	3,6	1,4	1,1	25
moda	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
media	3,266666667	1,466666667	1,633333333	24,5
varianza	1,293333333	0,253333333	1,423333333	1,75
desviación	1,137248141	0,503322296	1,193035345	1,322875656
coeficiente de asimetría	-1,205659497	0,585582726	1,609654497	-1,457862967

Volumen de los residuos

Se encontró en un artículo de aplicación la alteración de las densidades de las basuras de esta manera se calculó el volumen con el peso del día que más generación de residuos tuvo.

Tabla 4. Volumen obtenido de los residuos. Fuente: Elaboración propia.

Volumen residuos		
Peso (kg)	Densidad (kg/m ³)	Volumen (m ³)
31,5	200	0,1575



Tabla 5. Densidades de las basuras. Fuente: Jiménez, 2006.

EJEMPLO DE ALTERACION DE DENSIDAD DE BASURA

Etapa		Densidad
A.	Basura suelta en recipientes	200 kg/m ³
B.	Basura compactada en camiones compactadores	500 kg/m ³
C.	Basura suelta descargada en los rellenos	400 kg/m ³
D.	Basura recién rellenada	600 kg/m ³
E.	Basura estabilizada en los rellenos (2 años después del relleno)	900 kg/m ³

Propuesta de implementación

La propuesta es la implementación de 3 contenedores temporales de residuos, se propondrá la disposición en un contenedor de residuos peligrosos, uno de residuos aprovechables y otro de residuos ordinarios, los cuales, el de residuos aprovechables y ordinarios, se encontrarán uno al lado del otro, mientras que los residuos peligrosos se dispondrá lejos de estos, debido a que la mayoría de los residuos peligrosos que se producen en el taller, son aceites quemados, para evitar la contaminación se propuso ubicarlos en lugares apartados uno de otro, con diferentes rutas internas, esto también con la idea de prevenir una confusión. Se usaron 3 colores básicos para la clasificación de residuos, el color rojo se propuso como color de residuos peligrosos, al estar esto estandarizado a nivel mundial, el color gris se propuso como color para residuos ordinarios, y el color verde se propuso como color para residuos aprovechables. En cuanto a la frecuencia interna de recolección, la propuesta es recolectar los residuos cada día a las 5 de la tarde, esto debido a que el tránsito de personas hasta esta hora es elevado, ya luego disminuye, entonces es el momento justo para realizar la recolección ya que no interrumpe la visita de los clientes ni el trabajo de los operadores. Los ruteos están definidos también con los colores de clasificación de residuos, en el caso del ruteo de residuos peligrosos, se encontrará como una línea de color rojo, en el caso del ruteo de residuos ordinarios, se encontrará con una línea de color gris, y en el último caso de residuos aprovechables, se encontrará con una línea de color verde.

Implementación de contenedores para la disposición de los residuos sólidos

Justificación

La realización de trabajos de reparación en las empresas eléctricas Villavicencio y Armando motos, genera una serie de residuos sólidos los cuales son depositados indiscriminadamente de forma inadecuada, por esto mismo la separación en la fuente de estos, es de gran importancia para la empresa, por lo tanto, se da la creación de un programa de implementación de contenedores para la disposición de residuos sólidos. Mediante este programa se contribuirá al medio ambiente y de manera económica a las empresas dado que se le da el aprovechamiento, con la venta de los residuos que se generen en la empresa, los cuales se pueden vender en centros de acopio. Esto contribuye de manera factible al medio ambiente y facilitara el manejo de estos residuos en las empresas.

Objetivo general

- ☐ Implementar un adecuado sistema de separación por medio de contenedores que faciliten la separación de residuos producidos por las actividades de las empresas.

Objetivos específicos

- ☐ Realizar la compra de contenedores o punto ecológico para las empresas.
- ☐ Concientizar sobre el manejo de los residuos al personal de las empresas.
- ☐ Determinar el lugar adecuado para la instalación del punto ecológico.

