

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TEMA:

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL HONORABLE GOBIERNO
PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”.**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA AMBIENTAL**

AUTORA: MARY ISABEL VILLACÍS

DIRECTORA: M.s.C. ANGÉLICA TASAMBAY

PUYO – ECUADOR

2020

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Por medio del presente, Dra. Tasambay Salazar Angélica María con cédula de identidad No. 0602301509 certifica que Mary Isabel Villacís Muñoz, egresada de la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica, realizo el Proyecto de investigación titulado: **“Elaboración de un Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos para el Honorable Gobierno de Tungurahua”**, previo a la obtención del título de Ingeniera Ambiental, bajo mi supervisión y dirección, ha sido prolijamente revisado cumpliendo con todos los requisitos y disponibilidades legales establecidas en el Reglamento de Títulos de grado de la Facultad de Ciencias de la Vida de la Universidad Estatal Amazónica, por lo que se autoriza su presentación.

M.s.C. TASAMBAY SALAZAR ÁNGELICA MARÍA
TUTORA DEL PROYECTO
0602301509

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El Tribunal de sustentación del Proyecto de Investigación y Desarrollo aprueba el proyecto de investigación y desarrollo con el tema: **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL HONORABLE GOBIERNO DE TUNGURAHUA”**.

M.sC. Paul Manobanda
Presidente del tribunal

M.sC. Diéguez Karel
Miembro del Tribunal

M.sC. Rubén Ledezma
Miembro del Tribunal

DECLARATORIA DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Mary Isabel Villacís Muñoz, con cédula de identidad No.1804943395, declaro que las actividades realizadas para la elaboración y culminación del presente proyecto de investigación y desarrollo, que tiene como tema: “Elaboración de un Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos para el Honorable Gobierno de Tungurahua” no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional, y hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en la presente investigación.

Los criterios emitidos en el proyecto de investigación, así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y recomendaciones son de exclusiva responsabilidad de nosotros, como autores de este trabajo de grado.

Mary Isabel Villacís Muñoz
CI. 1804943395

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las personas que han hecho posible mi educación para que el día de hoy pueda llegar a alcanzar este reto, quiero agradecer a mi familia y amigos que me han apoyado durante cada año de la carrera de Ingeniería Ambiental, es importante agradecer a mi tutora y maestros que me han guiado a lo largo del camino para poder desarrollar con éxito los procesos de la elaboración de un proyecto de investigación. Todas las personas que rodean nuestra vida han sido quienes en las dificultades han sabido apoyar y motivar para que no se dé la lucha como perdida quiero agradecer a todos quienes me impulsaron a continuar y más que un motivo han sido un ejemplo de perseverancia. Quiero agradecer eternamente a la carrera de Ingeniería Ambiental en la Universidad Estatal Amazónica por darme la oportunidad de estudiar los Residuos sólidos y proponer herramientas que contribuyen a la sociedad para mejorar el desarrollo de la misma.

Mary Isabel Villacís Muñoz

DEDICATORIA

Al final de mis estudios quiero dedicar este proyecto de investigación a mi familia que ha sido el pilar fundamental para que me apoye en los en momentos difíciles y en las ocasiones que una palabra o un abrazo ha sido más que una razón para luchar y seguir adelante. Es por todo esto que considero esta oportunidad un motivo para expresarles a mis seres queridos mi agradecimiento y gratitud por sus incansables para lograr mis metas anheladas.

RESUMEN

El manejo adecuado de los residuos sólidos es un conjunto de fases concadenadas que permiten controlar la gestión de los residuos desde su generación hasta su disposición final agregándole procesos que le atribuyen valor a los residuos, con la colaboración de todas las personas que generan dichos residuos, el equipamiento de contenedores diferenciados y la articulación con gestores ambientales autorizados que faciliten las actividades de reciclaje. Los tipos de residuos pueden variar de acuerdo a la naturaleza de su actividad de origen, en el presente caso se estudiaron áreas como oficinas, taller mecánico, bodega y vivero donde se puede notar que cada una refleja resultados distintos. Los objetivos de la presente investigación es elaborar un Plan de manejo de residuos sólidos para el GAD Provincial de Tungurahua, a través de un levantamiento de la situación inicial, un muestreo de los residuos sólidos mediante la metodología del Dr. Kunitoshi Sakurai con su nombrada técnica del cuarteo, donde se tomó una muestra por área establecida durante 8 días, teniendo en cuenta que la muestra del día 1 es descartada, con esta metodología se pudo encontrar la Generación total o W_t que corresponde a kg/sem, así como la PPC que es los kg/hab/d dentro de lo que se define como la caracterización y composición de los residuos por medio de la relación del peso de cada tipo de residuo dividido para el peso total de muestra, permitió conocer el porcentaje que representa cada tipo de residuo del total de la muestra. Por su parte en las oficinas que es donde se llevan a cabo procesos administrativos principalmente de trámite de documentos, aquí se halló que la generación total a la semana es de 46.45 kg/sem, y la Producción Per cápita es de 0.23 kg/hab/d mientras que en las instalaciones correspondientes al taller, la bodega y el vivero se destacan los residuos peligrosos y especiales, con una PPC de 2.58 kg/hab/d y una generación total de 1806.07 kg/sem, la mayor parte de los residuos encontrados poseen alto potencial de valorización y reciclaje por lo que es importante que para su adecuado manejo se realicen convenios con instituciones recicladoras que garanticen el óptimo manejo de los mismos.

Palabras claves: Plan de manejo, residuos sólidos, reciclaje, valorización de los residuos.

Summary

The proper management of solid waste is a set of concatenated phases that allow controlling the management of waste from its generation to its final disposal by adding processes that attribute value to waste, with the collaboration of all the people who generate such waste, Differentiated container equipment and articulation with authorized environmental managers that facilitate recycling activities. The types of waste can vary according to the nature of their activity of origin, in the present case areas such as offices, mechanical workshop, warehouse and nursery were studied where it can be noted that each reflects different results. The objectives of this research is to develop a Solid Waste Management Plan for the Provincial GAD of Tungurahua, through a survey of the initial situation, a sampling of solid waste using the methodology of Dr. Kunitoshi Sakurai with his technical appointment of the quartet, where a sample was taken per area established for 8 days, taking into account that the sample of day 1 is discarded, with this methodology it was possible to find the total Generation or Wt that corresponds to kg / sem, as well as the PPC that It is the kg / hab / d within what is defined as the characterization and composition of the waste by means of the ratio of the weight of each type of waste divided to the total weight of the sample, allowed to know the percentage that represents each type of residue of the total sample. For its part in the offices that are where administrative processes are mainly carried out for document processing, here it was found that the total generation per week is 46.45 kg / wk, and the Per Capita Production is 0.23 kg / hab / d While in the facilities corresponding to the workshop, the winery and the nursery, hazardous and special wastes stand out, with a PPC of 2.58 kg / hab / d and a total generation of 1806.07 kg / wk, most of the waste found has high potential for recovery and recycling, so it is important that for its proper management agreements are made with recycling institutions that guarantee their optimal management.

Keywords: Management plan, solid waste, recycling, waste recovery.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

El Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua es una institución pública que gestiona el desarrollo y la productividad de la provincia. Esta institución existe desde 1843, ejerce un control administrativo, económico, político, social y público que contribuye a proyectos de educación, energía, potabilización de agua, canales de riego para la provincia. Dentro de la misión del H.G.P.T, esta impulsar las iniciativas de desarrollo social, económico y ecológico, lo cual repercute en beneficio para la sociedad como una institución que orienta y promueve la ejecución de las iniciativas para el crecimiento social, económico, ambiental, territorial bajo la efectividad y transparencia.

El presente documento es un estudio acerca de los residuos sólidos en el Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua en las siguientes actividades como son las oficinas, el taller mecánico, bodega y el vivero del catón, los principales objetivos en primer instancia está el analizar en qué condiciones se maneja los residuos sólidos, es decir se realiza un levantamiento de información que facilite el conocimiento de la situación inicial, a través de la aplicación de una encuesta a los trabajadores de la institución, por otro lado está el realizar un muestreo por medio de la metodología del cuarteo para comprender a cerca de la composición y caracterización de los residuos generados en el Gobierno Provincial (Bonilla, 2012).

La elaboración de un Plan de manejo integral de los residuos sólidos permite desarrollar una serie de pasos que oriente a los trabajadores de la institución a realizar una adecuada gestión de los residuos sólidos. La minimización de la generación, la separación en la fuente, un adecuado almacenamiento temporal en función de la característica de los residuos, es necesario tener un comité de responsabilidad de los residuos generados de tal forma que se pueda realizar su valorización y reciclaje. El residuo tiene una valorización debido a las características, es así como se observó que en la institución no existe un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, por lo que se evidencia una serie de desechos los cuales requieren que la institución realice convenios para realizar su gestión responsable (ISO 14001, 2015).

1.1 Planteamiento de Problema.

El Gobierno Provincial de Tungurahua es una institución pública en donde se desarrollan una serie de actividades de carácter administrativo así como de mantenimiento de los vehículos propios de la institución y además se cuenta con un vivero, donde los empleados laboran de lunes a viernes en una jornada de 8 horas al día, producto natural de la permanencia en las instalaciones como de las actividades propiamente dichas se generan ciertos tipos de residuos sólidos con características específicas de acuerdo al proceso del cual se origina, pero estos residuos no reciben un manejo correcto que integre valor a los residuos es decir no existe un Plan de manejo integral de los residuos sólidos.

El manejo de los residuos sólidos permite la diferenciación de los residuos por su naturaleza que pueden ser reciclables, especiales, peligrosos, entre otros y garantiza lazos de solidaridad con las buenas prácticas ambientales a través de un proceso de educación ambiental para reducir el problema desde la generación hasta la disposición final.

1.2 Justificación

El escaso manejo de los residuos es un problema de frecuencia diaria que afecta alrededor del mundo, cada minuto los seres humanos producimos productos desechables. Los impactos ambientales de los residuos sólidos es un fenómeno que incide sobre los recursos naturales, el agua, el aire, suelo, fauna, y flora. El crecimiento poblacional es otro factor que se suma al crecimiento de esta habito negativo que sin dida es evidente, los residuos plásticos representan el 10% de los residuos sólidos a nivel mundial. En Ecuador se genera per cápita 0,58% de residuos sólidos, de los cuales en composición el 47% son inorgánicos reciclables y el 53% restante son residuos orgánicos (INEN, 2016).

El reconocimiento de las fases de una adecuada gestión integral de los residuos sólidos potenciales promueve la separación en la fuente y reciclaje este, este proceso es constructivo porque activa una economía sostenible donde se ayuda al medio ambiente por medio del compromiso social e institucional ayudando así a mejorar la calidad de vida de otras personas. El relleno sanitario de la ciudad de Ambato se encuentra en el sector de Izanba, en Chacón vía a Pillaro dónde se disponen los residuos del cantón, posee un área total de 16 hectáreas y hasta el presente año su tiempo de vida útil es de 17 años, y según información técnica se conoce que en alrededor de dos años y medio más se cumplirá este periodo. El ingreso diario de residuos sólidos son 300 toneladas de desechos, es por esto que se considera la necesidad de otro espacio para la disposición de los residuos sólidos. Una vez finalizado el tiempo de vida útil se realiza un cierre técnico y en el mejor de los casos se puede crear un parque (Carrasco, 2016).

Al Adoptar los conceptos sobre educación ambiental y las buenas prácticas ambientales, se contribuye a la disminución de los residuos que se generan en la institución y por consiguiente do los impactos negativos. Existe una alta posibilidad de que este Plan de Manejo sea un ejemplo social para entender la magnitud del problema de contaminación ambiental y nuestro papel en el proceso de cambio (Kitila, 2019).

El presente Plan de Manejo Integral de los residuos sólidos es un mecanismo de control de la cantidad de residuos producidos por un conjunto de personas en una unidad de tiempo, que se encarga de organizar la forma en cómo se disponen finalmente los residuos sólidos de la institución como resultado de las diferentes actividades que se llevan a cabo en el GAD Provincial de Tungurahua. Los desechos sólidos tienen un valor, principalmente los residuos reciclables, de esta manera pueden ser aprovechados, para tener un control adecuado de los residuos sólidos se pueden seguir los principios de las buenas prácticas ambientales (Bernache, 2006).

1.3 Objetivos

Objetivo General

- Elaborar un Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos en el Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua.

Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual del manejo de residuos sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua.
- Determinar la caracterización y composición de los residuos sólidos generados en la institución.
- Diseñar un documento instructivo para a aplicación de Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos del GAD Provincial de Tungurahua.

CAPÍTULO II

2. Fundamentación teórica de la Investigación

2.1. Antecedentes

La contaminación ambiental por la generación acelerada de los residuos sólidos es un fenómeno común dentro de la sociedad directamente proporcional al consumo y ultra consumo que experimenta el ser humano. Los agravios ambientales pueden afectar la salud pública por el deterioro y la alteración del recurso natural (Chamorro, 2016). Los desechos no tienen límites y según estadísticas su volumen esta en constante crecimiento por la sobrepoblación y el desarrollo de las ciudades. Para controlar la generación de los residuos es importante seguir un protocolo que empieza con la diferenciación de los desechos hasta su disposición final adecuada de acuerdo a su naturaleza. Algunos desechos como los residuos peligrosos y especiales requieren un cuidado peculiar por su composición química (MAE, 2015).

La iniciativa como institución promotora de tecnologías ambientales que contribuyen al reciclaje fortalecen la eficiencia de esta medida que facilita la obtención de materias primas y derivados, la educación ambiental como un sistema que se rige bajo compensaciones económicas, es un modelo con gran acogida a nivel internacional (Guido, 2017). Así tenemos a la empresa colombiana Eco Box, que a través de unas máquinas realizan el reciclaje de botellas plásticas, vidrio, tetra pack, al reciclar así, posteriormente se recibe dinero por medio de la aplicación de la empresa, llamada Nequi. La clave está en la articulación con empresas que generan una nueva forma de economía que permite a millones de personas pobres beneficiarse de alguna forma de la actividad del reciclaje. En países como Argentina se ha logrado avanzar con la educación por medio de políticas públicas (Villalba, 2019).

En Ecuador en materia de innovaciones para la ecología está la empresa Petroecuador, que desde febrero del 2019 colocó en sus instalaciones de servicio máquinas de reciclaje de botellas plásticas, una tecnología desarrollada por la empresa Tritubot que funciona entregando dinero, por cada botella da un valor de 0,02 centavos de dólar, la capacidad de carga de la máquina es de 500 botellas diarias, una vez que ingresan son diferenciadas por colores y trituradas para ser empleadas como materiales de construcción ecológicos con el que se puede hacer ladrillos de plástico, contribuyendo así al desarrollo sostenible para alcanzar un enlace

entre lo social, lo económico y social (Ledesma, 2014).

2.2. Bases teóricas

Según la Constitución del la República del Ecuador, Registro Oficial 449, expedido el 20 de octubre de 2008, manifiesta en:

“Artículo. 226 del principio de jerarquización que corresponde a: la prevención, la minimización en la fuente, aprovechamiento o valorización, la eliminación y la disposición final”

Artículo 233 manifiesta: “Aplicación de la Responsabilidad extendida Productor sobre la gestión de residuos y desechos no peligrosos, peligrosos y especiales. Los productores tienen la responsabilidad de la gestión del producto en todo ciclo de vida del mismo”.

Artículo 236 manifiesta: “Fases de la gestión integral de residuos y desechos peligrosos y especiales. Las fases para la gestión integral de los residuos y desechos peligrosos y especiales serán las definidas por la Autoridad Ambiental Nacional”.

Artículo 238 dice que: “Responsabilidades del generador. Toda persona natural o jurídica definida como generador de residuos peligrosos y especiales , es el titular y responsable del manejo ambiental de los mismos desde su generación hasta su eliminación o disposición final, de conformidad con el principio de jerarquización y las disposiciones de este Código”.

“Con respecto al contenido del **Acuerdo Ministerial 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, publicado el 04 de mayo del 2015** habla acerca de las políticas generales de la gestión integral de los residuos sólidos peligrosos y desechos peligrosos y especiales”.

Artículo 49 expresa a cerca de:

“Políticas generales para la gestión integral de los residuos sólidos son de obligatorio cumplimiento, estas políticas pueden ser para el manejo de residuos sólidos, la minimización en la fuente, el fortalecimiento de la educación ambiental, la clasificación, aprovechamiento, fomento del aprovechamiento y valorización. Para que los residuos puedan llegar a esta etapa es indispensable que se actúe en base a la jerarquización que consiste en manejar los residuos desde la prevención, la minimización de la generación, clasificación, reciclaje, valorización y disposición final”.

Se reconoce a los desechos no peligrosos como: “Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad. En función de la actividad en que son producidos, se clasifican en agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos”.

Fases de manejo de desechos y/o residuos sólidos no peligrosos manifiesta que: “El manejo de los residuos sólidos corresponde al conjunto de actividades técnicas y operativas de la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos”.

A continuación, se describe en lo que consiste cada fase:

“De la Minimización en la generación consiste el tomar medidas que ayuden a minimizar los residuos en las actividades con un adecuado manejo y con los contenedores de recolección que permitan su aprovechamiento mediante la optimización de los procesos generadores de residuos”.

“De la Separación en la fuente en la fuente consiste en la clasificación de los mismos en función del Plan de Gestión Integral de los residuos de acuerdo con la categoría de la actividad”.

“Del Almacenamiento temporal: Los residuos sólidos son acumulados en un espacio y tiempo predefinidos este proceso se debe hacer bajo los prejuicios ambientales adecuados en buenas condiciones físicas los residuos deben ser almacenados en contenedores diferenciados con capacidad de acuerdo al volumen y/o características”.

“Del aprovechamiento de los residuos consiste en el conjunto de actividades que se realizan para aprovechar las características de los residuos para la elaboración de materias primas y productos derivados en base al cumplimiento de las especificaciones higiénicas”.

“Del tratamiento existen entidades dedicadas al tratamiento de los residuos sólidos por medio de la modificación de sus características para incrementar las posibilidades de reutilizar y disminuir la disposición final”.

“Del transporte, es cualquier movimiento de desechos/residuos a través de cualquier medio de transportación efectuado conforme a lo dispuesto en la normativa ambiental aplicable. Pueden dirigirse a una estación de transferencia o un sitio de disposición final”.

“De la disposición final, este paso consiste en el depósito de los residuos no peligrosos en el relleno sanitario del catón que generalmente debe cumplir con las condiciones técnicas que exige la autoridad ambiental (A.M. 061, 2015)”.

Gestión Integral de los residuos peligrosos y especiales

Desechos peligrosos según el Art. 79: “Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológicas y/o radioactivas, que representan un riesgo para la salud humana y el ambiente”.

Los residuos especiales que son:

“Aquellos desechos que, sin ser peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar al ambiente o a la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación y, para los cuales se debe implementar un sistema de recuperación, reuso y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de desechos generados, evitar su adecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios municipales”.

Fases de la gestión y mecanismos para la prevención y control de la contaminación, las fases de la gestión de este tipo de residuo consisten en los siguientes procesos: la generación, almacenamiento, recolección, transporte, aprovechamiento, valoración y/o tratamiento y disposición final.

“En la generación al igual que con los residuos no peligrosos se debe tratar de minimizar la cantidad de residuos que se genera por mecanismos de ahorro de responsabilidad en el consumo. El área de almacenamiento debe contar con un sistema contra incendios, señalización apropiada y cubierta. En el almacenamiento los residuos peligrosos deben ser almacenados y etiquetados de acuerdo a su peligrosidad, estos residuos peligrosos deben ser almacenados y etiquetados de acuerdo a su peligrosidad, estos residuos no pueden ser almacenados por un tiempo mayor a 12 meses contados a partir de la fecha correspondiente a la fecha del permiso ambiental”.

“De la transferencia el generador transfiere a un gestor autorizado que emite una cadena de custodia con su firma de responsabilidad y número de documento. Disposición final: Los desechos y/o residuos sólidos no aprovechables o desechos peligrosos y especiales con tratamiento previo, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud humana o al ambiente.”

“Eliminación de desechos peligrosos y/o especiales. - Abarcan tanto las operaciones que dan como resultado la eliminación final del desecho peligroso y/o especial, como las que dan lugar a la recuperación, el reciclaje, la regeneración y la reutilización”

De acuerdo a los contenidos de Reglamento del Código del ambiente expedido el 12 de junio de 2019 manifiesta en sus artículos lo siguiente:

Artículo 561: “El ejercicio de la gestión integral de residuos y desechos, además aquellos establecidos en el Código Orgánico del Ambiente, se regirá por los siguientes principios; Corrección en la fuente: Adoptar todas las medidas pertinentes para evitar, minimizar, mitigar y corregir los impactos ambientales desde el origen del proceso productivo, así como para prevenir los impactos en la salud pública”

“Minimización en la fuente: La generación de residuos y/o desechos debe ser prevenida prioritariamente en la fuente y en cualquier actividad. Se adoptarán las medidas e implementarán las restricciones necesarias para minimizar la cantidad de residuos y desechos que se generan en el país.”

“Responsabilidad común pero diferenciada: Cada actor de la cadena de producción y comercialización de un bien, tendrá responsabilidad en la gestión de residuos y desechos de acuerdo a su alcance”.

“De la cuna a la cuna: Procurar la calidad, eco diseño y fabricación de productos con características que favorezcan el aprovechamiento y minimización de la generación de residuos y desechos, contribuyendo al desarrollo de una economía circular”.

“Consumo de bienes y servicios con responsabilidad ambiental y social: Implementar patrones de consumo y producción sostenible para proteger al ambiente, mejorar la calidad de vida, lograr el desarrollo sostenible y el buen vivir”

En el Artículo 668 comenta a cerca de: “Estrategia Nacional de Producción y Consumo Sostenible. - La Autoridad Ambiental Nacional elaborará la Estrategia Nacional de Producción y Consumo Sostenible que incluirá los lineamientos para incentivar hábitos de producción y consumo sostenible, entre los que se contemplarán los siguientes criterios”.

A cerca de los criterios para incentivar hábitos de producción y consumo sostenible

“Optimizar el uso de recursos naturales y un crecimiento económico sostenible; impulsar el adecuado desempeño ambiental como mecanismo para la mejora de la competitividad y eficiencia de los sectores productivos, con base en criterios de producción y consumo sostenible; fomentar la eficiencia energética y el uso de energías renovables, de acuerdo a la política nacional en materia energética; prevenir y minimizar la generación de emisiones y residuos contaminantes al ambiente, considerando el ciclo de vida del producto, así como promover la sustitución de materiales por otros menos contaminantes; fomentar procesos de mejoramiento continuo que disminuyan emisiones y residuos contaminantes” (Reglamento del Código Orgánico del ambiente, 2019).