Actividades

- 1) Comprar los contenedores necesarios para el desarrollo del programa.
- 2) Dar charla sobre el correcto manejo de los residuos
- 3) Indicar el sitio más adecuado dentro de la empresa para la instalación del punto ecológico

Metodología uno

Se dispondrá a buscar una empresa para la compra de los contenedores donde se depositarán los residuos, se debe tener en cuenta que la empresa en donde se realice la compra, fabrique los contenedores con las características y especificaciones adecuadas según la normatividad colombiana. Se debe tener en cuenta el tamaño de los contenedores dado el volumen de residuos generados en las empresas.

Metodología dos

Se tendrá en cuenta la cantidad de personal en las empresas para de esta manera determinar el lugar donde se realizar la concientización sobre los residuos sólidos, también se tendrá en cuenta la cantidad de sillas y equipos audiovisuales necesarios para el desarrollo de la actividad.



Metodología tres

Según el plano de la propuesta de implementación se determinará el sitio adecuado basado en las distancias de los lugares de trabajo, que sea de fácil acceso para el personal de las empresas de esta manera no abra mala disposición de los residuos.

Meta actividad 1

Compra de los contenedores necesarios para el punto ecológico de las empresas

Meta actividad 2

Concientizar al personal de las empresas sobre la correcta disposición de los residuos sólidos

Meta actividad 3

Proponer el sitio adecuado para la ubicación de los contenedores

Indicador actividad 1

$$\frac{\# \text{ de recipientes comprados}}{\# \text{ de recipientes necesarios}} * 100$$

Se determinará en la ejecución del programa

Indicador actividad 2

$$\frac{\# \text{ de personal concientizado}}{\# \text{ de peronal empleado}} * 100$$

Se determinará en la ejecución del programa

Indicador actividad 3

Según el área de la zona de las empresas se determinará el punto central parala ubicación del punto ecológico

$$\frac{\# \text{ de personal concientizado}}{\# \text{ de peronal empleado}} * 100$$



Cronograma del programa

Fecha	Actividad
17-11-2018	Compra de contenedores
18-11-2018	Concientización del personal
19-11-2018	Instalación de contenedores

Presupuesto

Bolsas	10.000
Contenedores c/u	129.000
Instalación	60.000
Equipos	30.000
Refrigerios	30.000
total	517.000

REALIZAR LA COMERCIALIZACION DEL PLASTICO GENERADO EN LA EMPRESA ELECTRICOS VILLVICENCIO

JUSTIFICACION

Este programa se llevará a cabo, ya que se encontró que en la empresa eléctrica Villavicencio, el residuo que más se genera es el plástico. Además no se le está dando manejo como un residuo aprovechable, sino que se almacena como cualquier otro residuo en el mismo recipiente. Al realizar la caracterización se encontró plástico de muchos tipos y en buena proporción lo que podría aprovecharse para ser comercializado y obtener un beneficio monetario en vez de ser solo arrojado y mezclado con todos los residuos generados allí. Por lo tanto, este programa tendría buenos resultados ya que tiene potencial esta empresa.

OBJETIVO GENERAL

Realizar el programa para la comercialización del plástico generado en la empresa eléctrica Villavicencio.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ☐ Cuantificar el plástico generado en la empresa.
- ☐ Realizar la separación de los tipos de plásticos generados.
- ☐ Cuantificar el beneficio monetario que podría generar la comercialización del plástico.

ACTIVIDADES

- ☐ Realizar un cuarteo para calcular la cantidad de plástico producida en la empresa
- ☐ Identificar los diferentes tipos de plásticos que se generan en la empresa
- ☐ Hacer el conteo de las ganancias generadas por la comercialización del plástico.

METODOLOGIA 1

Para cuantificar el plástico generado en la empresa empezaremos por realizar un cuarteo y seguido de esto una separación de los residuos para dejar a un lado solo el plástico, luego de esto lo depositaremos en una bolsa para realizar el debido pesaje y como resultado obtendremos el peso en kg del total de plástico generado.

META 1

Averiguar la cantidad de plástico generada en la empresa

INDICADOR

Cantidad de plástico



METODOLOGIA 2

Para identificar los diferentes tipos de plástico primero se debe hacer un debido cuarteo para separar todos los residuos por categorías, luego se tomarán solo los plásticos y se colocaran en una zona aparte, luego de ahí mediante una guía identificaremos los diferentes tipos de plásticos generados y serán depositados en bolsas aparte y seguidamente a eso serán pesadas.