En consideración a **La Norma técnica INEN 2841. Gestión ambiental, estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos publicado en marzo de 2014** define los siguientes conceptos:

Buenas Prácticas ambientales: Conjunto de actividades que permiten el ahorro de energía, a través del control periódico de sus equipos, instalaciones, adquisición de materias primas desde la compra responsable, y sobre todo la adecuada gestión de los residuos sólidos.

Producción más limpia: Es un principio según que aplica el proceso de mejoramiento continuo que se analiza mediante estrategias para disminuir los impactos ambientales optimizando los procesos para generar ahorros económicos por medio del cuidado de todos los recursos tales como el agua, materias primas y consumo energético.

“CRETIB: Es decir corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico-infeccioso”.

“Residuo: Es cualquier objeto en distintos estados físicos que proviene de una actividad institucional que es susceptible de ser aprovechado para la industria del reciclaje. Los residuos sólidos son aquellos que pueden ser reutilizados o reciclado. Con los residuos se son un nuevo bien con valor agregado”.

“Residuos No Reciclables. Equivalente a desecho. Residuo sólido no susceptible a ser aprovechado, transformado mediante procesos que devuelven a los materiales su potencialidad de reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de nuevos productos cuyo material no puede ser sometido a procesos de transformación para la elaboración de nuevos productos”.

“Residuo no peligroso. Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, que no presenta características de peligrosidad con base en características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables,

biológico - infecciosas explosivas y/o radioactivas o explosivas (código C.R.E.T.I.B.) es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado”.

“Residuos especiales. Aquellos residuos que se encuentran determinados en el listado Nacional de Desechos Especiales, lo que implica que la regularización ambiental para su gestión, transporte, almacenamiento y disposición final serán regulados de acuerdo a los lineamientos técnicos específicos establecidos en base a la legislación ambiental vigente; que sin ser necesariamente peligrosos”.

“Residuos orgánicos: Son aquellos que se descomponen de forma natural es decir se degradan, así como cascaras de huevos, frutas, verduras, etc”.

“Recolección selectiva. Es la acción de retirar los residuos previamente separados en la fuente de generación para ser transportados hasta los centros de acopio, agregación de valor y comercialización, estaciones de reciclaje, transferencia o tratamiento y/o sitios de disposición final”.

“Recipiente. Objeto destinado a contener o transportar un residuo o desecho, que puede o no entrar en contacto directo con el mismo, conservando sus características físicas, químicas y sanitarias. Los tipos y capacidades de los recipientes, dependen de las características y tipos de residuos y pueden ser retornables como los contenedores, canecas, tachos, etc.; o desechables como las bolsas”.

“Los residuos deben ser separados y dispuesto en estaciones con recipientes de colores), ya sea en un área específica para el efecto, definida como un área concurrida o pública a la que todas las personas tienen acceso; o un área interna”.

Centros de almacenamiento temporal y acopio de acuerdo al sector, los recipientes se colocarán de la siguiente forma:

“Sector domiciliario: Reciclables, no reciclables y orgánicos. Sector público: Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; y al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas. Centros comerciales: Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; y al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas” (INEN 2841, 2014).

“Los residuos se pueden clasificar por colores de acuerdo a la normativa según su clasificación general: Los residuos reciclables son de color azul y constituyen todo material que puede ser reciclado como el papel plástico, cartón, etc. Los residuos no reciclables se depositan en un contenedor negro todo aquello

que ya no se pueda reciclar, por otra parte, los residuos orgánicos se almacenan en un contenedor verde y son todos aquellos residuos biodegradables como vegetales, hojas, pasto, etc”.

“Los residuos peligrosos se depositan en un contenedor rojo donde se colocan residuos con características CRETIB, corrosiva, reactiva, explosiva, toxica, inflamable, de riesgo biológico. Y finalmente tenemos el contenedor naranja que es para los residuos especiales, que no son peligrosos con características de volumen cantidad que ameritan manejo especial”.

TIPO DE RESDUO	COLOR DE RECIPIENTE		DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO A DISPONER
Reciclables	Azul		Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos.	Negro		Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B
Especiales	Anaranjado		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

Figura 1: Ilustración de la clasificación general de los colores de los recipientes

Fuente: (INEN 2841, 2014)

En base a los fundamentos del **Acuerdo Ministerial 142, Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y especiales publicado el 21 de diciembre de 2012**. Manifiesta que serán considerado como este tipo de residuo únicamente:

“Art. 1. Serán consideradas sustancias químicas peligrosas, las establecidas en el Anexo A del presente acuerdo. Art. 2.- Serán considerados desechos peligrosos, los establecidos en el Anexo B del presente acuerdo. Art. 3. Serán considerados desechos especiales los establecidos en los Anexo C del presente acuerdo”.

“En el Acuerdo Ministerial 142, anexo B, listado N.º 1. Desechos Peligrosos, explica de forma detallada los residuos de acuerdo a su naturaleza de la tal manera que, de los residuos de las actividades de interés, en primer lugar, esta los residuos de un taller mecánico donde están los aceites gastados de corte y enfriamiento, desechos de pintura, barniz, solvente aceites minerales u otros productos químicos peligrosos. Por otra parte, tenemos los desechos.

electrónicos, envases vacíos de plaguicidas los contenedores metálicos residuales de preservantes tóxicos”.

“En el listado N.º 2 de desechos Peligrosos por fuente no específica, tenemos las pilas o baterías usadas con metales pesados como el plomo ácido, residuos de aceites minerales, constan en cuenta al taller los Aceites dieléctricos usados u otros aceites minerales, material adsorbente contaminado con sustancias químicas peligrosas: guapos, paños, también están los cartuchos de impresión de tinta o tóner usados”.

“En el Anexo C Listado de desechos especiales encontramos los envases vacíos de agroquímicos, envases vacíos que hayan almacenado sustancias peligrosas, los plásticos de invernadero, neumáticos o partes de los mismos, Fundas biflex, Equipos eléctricos y electrónicos en desuso no desensamblados. Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan Mercurio. Y las chatarras metálicas o que contengan materiales peligrosos”.

En el registro oficial 387 publicado el 04 de noviembre de 2015 consta el Acuerdo 140 donde se expide el Marco Institucional para Incentivos Ambientales.

“Art. 23.- Ejes Temáticos de casos PmL. - Los ejes temáticos son Innovación tecnológica, materias primas y recursos naturales, residuos, agua, haciendo referencia a los principios de ahorro y buenas prácticas ambientales que sean más amables con el medio ambiente”.

Para obtener la Certificación Ecuatoriana Ambiental Punto Verde al Sector Productivo o Servicios se manejan los siguientes criterios: Criterios de Evaluación se considerará los siguientes criterios: Uso eficiente de las materias primas, insumos y materiales auxiliares. manejo eficiente de residuos sólidos, desechos peligrosos y especiales. Objetivo. - Promover la aplicación de Buenas Prácticas Ambientales en entidades del sector público y privado para incentivar el consumo sostenible de recursos, y reducir la contaminación ambiental.

“Para la presentación de la línea base previo la postulación la institución deberá tener fundamentos acerca de la información general de las instalaciones, la situación inicial el consumo energético de recursos maderables consumo de combustibles etc. Para promover las Buenas prácticas ambientales en el sector público la institución deberá considerar las gestiones de los residuos sólidos comunes, peligrosos y especiales, diferenciando principalmente papel cartón, plástico, desechos no reciclables. Orgánicos. El almacenamiento temporal de los residuos debe ser entregados a gestores ambientales calificados. Es necesario llevar un registro con información del peso las fechas y firmas de

responsabilidad que evidencian la entrega recepción”.

“La gestión y el ahorro de agua: Se deberán evitar todo tipo de fugas, promover el uso consiente del recurso en lo posible implementar sanitarios ahorradores de agua y evitar los desperdicios de agua. Ahorro de energía consiste en aprovechar la luz del día para trabajar, tener un adecuado mantenimiento de forma periódica de las instalaciones eléctricas, cambio de tubos fluorescentes, es necesario aplicar medidas de control con apagar las luces y desconectar equipos eléctricos y electrónicos cuando estos no estén en uso”

“Principio de Reconocimiento Ecuatoriano Ambiental Punto Verde es un reconocimiento que se entrega en base a múltiples principios como la sostenibilidad es decir las condiciones educativas y ecológicas que la operación de actividades sin amedrentar el medio ambiente”.

“La prevención de la contaminación, es decir minimizar el consumo de recursos y la generación de residuos y finalmente la responsabilidad de hacer acciones encaminadas al cuidado del medio ambiente” (A.M.140, 2015).

CAPITULO III

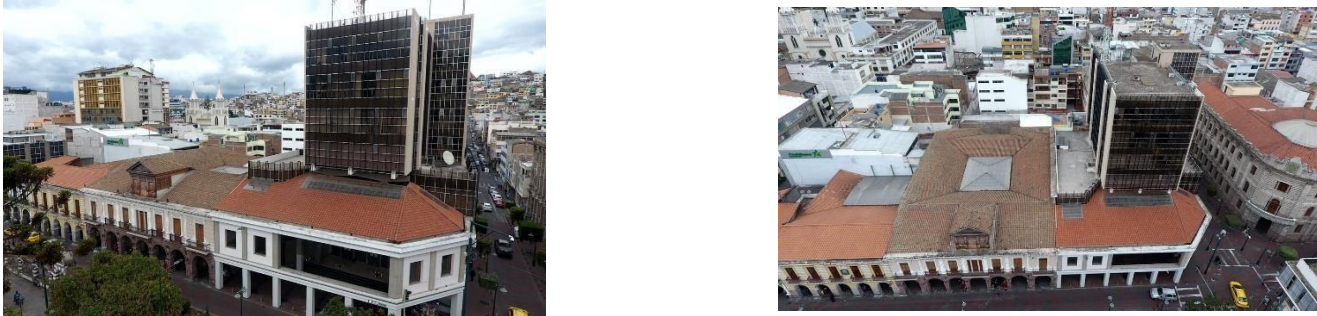
3. Metodología de la investigación

3.1. Localización

El Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua es una institución pública que se encuentra en la ciudad de Ambato distribuido en dos áreas físicas, la primera área ubicada en el sector Catiglata en las calles Río de Janeiro y New York donde posee un taller mecánico, el vivero del catón, la bodega general y un conjunto de oficinas para el cumplimiento de procesos administrativos.

La segunda parte está localizada en el centro de la ciudad, esta superficie incluye dos edificios, en el edificio central funciona el Consejo Provincial, ubicado en las calles Bolívar y Castillo, y las instalaciones de la Biblioteca de la ciudad que se encuentran en la siguiente cuadra, en las calles Sucre y Castillo, este espacio se compone por la biblioteca y la Casa El portal. Este edificio está conformado por siete pisos y el área total del mismo es de 2.068 m².

Figura 2. Instalaciones del Gobierno Provincial de Tungurahua, calles Sucre y Castillo, Ambato.



Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

El edificio N°2 está conformado por cuatro pisos y su área total estimada es de 3.784 m². En conjunto la superficie final de ambas instalaciones constituye el 30% de la superficie total, lo cual corresponde a 6.392 m².



Figura 3. Instalaciones del Gobierno Provincial de Tungurahua, calles Bolívar y Castillo, Ambato

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

La superficie total del área de Catiglata es de 14.782,2 m². El detalle corresponde al taller mecánico 8.000 m², y al vivero con un área total de 3.500 m², en conjunto esta superficie representa el 69% de las instalaciones de la institución.



Figura 4. Instalaciones Catiglata

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

Vista desde arriba de las instalaciones del H.G.P.T sector Catiglata.

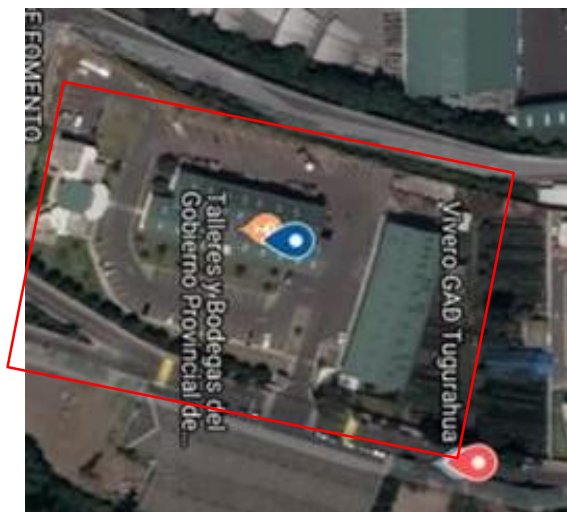


Figura 5. Área total de los talleres y vivero de Catiglata.

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

3.2. Tipo de Investigación

La presente investigación es de carácter cualitativa porque se basa en la obtención de datos en un principio no cuantificables, basados en la observación directa. Por otra parte, se puede entender su carácter cuantitativo porque se basa en el estudio y análisis de la realidad a través de diferentes procedimientos basados en la medición como la estadística, haciendo así que los valores permitan la generalización. Con estos tipos de investigación se considera que se puede mejorar la calidad ambiental de la institución en búsqueda del fortalecimiento social a través de un Plan de manejo de residuos sólidos.

3.3. Métodos de investigación

Dentro de los métodos de investigación se realizó en primera instancia la observación directa donde se pudo tener una apreciación general del manejo de los residuos sólidos de la institución. Posteriormente se levantó de forma directa una serie de encuestas para comprender así el manejo actual que se da a los distintos tipos de residuos sólidos en el Gobierno Provincial de Tungurahua. La encuesta evaluó el nivel de conocimiento e interés en el tema: Plan de Manejo Integral de residuos Sólidos del Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua. Dicha encuesta consto de 9 preguntas, mismas que incluyen información socioeconómica, preguntas de conocimiento del tema para comprender la situación inicial.

Para determinar el tamaño de la muestra y el número de encuestas a realizarse se aplicó la siguiente fórmula, conociendo el tamaño de la población:

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Donde:

n=El tamaño de la muestra.

N=Tamaño de la población.

σ =Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z=Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivalente a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivalente a 2,58 valor que queda a criterio del investigador.

e=Limite aceptable de error muestral que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

Tabla 1. Aplicación del cálculo del tamaño de la muestra.

DATOS:		TABLA DE VALORES DE Z			
n= Muestra	201	% CONFIABILIDAD	Z		
N= Población	421	100	3,9		
PQ= Constante	0,50	99	2,58		
Z= al 99% de confiabilidad	1,96	98	2,33		
e= error al 5%	0,05	97	2,17		
		96	2,06		
		95	1,96		
		94	1,89		
		93	1,82		
		92	1,76		
		91	1,7		
		90	1,65		
APLICACIÓN DE LA FÓRMULA					
	Z²	PQ	N	e²	N
	3,8416	0,50	421	0,21	201

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

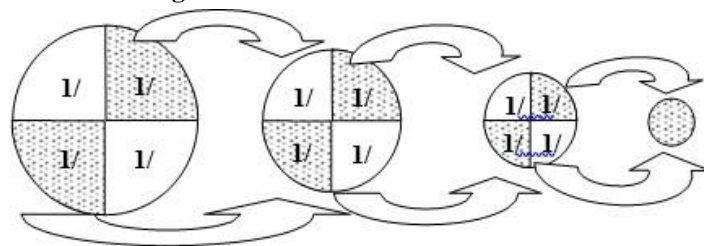
La población total de empleados del H.G.P.T. para el 2019 son 421, de los cuales por medio del cálculo del tamaño de la muestra se definen 201 personas a encuestar.

Por otro lado, mediante el método del Dr. Kunitoshi Sakurai se lleva a cabo un muestreo durante 8 días, teniendo en cuenta que la muestra del primer día se descarta por su falta de representatividad; el procedimiento se llevo a cabo en la jornada de trabajo que va desde las 8 am hasta las 5 pm, en los días del 08 al 15 de noviembre, donde se recolecto las bolsas de basura por pisos en el caso de las oficinas y en Catiglata del 22 al 29 de noviembre del presente año, en este caso se pesó los residuos in situ en cada una de las actividades, en el taller, bodega y vivero respectivamente, para este caso particular se necesitó de la colaboración del personal para pesar los residuos por partes debido a que su peso era alto (Cantanhede, 2016).

Para conocer la generación de residuos a la semana, se pesa cada una de las muestras definidas por área, generalmente en un área disponible para el acopio temporal durante la aplicación del estudio, en esta parte se realiza el método del cuarteo en un lugar pavimentado y de preferencia en un lugar despejado de personas: Primero abrimos las bolsas y las vertimos en un conjunto, se mezcra hasta homogenizar los residuos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable y en el caso de que sea voluminosos se hace trocitos, puede ser de 15 cm o menos. Luego se divide el monto en cuatro partes, y se escogen las dos partes opuestas, se reduce el montón, se homogeniza y se vuelve a cuartear, se escogen las dos partes opuestas hasta obtener una muestra representativa (Catanhede, 2009).

En dependencia del tamaño total se puede extraer una muestra de 50 kg o menos, para entender la composición de los residuos sólidos, se separan los residuos por sus características y se toma el peso diferenciado, considerando el peso total y el peso por tipo de residuos (Cantanhede, 2009).

Figura 6. Método de cuarteo



Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.



Figura 7. Representación de cuarteo

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

Los residuos se deben clasificar en papel, plástico, orgánico, metal, vidrio, otros, de acuerdo a su naturaleza, se coloca cada uno en una bolsa plástica para pesarlo posteriormente. Calcule un promedio simple para determinar el porcentaje de cada componente en kilogramos.

Para el cálculo de la composición de los residuos sólidos se emplea la siguiente fórmula donde P_i corresponde al peso específico por funda con un tipo de residuo definido y W_t corresponde al peso total de la muestra por 100, para saber qué porcentaje representa.

$$\text{Porcentaje \%} = \frac{P_i}{W_t} * 100$$

Donde P_i corresponde al peso específico por funda y W_t corresponde al peso total de la muestra por 100 para saber qué porcentaje representa.

A la hora de analizar las características de los residuos sólidos generados en el Gobierno Provincial de Tungurahua, así como la generación per cápita, la generación total de residuos sólidos, la generación por tipos de residuos, se analizó y tabuló la información por medio de cálculos matemáticos.

Para obtener la Producción per cápita es decir los kg/hab/día se divide la generación total de residuos (W_t) en kg/sem, para el número total de personas por área, así el resultado nos da en kg/hab/día.

Fórmula:

$$GPC = \frac{P_w}{N_p}$$

Donde:

GPC= Generación per cápita de residuos sólidos en kg/hab/día.

Pw= Peso generado de residuos sólidos en kg/sem.

Np= Número de personas que generó esos residuos.

Generación Total Al Año

$$Wt/año = ppc \text{ kg/trab/d} * N^{\circ} \text{ trab} * 250 \text{ días} = \text{kg/año}$$

La fórmula anteriormente expresada es para realizar el cálculo de la generación de residuos por año en donde se emplea el valor antes hallado de la PPC que es la generación de residuos por cada trabajador en un día, lo que se multiplica por el número de trabajadores del área determinada y finalmente para hallar su proyección al año se multiplica por el número de días que en este caso es un valor preestablecido considerando la semana laboral que posee 5 días y los días feriados promedios.

3.4. Materiales

Se requieren materiales como fundas de plástico para la basura, equipos de protección personal como; guantes, botas, antiparras, cofia, para el pesaje se requiere; una pesa de mano, pesa de pie, para los residuos más grandes; una libreta, esfero, cámara fotográfica y posteriormente herramientas informáticas, impresión de documentos (Cantanhede, 2016).

Finalmente, para conocer el formato en que se preferiría un Plan de Manejo de Residuos Sólidos se procedió con las encuestas, se obtuvo que el medio más amigable para la comprensión del lector sea impreso, para la elaboración del Plan se tomó muy en cuenta todos los procesos por actividades que se realizan (Bonilla, 2012).

El Plan de Manejo de los Residuos Sólidos es un documento elaborado para controlar el manejo de los residuos en todas sus etapas; primero está la generación, que consiste en impartir buenas prácticas para reducir el consumo de los recursos, a continuación, se habla de la adecuada separación en la fuente, donde se socializan las herramientas para diferenciar los residuos por su tipo en el color respectivo de acuerdo a la normativa vigente (INEN 2841, 2014). Por otro lado está el almacenamiento temporal que debe ser realizado empleando contenedores acordes al volumen de los residuos generados por áreas, entre las otras fases están el transporte que lo realizan únicamente los gestores autorizados, también consta la valorización de los residuos que permite comprender la importancia económica del reciclaje de los desechos, mismo que contribuye al desarrollo sostenible, otra de las fases contempladas es el tratamiento de los residuos que constituyen un conjunto de procesos que transforman los residuos en materias primas generalmente, y por ultimo tenemos la disposición final que es la etapa final donde se disponen los residuos con un énfasis en que al final del proceso la mínima cantidad de residuos sea dispuesto en un relleno sanitario y más bien sean aprovechados al máximo por medio de convenios interinstitucionales con recicladores y gestores autorizados.

CAPÍTULO IV

4.1. Resultados y Discusión

Para comprender el nivel de conocimientos sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos dentro de la institución, así como el grado de interés de los trabajadores hacia el tema de estudio, se realizó una serie de encuestas, la encuesta está constituida por 9 preguntas sujetas específicamente al tema: Elaboración del Plan de manejo integral de los Residuos Sólidos del H. Gobierno Provincial de Tungurahua. A continuación, podemos observar los resultados hallados en las encuestas:

Tabla 2. Número de trabajadores total por género del GAD provincial de Tungurahua.

Información socioeconómica		
Edad Promedio	39 años	
Diferenciación por genero	Total, de personas	Porcentaje %
Número de mujeres	111	55
Número de Hombres	90	45

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

Dentro de la tabla anteriormente expuesta se puede notar que la proporción de hombres y mujeres varía de forma mínima entre ambos géneros, lo cual expresa que existe un ambiente de equidad de oportunidades para todas las personas, considerándose un valor mayor para la población de mujeres que por su calidez y por su nivel de preparación se ven mayormente contratadas, además se obtiene que la edad promedio de los trabajadores es menor a 40 años, porque se exige tener experiencia para la ocupación de los cargos públicos, estas características son importantes en el análisis de la generación de los desechos porque de acuerdo al género se puede observar el grado de consumo acorde a las necesidades propias tanto de hombres como mujeres (Hurtado, 2015). Para el estudio de la problemática de los residuos sólidos es importante considerar los aspectos sociales porque en dependencia de ello están los factores económicos, es decir se ve íntimamente relacionado porque de acuerdo a estos aspectos se puede entender que la capacidad de adquisición influencia la generación de los residuos (Leiton, 2017).

Tabla 3. Información acerca del nivel de educación que posee el personal encuestado.