META 2

Identificar los tipos de plásticos generados en la empresa

INDICADOR

Tipos de plásticos

METODOLOGIA 3

Para estimar las ganancias generadas por la comercialización primero debemos realizar un cuarteo para separar los plásticos, luego de esto se deben separar de nuevo por sus diferentes clases, de allí se deben pesar las bolsas con los diferentes tipos de plásticos y averiguar el valor al que corresponden en el mercado las diferentes clases, por último se puede hacer una predicción para suponer cuanto plástico se podría producir en un mes y cuanto serían las ganancias obtenidas.

META 3

Estimar las ganancias obtenidas por la comercialización del plástico

INDICADOR

Valor en pesos

CRONOGRAMA

Realizar el cuarteo	17-11-2018
Realizar la identificación de los tipos de plástico	17-11-2018
Valorar las ganancias generadas	18-11-2018

PRESUPUESTO

Bolsas	2000
Gramera	50000
Guantes	3000
Total	55000

Programa ambiental

Implementación de un sistema de recaudo de aguas lluvias para el reúso de esta.



Justificación:

El agua es un recurso limitado, el aprovechamiento de esta debería ser indispensable en cada lugar, en un taller de motos se utilizan grandes cantidades de agua para limpiar las piezas luego de ser pulidas, también simplemente como unidad básica, ya sea en el lavadero, o en los baños, un recaudo de aguas lluvias, disminuiría el costo de este servicio, trayendo ventajas económicas a la empresa. Es bueno este sistema, debido a que el taller tiene cielo abierto, entonces, la recolección se realiza de una manera fácil, en tanques, además, en una ciudad como Villavicencio, que presenta lluvias seguidas, el aprovechamiento sería mayor. También en el taller se encuentran residuos de aceites quemados debajo de este cielo abierto, la recolección de estas aguas lluvias podría reducir el contacto con cualquier tipo de residuo, así se evitaría mayor cantidad de lixiviados, cómo también oxidación de las partes de los motores.

Objetivo general:

-Implementar un sistema de recaudo de aguas lluvias en el taller por medio de tanques.

Objetivos específicos:

- Realizar mediciones del área disponible para ubicación de tanques de recaudo de agua.
- Proponer la adquisición de un tanque de recaudo de aguas lluvias para su reúso.
- Concientizar al personal sobre la importancia de las aguas lluvias y cómo esta puede afectar a los residuos generando lixiviados como oxidando las partes del motor.

Actividades:

- Realizar las mediciones del área disponible para la ubicación de los tanques
- Adquirir contenedores de almacenamiento de agua.
- Realizar la instrucción sobre el reúso del agua y su importancia.

Metodología 1:

Se medirá el área disponible por medio de equipos de medición simple (Metro), así teniendo en cuenta el área disponible poder saber el tamaño del tanque a adquirir.

Metodología 2:

Buscar una empresa que venda contenedores de agua, teniendo en cuenta su relación precio-calidad, buscando siempre el beneficio económico del dueño del taller.

Metodología 3:

Realizar charlas para mejorar el entendimiento de la importancia que tiene reusar las aguas lluvias, no sólo como un factor económico sino como un factor ambiental.

Meta actividad 1:

Terminar las mediciones.

Meta actividad 2:

Adquirir los contenedores.



Meta actividad 3:

Haber realizado las charlas.

Cronograma del programa:

CRONOGRAMA

Realizar las mediciones.	17-11-2018
Adquirir tanques.	20-11-2018
Realizar charlas.	22-11-2018

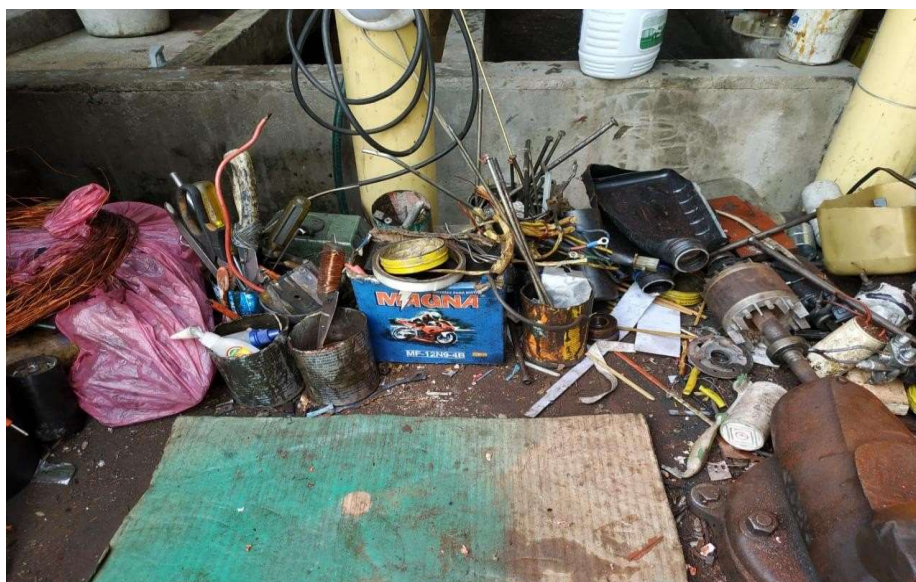
RESUPUESTO

Metro	15.000
Tanque	300.000

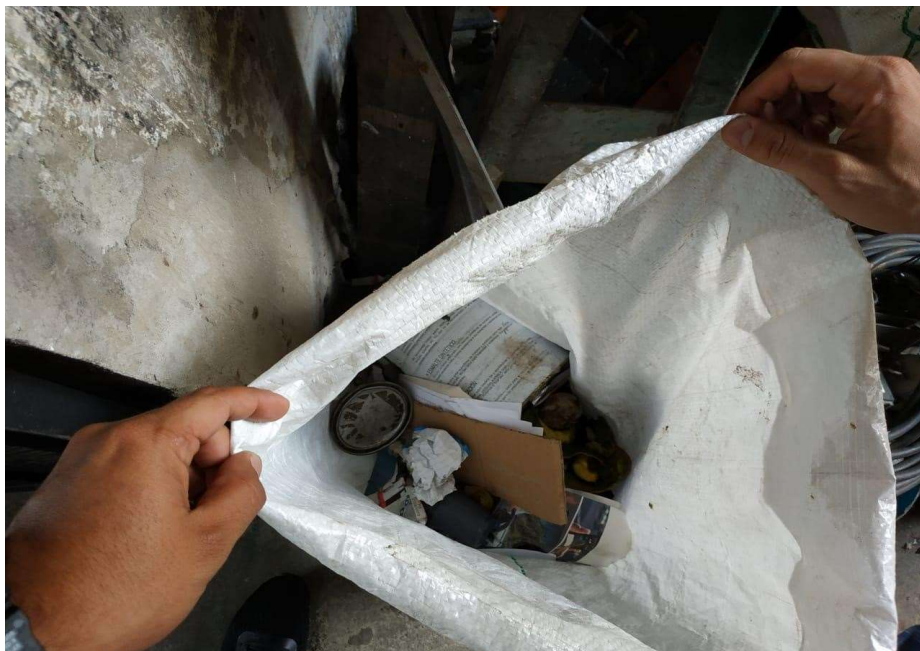
Anexos



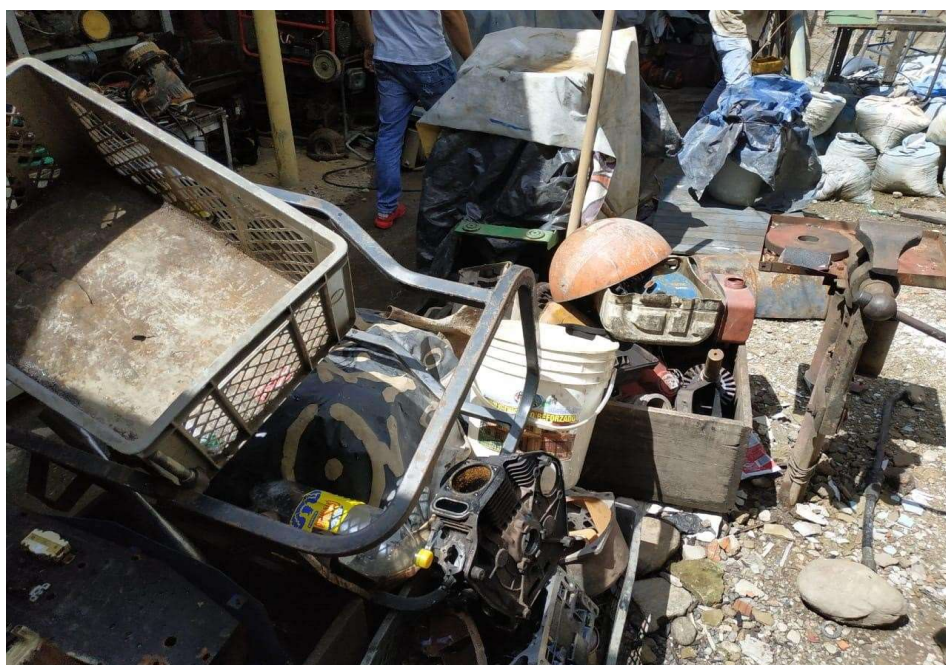
Anexo 1: fachada de las dos empresas en las cuales