Información de nivel preparación académica		
Nivel de educación	Total, de personas	Porcentaje %
Tercer nivel	152	60
Cuarto nivel	49	40

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

Como se puede observar en la tabla anterior los profesionales encuestados poseen en su fracción mayoritaria estudios universitarios o denominados también de pregrado, y por otro lado la menor parte ha realizado estudios superiores generalmente estos pueden ser maestrías entre otros; el nivel de educación es fundamental a la hora de realizar un proyecto porque refleja la capacidad de manejo de información, haciéndola menos limitada (Lozano, 2019). Es decir, gracias a la educación del personal se puede avanzar de mejor manera comprendiendo que los profesionales están en las condiciones para comprender lo que se desea impartir, es por estos motivos que el factor social cumple un rol muy importante a la hora de elaborar un Plan de manejo de los residuos sólidos (Villalba, 2019).

Tabla 4. Conocimiento sobre qué es un Plan de manejo integral de residuos sólidos.

Conocimiento en manejo de residuos solidos		
Respuesta	Trabajadores	Porcentaje
Si	60	30
No	141	70

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

En la tabla anterior encontramos que en respecto al conocimiento de los encuestados la mayor proporción desconoce que es un Plan de manejo Integral de los residuos sólidos, esto implica estar consciente de las fases que atraviesan los residuos una vez que son generados; se refleja notoriamente el escaso conocimiento en cuanto a los procesos necesarios para controlar la contaminación generada por los desechos sólidos, que son un producto natural del desarrollo de las actividades humanas (Dowie, 2018). Un plan es un conjunto integrado y concadenado de pasos que permiten regular, disminuir, y controlar la disposición final de

los residuos, considerando que es una prioridad que se disminuya al mínimo el volumen de los residuos que desembocan en un Relleno Sanitario y más bien el plan permite agregar alternativas que favorezcan al reciclaje, por medio de la educación ambiental y sobre todo de la concientización de los impactos negativos que tiene la basura sobre el medio ambiente considerando no solamente desde la escala local hasta su alcance global(Chamorro, 2016).

Tabla 5. Conoce alguna recicladora dentro de la ciudad o algún establecimiento para el reciclaje de los residuos sólidos a nivel local.

Conoce alguna Recicladora		
Respuesta	Trabajadores	Porcentaje
Si	111	55
No	90	45

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

En la tabla anterior se evidencian los resultados a cerca del conocimiento de alguna institución o establecimiento donde se pueda llevar a cabo el reciclaje de los residuos sólidos a nivel local es decir en el cantón Ambato o a las afueras del mismo, donde se puede comprender que más de la mitad de los encuestados si identifican este tipo de negocios que motivan al reciclaje y la valorización de los residuos sólidos que está en auge por la importancia económica que poseen (Engstrom, 2019). El hecho de que las personas tengan idea de la existencia de las recicladoras se traduce en que existe interés en respecto al tema del manejo de los desechos, porque se entiende también la magnitud y la relevancia en la actualidad de este desafío para las instituciones públicas como privadas, además que la revalorización de los residuos no solo trae beneficios a las recicladoras sino que refleja el compromiso con el cuidado del medio ambiente no solo visto desde el plano de beneficios económicos sino que de la solidaridad como institución con el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes (Guerrero, 2013).

Tabla 6. Consideración de la importancia de reciclar los residuos sólidos en la institución

Respuesta	Trabajadores	Porcentaje
Si	141	70
No	60	30

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

Como se puede observar en la tabla antes expuesta en respuesta al nivel de importancia que se le da al reciclaje de los residuos se obtiene que la fracción mayor considera que es de suma importancia que se reciclen los residuos una vez generados porque es un problema que se hace cada vez más evidente y se requiere control por medio de iniciativas propias de cada institución así mismo se pudo entender que estas personas no solo ven la responsabilidad de reciclar como algo general sino como un compromiso individual es decir cada uno debe estar consciente de que los residuos sólidos no acaban su gestión al llegar a los basureros sino que este es tan solo el primer paso (Cooker, 2016). Por otra parte, se puede evidenciar que una mínima cantidad de las personas no tienen claro los problemas ambientales desencadenados por los residuos, y por ellos consideran el reciclaje como una actividad sin importancia, sin embargo, esto responde a la necesidad de fortalecer la educación ambiental en cuanto al manejo de los residuos sólidos para que todas las personas sean partícipes de los cambios positivos que requiere la situación del planeta (Bernache, 2006)

Tabla 7. Realiza el almacenamiento de algún tipo de residuo dentro de su espacio de trabajo.

Respuesta	Trabajadores	Porcentaje
Si	121	60
No	80	40

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

En la tabla anteriormente señalada, se consultó a los encuestados a cerca del almacenamiento de algún tipo de residuo propio de las actividades laborales que se lleguen a almacenar en su espacio de trabajo, de lo cual se halló que la fracción mayoritaria si almacenan residuos que pueden ser reciclables principalmente el papel, que lo colocan en una área definida y la acopian durante un periodo de tiempo que puede variar entre semanas hasta en meses, por su potencial de reciclaje (Guidi, 2017). Por otro lado, se obtuvo que una menor parte no lleva a cabo una acumulación temporal de los residuos porque no poseen el espacio disponible, o no generan de acuerdo a sus criterios personales cantidades representativas, también se pudo comprender que la naturaleza de sus documentos tiene relevancia confidencial y es por ello que se atribuye a eliminar los residuos de papel principalmente. El almacenamiento de los residuos es un proceso que está dentro de las fases del Plan de manejo integral de los residuos sólidos que se ve involucrado con una fase anterior que es la separación en la fuente, la cual consiste en diferenciar los residuos de acuerdo a su categoría y después acumularlos en

contenedores diferenciados sea por su color, preferentemente rotulados o etiquetados y su permanencia varía de acuerdo a las características físicas de los residuos y la disponibilidad del contenedor así como del volumen de residuos generados (Salazar, 2015).

Tabla 8. Considera Ud. la necesidad de que posea esta institución un Plan de manejo integral de los residuos sólidos.

Respuesta	Trabajadores	Porcentaje
Si	161	80
No	40	20

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019

De acuerdo a la tabla expuesta anteriormente a cerca de la necesidad de la institución de poseer un Plan de manejo de los residuos sólidos se obtuvo que la fracción mayor considera que es muy necesario la existencia de dicho documento considerando que el mismo permitiría realizar un control real del manejo de los residuos sólidos (Cantanhede, 2009), mientras que una mínima parte expreso que no considera muy importante la implementación de dicho recurso porque los residuos sólidos son manejados en el relleno sanitario, sin embargo esta apreciación refleja el escaso conocimiento de todos los procesos que puede atravesar los residuos una vez generados y la importancia que representa el valorarlos como un recurso útil para los procesos económicos (Urbina, 2016).

Tabla 9. Considera que la implementación de un Plan de manejo integral de residuos sólidos puede mejorar la calidad ambiental de la institución.

Respuesta	Trabajadores	Porcentaje
Si	121	60
No	80	40

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

En la tabla anterior se consultó a cerca de la importancia de un Plan de manejo de los residuos sólidos en torno al mejoramiento de la calidad ambiental de la institución, por medio de las buenas prácticas a la hora de manejar los desechos, de lo cual se obtuvo que la mayor cantidad de personas consideran que la calidad ambiental de la institución se vería beneficiada si se implementa este recurso, es por ello que se entiende que un Plan de manejo de los residuos sólidos trae consigo una serie de beneficios no solo ambientales, sino también económicos y sociales donde se soportan los ejes del desarrollo sostenible, para impulsar el

crecimiento económico sin afectar el equilibrio de los otros aspectos por medio del recurso humano que puede llevar a cabo actividades como la adecuada separación en la fuente que es uno de los pasos más fundamentales para controlar y mitigar la generación de residuos sólidos (Carrasco, 2016). Por otro lado una mínima proporción considera no relevante la implementación del Plan, sin embargo en el máximo instrumento legal del país están escritos los derechos de la naturaleza, los derechos de todos los seres humanos de vivir en un ambiente sano Sumak Kawsay libre de contaminación, y asimismo está el compromiso de todas las instituciones a fortalecer las iniciativas para mejorar el cuidado del medio ambiente considerado como todo lo que nos rodea, lo cual debe prevalecer sin afectar los recursos de las futuras generaciones (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Tabla 10. Formato de preferencia del Plan de manejo integral de residuos sólidos para la institución. ¿En qué formato prefería el Plan de Manejo?

Respuestas	Trabajadores	Porcentaje
Impreso	141	70
Virtual	40	20
Digital	20	10

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

Como podemos ver en la tabla anterior la mayor parte del personal de la institución considera que una forma práctica y sencilla para el Plan de Manejo Integral de los residuos sólidos por medio de un documento instructivo impreso donde se pueda conocer la problemática de la contaminación causada por los residuos así como del adecuado manejo de los residuos sólidos y por medio de esta herramienta realizar una mejor gestión de los principales residuos identificados de acuerdo a la actividad que corresponda (Lozano, 2019). La elaboración de un PMIRS es una herramienta que facilita los protocolos a seguir con cada tipo de residuos es decir con ello se puede instruir a todos los trabajadores para que tengan claro que hacer con los residuos y así obtener los beneficios y el reconocimiento ambiental por el interés y la iniciativa de contribuir con el medio ambiente, mitigar y mejorar los procesos para tener una Gestión organizada y eficiente de los residuos que sea paradigma para otras instituciones (Hurtado, 2015).

Tabla 11. Caracterización y composición de los residuos sólidos en las oficinas del H.G.P.T.

Áreas	Oficinas	Trabs/área	Po Flotante	Wt (kg/sem)	PPC(kg/trab/d)	Wt (kg/año)	PPCA(kg/trab/año)
1	Primer Piso	14		2,5	0,18	630	45,00
2	Segundo	26		2,15	0,08	520	20,00
3	Tercer piso	25		2,5	0,1	625	25,00
4	Cuarto Piso	21		2,3	0,11	577,5	27,50
5	Quinto Piso	22		2,7	0,12	660	30,00
6	Sexto Piso	17		2,5	0,15	637,5	37,50
7	Séptimo	11		1,8	0,16	440	40,00
8	Auditorio	3	250	6,6	0,03	1897,5	7,50
9	Planta Baja	4		1,9	0,48	480	120,00
10	Biblioteca	8	150	5,8	0,04	1580	10,00
11	Primer Piso	18		3,7	0,21	945	52,50
12	Segundo	27		3,1	0,11	742,5	27,50
13	Tercer Piso	21		2,5	0,12	630	30,00
14	Cuarto Piso	22		3,7	0,17	935	42,50
15	Dispensario	2		2,7	1,35	675	337,50
	SUBTOTAL	241		46,45	0,23	11975	56,83
	TOTAL						

Fuente: Elaboración propia del autor. 2019.

Wt (kg/año)	Papel	Plástico	Orgánico	Cartón	Otros	Biológico
630	208,00	170,10	119,70	63,00	69,30	
520	171,60	140,40	98,80	52,00	57,20	
625	206,25	168,75	118,75	62,50	68,75	
577,5	190,58	155,93	109,73	57,75	63,53	
660	217,80	178,20	125,40	66,00	72,60	
637,5	210,38	172,13	121,13	63,75	70,13	
440	145,20	118,80	83,60	44,00	48,40	
1897,5	626,18	512,33	360,53	189,75	208,73	
480	158,40	129,60	91,20	48,00	52,80	
1580	521,40	426,60	300,20	158,00	173,80	
945	311,85	255,15	179,55	94,50	103,95	
742,5	245,03	200,48	141,08	74,25	81,68	
630	207,90	170,10	119,70	63,00	69,30	
935	308,55	252,45	177,65	93,50	102,85	
675						675,00
11975	3729,10	3051,00	2147,00	1130,00	1243,00	675,00
Composición %	31,14	25,48	17,93	9,44	10,38	5,64

Como se muestra en la tabla anterior el análisis de los residuos sólidos se hace en torno a un área que en este caso son las Oficinas, donde se puede observar el número de trabajadores de acuerdo a cada área de donde se ha tomado una muestra, la producción por trabajador al día es la PPC que permite comprender la naturaleza de la generación de los residuos y llevarlos estadísticamente a una PPC anual. La Producción total de los residuos a su vez también se puede considerar al año para observar con mayor definición el volumen total de la generación de los residuos en las oficinas, es así como se obtiene que la ppc es igual a 0.23kg/trab/d y la generación total al año es de 11975 kg/año. La característica de los residuos sólidos varía de acuerdo a la naturaleza de la actividad y por consiguiente esto ha de variar su composición (Cantanhede, 2009).