se está realizando el Trabajo. Fuente: Elaboración propia.



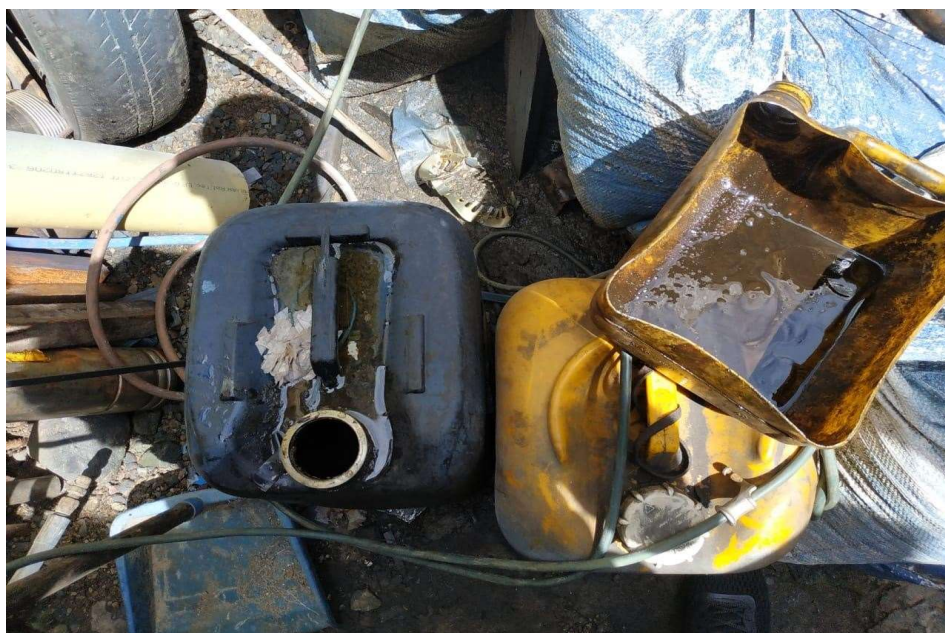
Anexo 2: lugar donde se realizan las reparaciones en la empresa eléctricas Villavicencio. Fuente: Elaboración propia.



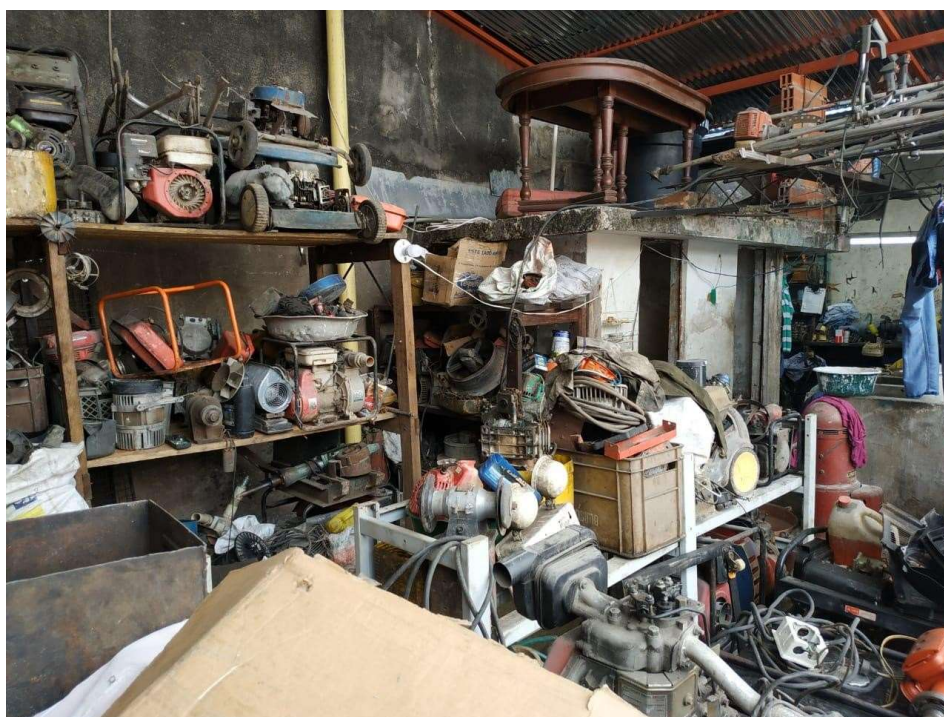
Anexo 3: lugar donde se depositan los residuos ordinarios generados en eléctricas Villavicencio. Fuente: Elaboración propia.



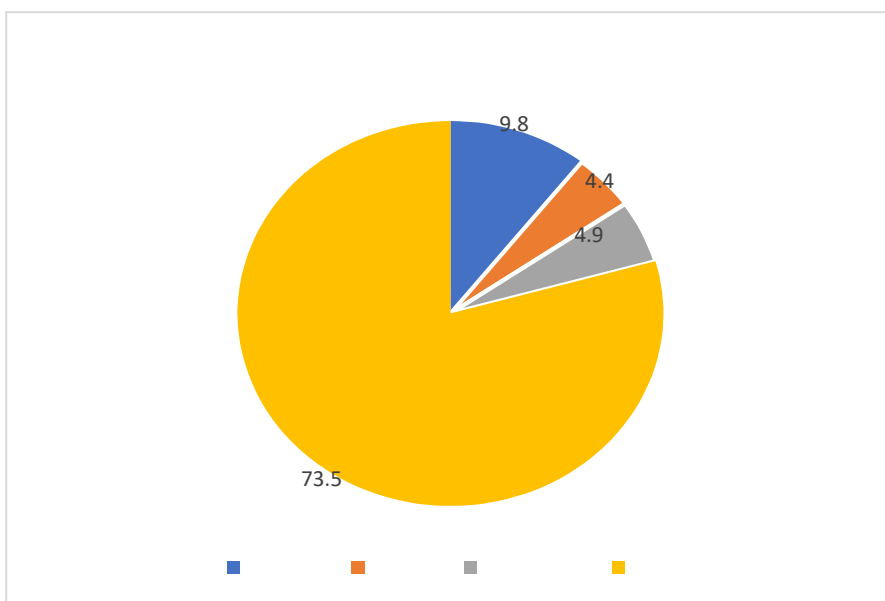
Anexo 4: Materiales acumulados para su venta como chatarra. Fuente: Elaboración propia.