Los residuos más relevantes dentro de las oficinas son los resultantes del papel de oficina, porque la mayor parte del tiempo se realizan trámites administrativos, están por otra parte uno de los desechos más desafiantes del siglo que son los plásticos que se encuentran en todas partes del mundo (Bernache, 2006). Por otro lado están los residuos orgánicos cuyo volumen y peso generalmente son elevados porque acumulan determinadas cantidades de líquidos lo cual le atribuye sus características de fácil putrefacción y desemboca en la formación de lixiviados cuando se mezclan los residuos principalmente. A continuación, tenemos los residuos denominados otros que hace referencia a todos aquellos residuos sólidos que se encuentran mezclados, que representan material inútil para ser reciclado por el motivo de que han sido mezclados y ya no se puede llevar a cabo su separación. Y finalmente están los residuos biológicos los cuales han sido considerados fuera de la muestra debido a que son peligrosos y biológicos y no se mezclan con los otros tipos de desechos, sino que tiene una gestión especial. Una vez analizados los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan dentro de la presente actividad se comprende que la institución no realiza un manejo adecuado de los residuos, teniendo en cuenta que todos los espacios del estudio poseen un basurero de carácter individual para cada trabajador, y una vez terminada la jornada laboral los encargados del servicio de limpieza se encargan de recolectar todo el volumen generado al día de sus áreas predeterminadas y posteriormente las desechan en el ecotacho, lo que constituye que la disposición final llega al Relleno Sanitario del Cantón Ambato; por lo tanto no poseen un nivel de manejo porque no se incorporan a nuevas cadena de valor agregado o a su vez no se entregan a gestores autorizados. (Villalba, 2019). Por lo tanto, se resume que únicamente los residuos biológicos se entregan al Relleno Sanitario y estos son dispuestos finalmente en bóvedas o cámaras que se recubren de cemento para evitar

la propagación de sus riesgos. Y los demás residuos considerados al no realizarse una adecuada separación en la fuente se mezclan y se deterioran sus características físicas es decir se pierde el valor de los residuos porque se da la contaminación de los residuos sólidos.

Tabla 12. Caracterización y composición de los residuos sólidos en las instalaciones de Catiglata

Área		Población	Wt(kg/sem)	Ppc(kg/hab/d)	Wt (kg/año)	PPCA(kg/trab/año)
1	Talleres	80	1295,35	16,19	323800,00	4047,50
			20,50	0,25	5000,00	62,50
			79,70	0,99	19800,00	247,50
			1,17	0,01	200,00	2,50
	Subtotal		1396,72	4,36	348800,00	1090,00
2	Bodega	40	10,77	0,26	2600,00	65,00
			5,70	0,14	1400,00	35,00
			12,95	0,32	3200,00	80,00
	Subtotal		29,42	0,24	7200,00	60,00
3	Vivero	60	4,93	0,08	1200,00	20,00
			375,00	6,25	93750,00	1562,50
	Subtotal	180	379,93	3,17	94950,00	791,25
	TOTAL	421	1806,07	2,58	450950,00	647,08
	PPC PROMEDIO GENERAL			1,41		

Wt (kg/año)	Filtros	Neumáticos	Chatarra	Papel	Tóner	Luminarias	Plástico	Orgánico
323800,00	323800	5000	19800	200				
5000,00								
19800,00								
200,00								
348800,00								
2600,00	2600				1400	3200		
1400,00								
3200,00								
7200,00								
1200,00							1200	93750
93750,00								
94950,00	326400	5000	19800	200	1400	3200	1200	93750
450950,00	72,38	1,11	4,39	0,04	0,31	0,71	0,27	20,79

Elaboración propia del autor, 2019.

En la tabla anteriormente expuesta se indica el área de estudio donde se toma la muestra semanal que corresponde a la Wt (kg/sem) de la misma a través de un cálculo matemático se tiene que la producción per cápita correspondiente a 2.58 kg/hab/d la cual es elevada considerando que los residuos son de pesos altos por la presencia de metal, es por ello que pueden ser categorizados como peligrosos y especiales por el contacto con sustancias químicas o sustancias peligrosas es decir de características tóxicas, inflamables que requieren un manejo especial como son los residuos de filtros de aire que son piezas para vehículos que pueden ser de materiales mezclados con metal, cartón, y residuos de sustancias líquidas peligrosas es decir provenientes de sustancias químicas, se evidencia que la cantidad de residuos generados dentro de las tres áreas contempladas en el sector Catiglata corresponden a los residuos de los filtros de aire, que son residuos especiales y peligrosos porque están relacionados con restos de hidrocarburos y se deben manejar de forma prioritaria porque de acuerdo a su generación total son una cantidad relevante, por otra parte en el taller también se desatacan los residuos de chatarra que son generalmente piezas metálicas de vehículos que están en desuso y finalmente están los residuos provenientes de las actividades de jardinería dentro del jardín que son residuos de alta eficiencia para la elaboración de compost y humus que se pueden reciclar dentro de la misma área brindando así una respuesta de manejo sostenible, sin embargo es necesario comprender que las características biodegradables de los residuos orgánicos exigen que se realicen los procesos de tratamiento (Leiton, 2017).

La producción de los residuos neumáticos es una situación que implica efectos de alta contaminación es por ello que su gestión por medio de enlaces con instituciones recicladoras y o gestores de las propias empresas que se encargan de expedir estos recursos, porque es su compromiso social y ambiental el manejar los residuos por medio de convenios con instituciones dedicadas a la transformación de los neumáticos porque sus características tóxicas se tardan cientos de años en deteriorar, pero por medio de transformaciones se pueden elaborar nuevos recursos útiles para la industria y el comercio (Abdel, 2016). Las luminarias que son todos los focos, lámparas que una vez que concluyen su vida útil pueden presumir un riesgo para la salud humana porque en su composición química se puede hallar mercurio, y otros metales pesados que son altamente contaminantes. En la parte de los residuos del vivero que son los envases o contenedores de plástico de sustancias fertilizantes, plaguicidas y otros de igual manera una vez que se agota su contenido es importante almacenarlos para que se reciclen y por consiguiente se alimente a la industria circular (Villalba, 2019).

Dentro de la observación del nivel de manejo de los residuos provenientes de las tres áreas del sector Catiglata tenemos que todos los residuos se entregan por medio de un convenio con el Relleno Sanitario quien asiste periódicamente a realizar la recolección de los residuos de papel, plástico y orgánico, sin embargo al llegar al sitio de disposición final no se llevan a cabo procesos de revalorización de los residuos sólidos, sino que se disponen con el resto de residuos y se desencadenan todas las actividades propias del relleno. Por otro lado, los residuos correspondientes a los filtros, los neumáticos, la chatarra, tóner y luminarias actualmente se encuentran en el proceso de almacenamiento temporal y sin

una adecuada disposición final, pero el almacenamiento prolongado de estos residuos puede implicar un alto riesgo de accidentes laborales, porque su peso y características químicas necesita ser dispuesto temporalmente en condiciones físicas adecuadas, es decir bajo techo, apilados en montones no elevados, para evitar caídas de objetos; es por ello que se refleja la necesidad de un plan de manejo adecuado de acuerdo al tipo de residuos producidos (Carrasco,2016).

Finalmente es menester aclarar que la producción per cápita de las oficinas corresponde al 0.23 kg/hab/d es decir una producción relativamente baja considerando que la actividad de oficina no tiene mayor impacto porque se llevan a cabo principalmente procesos administrativos, además aquí se ha tomado en cuenta la población flotante porque esto permite hacer más exacto el valor obtenido debido a que en el caso de haber incidencia de público se le añade esta cifra estimada a la población (Guidi, 2017). Por otra parte tenemos la PPC de las instalaciones en Catiglata que abarcan el taller mecánico, la bodega general y el vivero, podemos notar una alta diferencia porque aquí se realizan múltiples procesos dentro del taller las reparaciones y mantenimiento que dejan como resultados piezas metálicas o chatarra, por otra parte está la bodega donde se acumulan los residuos provenientes de todas las actividades de la institución como un punto transversal y por último los residuos orgánicos provenientes de la jardinería donde es importante tener en cuenta la amplitud de las áreas verdes y la velocidad de crecimiento de las plantas, es por ello que al hacer un promedio general se eleva el valor de la PPC general que corresponde a 1.41 kg/trab/d. Por otro lado, tenemos la generación de residuos a la semana en las oficinas es de 46.45 kg/sem, mientras que en Catiglata es de 1806.07 kg/sem, lo cual se proyecta en un resultado anual total de la institución en 462925 kg/año.

Plan de manejo integral de los Residuos Sólidos del Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua

Introducción

El H. Gobierno Provincial de Tungurahua es una institución que gestiona el desarrollo y la productividad de la provincia, contribuye a proyectos de educación, energía, potabilización de agua, regadíos, entre otros. Impulsa las iniciativas para el crecimiento económico de la provincia, destacándose por su visión ecológica.

El término sostenibilidad se extiende a la parte ambiental, social y económica. La generación de residuos sólidos es una consecuencia natural del consumo de los recursos por el ser humano, así como en otras instituciones se lleva a cabo un manejo de los residuos sólidos tomando en cuenta cada actividad para comprender la naturaleza específica de los mismos.

La contaminación ambiental por los residuos sólidos es una problemática que afecta en todos los rincones del mundo, debido a la escasa cultura ambiental y el nivel de conocimiento frente al manejo de los residuos sólidos. Los materiales para ser elaborados provienen de los recursos naturales que día a día se explotan de una manera agresiva, se acaban los bosques, el agua y con ello el ecosistema de muchos animales. La contaminación por residuos sólidos tiene su origen desde el consumo, después que se utilizan los recursos se transforman en desechos que se depositan sin mayor precaución dentro de los contenedores de residuos disponibles (Dowie, 2018).

Problemática de la contaminación por residuos

. Cuando se generan los residuos pasan a un proceso de manejo que consiste generalmente en ser almacenado, transportado y dispuesto finalmente en el relleno sanitario, que es una obra de ingeniería civil semejante a un gran agujero con condiciones para prevenir la contaminación. Sin embargo, las tecnologías no logran mitigar las consecuencias en su totalidad. Por lo que surge la contaminación del agua con los lixiviados, que son jugos mezclados de la basura provenientes de la descomposición. Muchas veces los residuos terminan viajando cientos de kilómetros en el océano, acabando con la fauna marina, otras veces en botaderos en quebradas deteriorando así la vegetación (Cooker, 2016).

El compromiso con la conciencia y cultura ambiental es un reto para la presente generación que a pesar de tener un problema muy grave heredado por antiguas generaciones, debemos afrontarlo con compromiso y responsabilidad, es por ello que a continuación se explica cómo realizar un adecuado Plan de manejo integral de los residuos sólidos (Cooker, 2016).