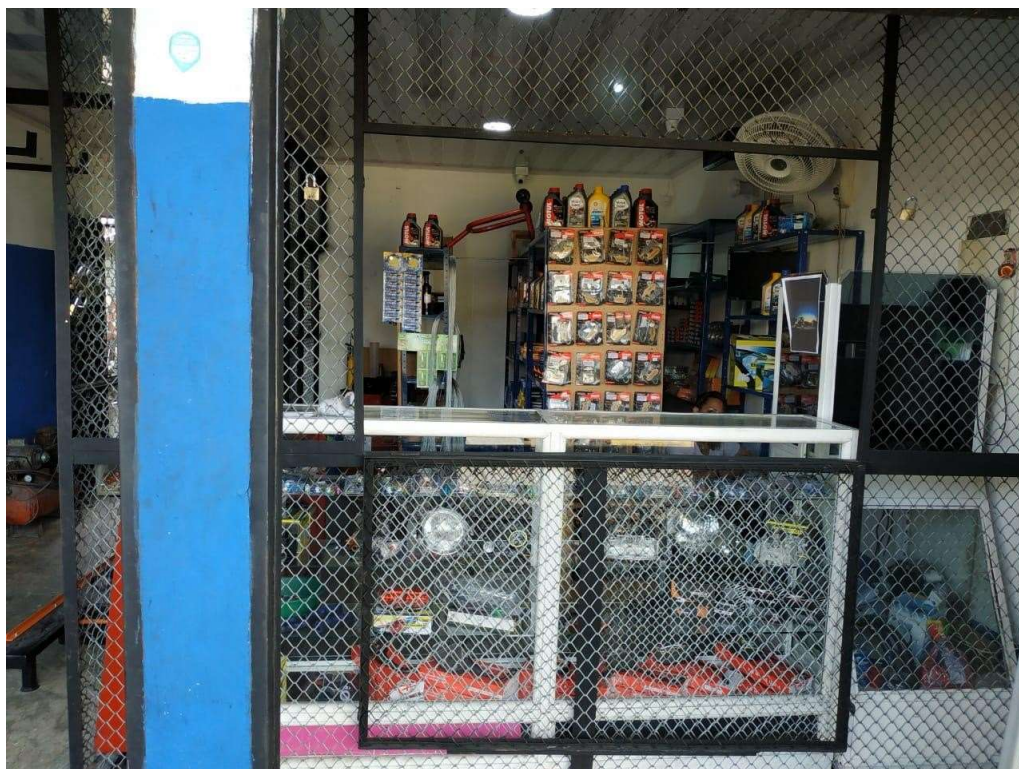
Anexo 5: recipientes en los cuales se deposita el aceite quemado de los motores que se reparan. Fuente: Elaboración propia.



Anexo 6: Lugar donde se depositan motores los cuales se les puede dar un uso. Fuente: Elaboración propia.



Anexo 7: Grafico con la cantidad porcentual del tipo de residuos generado. Fuente: Elaboración propia.



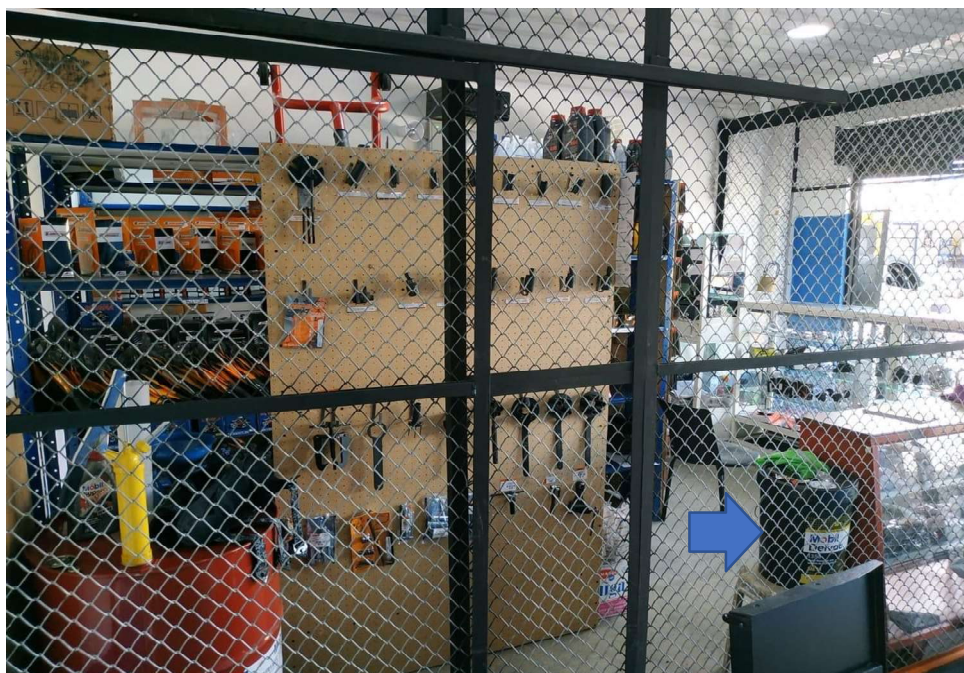
Anexo 8: Lugar de trabajo de la empresa Armando Motos. Fuente: Elaboración propia.



Anexo 9: Team gestión de residuos sólidos. Fuente: Elaboración propia.



Anexo 10: Balanza utilizada para la medición del peso de los residuos. Fuente: Elaboración propia.



Anexo 11: Recipiente donde se depositan los residuos de la empresa Armando Motos. Fuente: Elaboración propia.



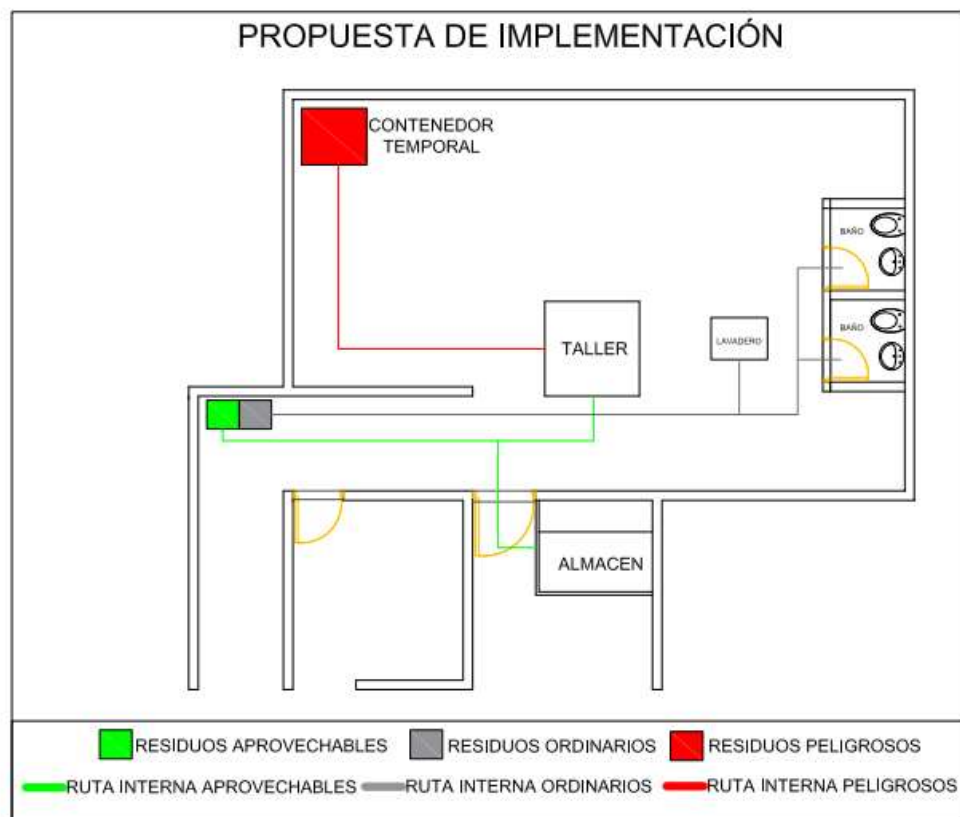
Anexo 12: Bolsa con residuos plásticos. Fuente: Elaboración propia.



Anexo 13: Pesaje de los residuos. Fuente: Elaboración propia.



Anexo 14: Pesaje de aceite. Fuente: Elaboración propia.



Anexo 15: Propuesta de implementación en mapa con rutas. Fuente: Elaboración propia.

Lista de referencias

<http://www.bvsde.paho.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017.html>

<http://www.compostadores.com/descubre-el-compostaje/vermicompostaje/181-lixiviados.html>

<http://www.azulambientalistas.org/rellenosanitario.html>

http://www.resol.com.br/cartilhas/manual_de_gestion_integral_de_residuos.pdf