Figura 8: Contaminación por residuos sólidos

Fuente: (Urbina, 2016)

Para comprender la dinámica y el comportamiento del manejo de los residuos sólidos ha sido necesario categorizar de acuerdo a las actividades procedentes, teniendo en cuenta que los residuos varían en base a donde se generan, así se estableció el área de estudio en dos espacios, el primero corresponde a las oficinas, el segundo a las instalaciones en Catiglata que abarcan a su vez tres actividades diferentes como el taller mecánico, la bodega y el vivero del cantón Ambato.

Oficinas

Las oficinas del GADP de Tungurahua es un lugar donde se llevan a cabo los procesos administrativos, trámites para el cumplimiento de las normativas ambientales y otras leyes vigentes, así también procesos como la atención al cliente e impresión de documentos. A su vez cuenta con área de incidencia pública en donde se desarrollan conferencias, capacitaciones entre otros. A continuación se presente un diagrama del edificio central que se encuentra distribuido de la siguiente manera:



Figura 12: Edificio 1, ubicado en la calle Bolívar y Castillo

Fuente: Elaboración propia del autor

En la siguiente imagen podemos observar las instalaciones del Edificio 2 de la institución



Figura 13: Edificio 2 localizado en la calle Sucre y Castillo

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019

Por otra parte se presenta el diagrama de las instalaciones en Catiglata donde se muestra la distribución física que abarca el taller mecánico, el vivero y la bodega:

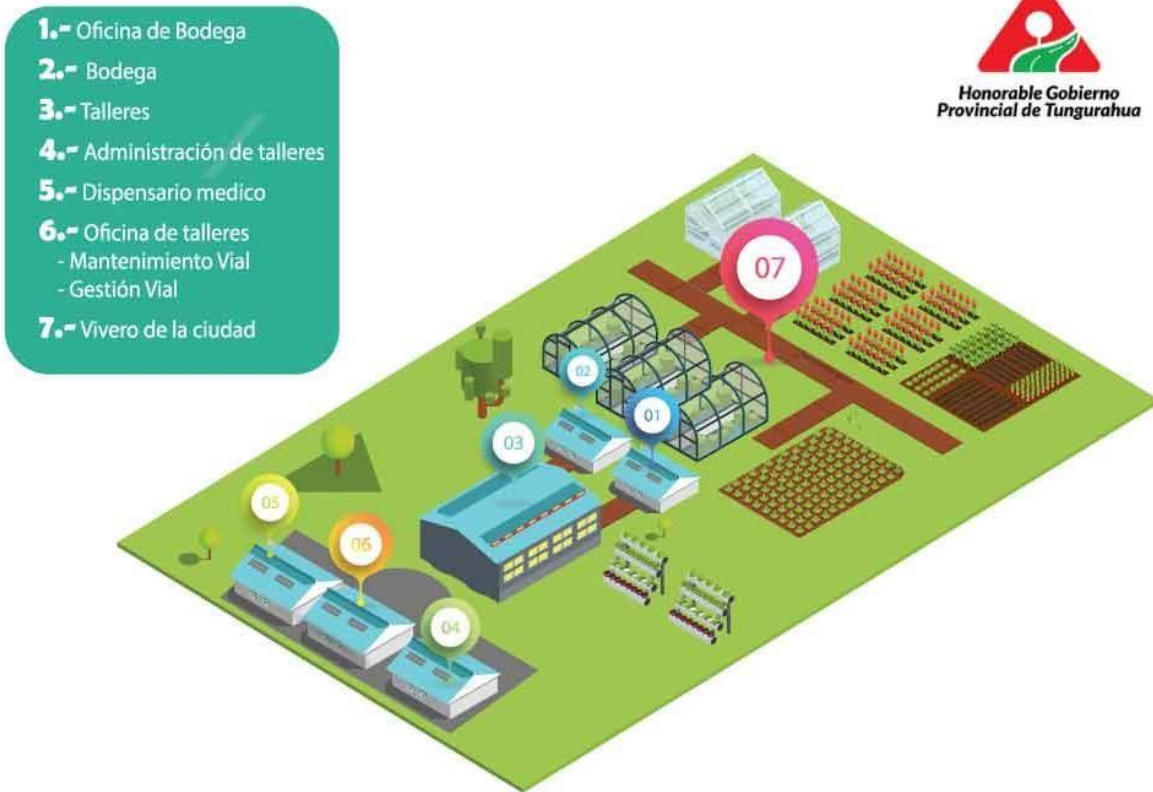


Figura 15: Instalaciones en Catiglata

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019

El taller mecánico es una actividad que se encarga del mantenimiento y reparación de los vehículos sean livianos o pesados del GADP de Tungurahua, se llevan a cabo proceso para el cambio de piezas, limpieza, lavado de autos y reparaciones de vehículos afectados. Existe una diferenciación interna de las áreas para cada proceso, identificados con señalética respectiva y extintores correspondientes.

Por otro lado está la bodega general que es un área cubierta donde se disponen todos los materiales y residuos sólidos generados por toda la institución de tal manera que aquí pueden permanecer hasta hallar una solución o un enlace para realizar el reciclaje de los materiales, a su vez la bodega se considera un espacio transversal que se encarga de la entrega y distribución de las materias primas de acuerdo a la planificación establecida por cada Dirección que se disponen y solo se entregan mediante oficinas autorizadas donde se solicitan las materias primas.

Así mismo en esta área encontramos el vivero de la ciudad, que es un área natural dotada de especies forestales en invernaderos y al aire libre, su finalidad es generar especies vegetales nativas y endémicas de la zona para actividades de reforestación así como de venta para otras instituciones.



Figura 25: Prácticas de agricultura

Fuente: (Villalba, 2019)

Definición de un comité responsable del Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos para la institución H.G.P.T.

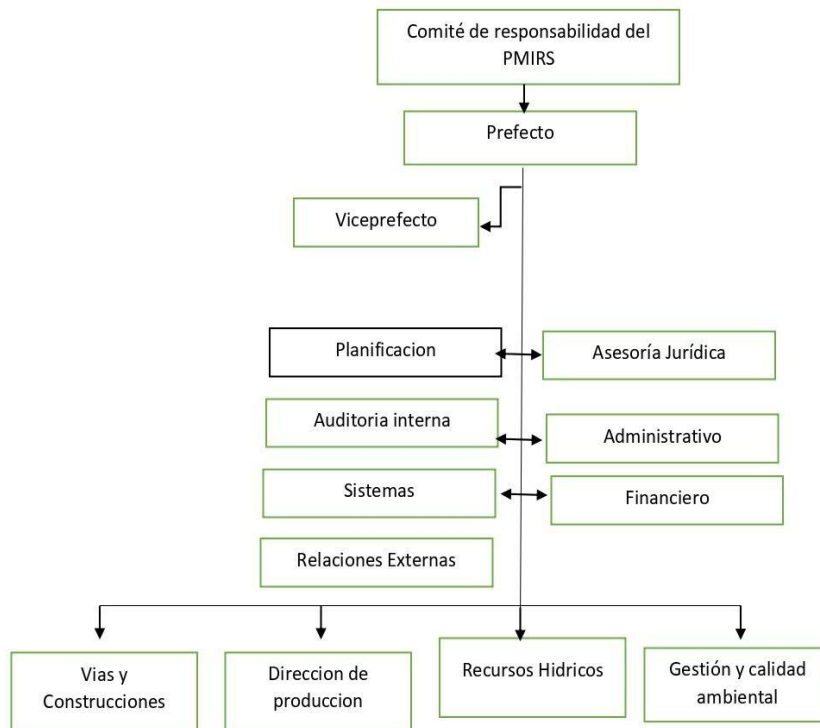


Figura 11: Comité de responsabilidad del manejo de los residuos sólidos del H.G.P.T.

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

La consolidación de un comité responsable del control y mejoramiento del manejo de los residuos sólidos empezando por la separación en la fuente, el almacenamiento temporal, el reciclaje o valorización de los residuos sólidos, el tratamiento y la disposición final. La institución tiene que desarrollar un compromiso con los empleados donde se concientice sobre el manejo integral de los residuos sólidos para disminuir la generación de los mismos, por medio de las buenas prácticas ambientales y de las políticas internas de la institución para que sea respetado por todos quienes conforman el GADP de Tungurahua (Hurtado, 2015).

Las personas responsables o encargadas de controlar y garantiza el adecuado manejo de los residuos son ejes transversales que se asegurarán del hecho de que se realicen todas las etapas necesarias para manejar adecuadamente los residuos, sin embargo es imprescindible que estos lleven registros del cumplimiento de forma semanal para visualiza el comportamiento y la dinámica de los residuos sólidos y el grado de compromiso de los trabajadores, así mismo esto permitirá fortaleces las debilidades que se posea las cuales pueden ser económicas, sociales o ambientales, en cada una de las actividades de acuerdo a la naturaleza (Engstrom, 2019).

Definición del Plan de manejo integral de los residuos sólidos

Un plan es un conjunto de procesos que se llevan a cabo de forma concadenada para darle un manejo adecuado a los residuos sólidos con el fin de aprovechar y disminuir la disposición final de los residuos y tener una cultura más avanzada en materia de reciclaje, es por ello que en este caso se definen ls siguientes fases: Reducción en la generación, separación en la fuente, adecuado almacenamiento temporal, reciclaje, valorización, tratamiento, transporte y disposición final (Alcaldía de Quito, 2016)

La normativa para el reconocimiento a las buenas prácticas ambientales en el sector público es expedida en el R.O. 387 de Acuerdo Ministerial 140 que remite el marco institucional de incentivo ambientales donde se encargará de adoptar ciertos aspectos como el consumo de agua y energía, las compras responsables de bienes y servicios asi como también la gestión y manejo de los residuos sólidos. Es decir que si se realizan las buenas prácticas ambientales a la hora da manera los residuos sólidos se otorga a la institución la oportunidad de ser reconocida con una certificación de carácter internacional, que evidencia las iniciativas y el compromiso con el medio ambiente (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015).



Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.

Figura: Mensaje de concientización de los residuos

Fuente: (Leiton, 2017).

Fases del manejo integral de los residuos sólidos del H.G.P.T.

Reducción en la generación

Esto consiste en disminuir en lo posible generar residuos innecesarios sea por errores o falta de señalética con instrucciones para el uso de determinados recursos. Por otra parte esta relacionado con los hábitos de consumo es decir solo se debe usar lo que se necesita, teniendo en cuenta el principio de ahorro (Urbina, 2016).

De acuerdo al cálculo de la Producción Per cápita dentro de las oficinas tenemos el valor de 0.23 kg/hab/día, y una generación total de 11975 kg/año y en Catiglatá tenemos una PPC de 2.58 kg/hab/día y una generación de 450950 kg/año.

Dentro de las oficinas se encontró que la mayor parte de los residuos corresponden al papel, plásticos, orgánicos, cartón y otros respectivamente. Es por esto que se recomienda una de las estrategias más importantes como es la práctica de las 3R que significa reducir, reciclar y reutilizar. Reducir consiste en la generación de menos residuos a través de un consumo responsable. Reutilizar es una actividad por la cual se extiende la vida útil de un material usándolo de manera que no sea basura de inmediato y finalmente tenemos el reciclar que se traduce en que un residuo pueda volver a ser parte del mercado como el papel elaborado de material reciclado (Abdel, 2018).



Figura: Estrategia de las 3R de los residuos sólidos.

Fuente: (Abdel,2018).

En Catiglatá se encontraron los siguientes residuos considerados peligrosos y especiales como los filtros de aire, neumáticos chatarra, papel, tóners, luminarias, plástico y orgánico, correspondiente al taller mecánico, la bodega y el vivero respectivamente. De donde se obtiene que todos difieren por sus características y requieren de un adecuado manejo que se describe en las siguientes fases del plan.

La reducción en la generación se consigue por medio de las buenas prácticas ambientales como se mencionó anteriormente reciclar o reutilizar esto se adapta mejor en el caso de las oficinas que generan desechos de papel, que puede utilizarse por ambos lados. En los talleres no se pueden realizar estas mismas prácticas porque existen residuos peligrosos y especiales al igual que en la bodega, pero en el vivero por su parte se generan cantidades representativas de residuo orgánicos que podrían reutilizarse siempre y cuando hayan pasado por un tratamiento respectivo para su aprovechamiento.

La recolección dentro de la institución se realiza con una frecuencia diaria una vez finalizada la jornada laboral, por parte del personal de limpieza o también llamados conserjes que se encargan de acopiar todos los residuos por área hasta obtener un volumen relevante el cual deberá disponerse en los contenedores de almacenamiento temporal.



Figura 16: Residuos por su naturaleza
Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

Separación en la fuente

Consiste en saber identificar los tipos de residuos que se generan de acuerdo a sus características físicas y los riesgos que implica su escaso manejo, los residuos varían de acuerdo a la actividad, en el caso de la institución están los residuos reciclables, orgánicos, no reciclables, especiales, peligrosos entre otros.

Los residuos orgánicos son todos aquellos provenientes de los alimentos, material vegetal, cáscaras es decir todo aquello que tenga la característica de podrirse. Por otro lado, están los desechos inorgánicos aprovechables que constituyen todos los residuos hechos de materiales elaborados como el plástico, papel, metal, vidrio que puedan reutilizarse para elaborar nuevamente materias primas. Y finalmente tenemos los residuos no aprovechables que son aquellos que ya no pueden ser reutilizados ni reciclados como por ejemplo las colillas de tabacos, el papel aluminio usado, o materiales que por su uso están mezclados.

De acuerdo a la Norma INEN 2841, expedida en el 2014 se explica de manera detallada los colores de acuerdo al tipo de residuos, es el instrumento técnico vigente para la separación por colores que se describe a continuación:

- **Residuos Reciclables:** Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado como el vidrio, plástico, cartón, etc.
- **Residuos no reciclables:** Todo residuo que no se puede reciclar.
- **Orgánicos:** Son de origen biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto entre otros materiales biodegradables
- **Peligrosos:** Todos aquellos residuos que tengan características CRETIB, corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, infeccioso, de riesgo biológico.
- **Especiales:** Son todos aquellos residuos que por su volumen necesitan un manejo especial.



Figura 9: Adecuada separación en la fuente de acuerdo a los colores INEN, 2841
Fuente: Elaboración propia del autor, 2019

Para el adecuado manejo de manejo de los residuos sólidos es importante considerar un número determinado de contenedores de acuerdo a la cantidad de los residuos sólidos lo que puede hacer variar su volumen, como en el caso del taller muchas veces se puede reutilizar contenedores metálicos vacíos como basureros sin embargo por la naturaleza de metal es importante que se almacenen en óptimas condiciones para garantizar sus buenas condiciones.



Figura17: Basureros diferenciados
Fuente: (Guerrero, 2015).

Dentro de la separación en la fuente para las oficinas, se pudo encontrar en los resultados del muestreo de los residuos sólidos que en esta actividad se requieren colocar contenedores para los residuos reciclables, no reciclables y orgánicos. Entendiendo que los principales residuos a manejar de manera más específica son el papel, plástico, orgánico, cartón entre otros con alto potencial de reciclaje.

Por otro lado está la separación en la fuente de Catiglatá considerando en primera instancia los residuos hallados en el taller mecánico que corresponden a filtros de aire, Neumáticos, Chatarra, que se consideran por sus características residuos peligrosos y especiales que no se deberán depositar en los contenedores comunes sino que se procederá a su adecuado almacenamiento en contenedores de acopio temporal.

Así también esta los residuos sólidos provenientes de la bodega que son los residuos de tóner y luminarias que de igual manera que en caso anterior son especiales y peligrosos y por ello se deben almacenar hasta encadenarse con los siguientes pasos del Plan por periodos mensuales máximos anuales.

Almacenamiento temporal

De acuerdo a la naturaleza de los residuos de los contenedores varían sus características físicas, también esto difiere de acuerdo al objetivo, se pueden almacenar residuos pequeños con una frecuencia corta en días como se puede realizar el almacenamiento de residuos de alto volumen y con una extensión más prolongada como anual o mensual. Este proceso solo puede suceder si se diferencia correctamente los residuos; las malas condiciones del almacenamiento es una de las principales razones de la degradación y/o invalidez de los residuos es por ello que se debe considerar el volumen de generación de los residuos para que los contenedores cumplan con las características respectivas para un adecuado acopio temporal o reciclaje (Hurtado, 2015).



Figura 10: Tipos de contenedores para el almacenamiento temporal

Fuente: (Cárdenas,2019)

Para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos en el área de las oficinas se da una generación de 46.45 kg/ sem por lo que se recomienda que los contenedores sean igual o mayores a 10 litros y en el mejor de los casos se implemente puntos ecológicos que son conjuntos de contenedores de residuos agrupados en un área determinada, lo cual contribuye con la separación en la fuente de los residuos principalmente reciclables, no reciclables y orgánicos; con un adecuado reciclaje se puede ejecutar posteriormente la valorización de los residuos (Cooker, 2016).

Figura 22: Isla de contenedores diferenciados, Punto ecológico



Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

En el caso de las instalaciones de Catiglatá la producción de los residuos sólidos es de 1806.07 kg/sem, desglosando el valor para cada área estimada tenemos que en el taller se producen 1399.72 kg/sem de filtros de aire, chatarra, neumáticos y papel; por lo que se recomienda emplear contenedores de 1000 ltrs principalmente para acumular los residuos de filtros de aire.



Figura 19: Contenedores de residuos para el acopio temporal

Fuente: (Maji, 2019)

En la bodega por su parte se genera 29.42 kg/sem de residuos correspondientes a las luminarias y tóners, provenientes de las oficinas que se dan de baja por medio de un protocolo y posteriormente se almacenan para estos se recomienda almacenarlos en contenedores de 100 ltrs con tapa y etiquetar; sin embargo hay que tener en cuenta que en este punto transversal también se acumulan otros residuos como chatarras y neumáticos que por características se recomienda se apilen considerando una altura racional y los otros residuos de chatarra se dispongan preferentemente en contenedores de acopio de aproximadamente 2000 litros para que después sean gestionados de forma mensual (Araujo, 2017).



Figura 23: Almacenamiento de residuos en bodega
Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

Por otra parte en el vivero se producen 379.93 kg/sem de residuos principalmente orgánicos, es decir es un volumen grande por lo que se recomienda acumular dentro de contenedores diferenciados de 500 litros para los residuos plásticos procedentes de envases de fertilizantes, mientras que para los residuos sólidos orgánicos se recomienda disponer los residuos en los contenedores móviles de aproximadamente 60 litros o realizar enlaces con instituciones que compren los mismos para la elaboración de abonos naturales o en el mejor de los casos tomar iniciativas para el diseño de una piscina de lombricultura (Maji, 2019).

Cada tipo de residuos debe tener un espacio asignado para su recolección, separación, almacenamiento y reciclaje. Para realizar esta serie de pasos, muchas veces se pueden presentar limitaciones a la hora de la obtención de los equipamientos y materiales como los contenedores, que pueden estar fuera de alcance, si este fuera el caso se recuerda que para diferenciar y almacenar únicamente hace falta un espacio seco con cubierta donde puedan permanecer los residuos sin alterar sus condiciones y apto para ser reciclado. En el caso de implementar los contenedores se debe tomar en cuenta el espacio entre ellos para evitar roces o abolladuras (Cárdenas,2019).

Reciclaje: Es un proceso donde se someten a los desperdicios a una serie de transformaciones para que sean nuevamente utilizados. El reciclaje consiste en buscar un tratamiento o alguna manera de aprovechamiento de los materiales en su estado como desecho de tal manera que logre articularse con la industria circular, quienes trabajan para integrar los desechos como

materia prima para reinsertarlo en la producción de materias primas u otros recursos lo cual representa le agrega un valor ecológico al producto final (Guerrero, 2015).

Dentro de las oficinas se destaca el papel que se debe acopiar teniendo en cuenta su valor que para acumularlo y entregarlo al responsable del Comité del Plan de manejo de los residuos sólidos. De igual manera con cada uno de los residuos que se han explicado a lo largo del desarrollo del presente Plan. Se realiza una adecuada diferenciación en la fuente, los conserjes se encargan de recolectar diariamente los residuos separados y se procede al acopio temporal en contenedores más grandes, para que a través de los convenios con recicladoras sean entregados por los representantes del comité responsable y se pueda disminuir la cantidad de residuos que van al relleno sanitario. Una vez que los recursos se agotan se debe seguir el protocolo que consiste en separar, acumular temporalmente y reciclar es entregándose en recicladoras de ser posible.

Tratamiento: Es un conjunto de actividades con tecnologías que permiten transformar, cambiar las propiedades o disminuir las características peligrosas de los residuos para que puedan ser reutilizados o eliminados de acuerdo a lo que se desee, es decir es una serie de cambios y transformaciones de los residuos para obtener humus, energía o otros.

En el caso de las oficinas están los residuos reciclables principalmente para su tratamiento se realizará por medio de los convenios con otras instituciones que se dedican a este tipo de actividades específicas para la transformación o revalorización de los residuos en materias primas, es decir que en este punto todos los residuos reciclables pueden ser aprovechados.

Para las instalaciones de Catiglata como se mencionó anteriormente se requiere que existan convenios consistentes con recicladoras autorizadas para el manejo de residuos peligrosos y especiales.

Sin embargo, en el caso de los residuos orgánicos provenientes de la jardinería se ve una alta probabilidad de tratamiento por parte de la misma institución para emplear estos residuos en un sistema sencillo de lombricultura que permita la extracción de humus o abonos orgánicos, considerando que son escasos los lugares que reciclen residuos orgánicos.

Transporte: Constituye el traslado de los residuos sólidos a otro espacio físico que puede ser un centro de acopio, un relleno sanitario o a su vez alguna otra institución dedicada y certificada para realizar el tratamiento y/o aprovechamiento de los residuos, el transporte de los residuos generalmente se realiza en un camión el cual puede variar entre camiones de carga lateral, carga trasera, de recolección diferenciada, etc. (Dávila, 2014).

Valorización de los residuos sólidos

La valorización de los residuos consiste en el precio que pueden representar de acuerdo a su peso y tipo de residuo, analizado desde un costo referencial de las instituciones que se dedican a esta actividad, por lo general se lleva a cabo en las recicladoras que son espacios de acopio temporal distribuidos en distintos lugares pero que se articulan al final con las empresas que utilizan estos residuos como recursos para la elaboración de materias primas, a través de un conjunto de procesos previamente regularizados y que garanticen la salud humana y no genere peligros para el medio ambiente .

Tabla 22: Resumen del consumo de recursos por áreas al año

Area	Gasto mensual	Gasto anual	Porcentaje
Talleres	\$ 79.556,56	\$ 954.678,76	80
Vivero	\$ 1.491,55	\$ 17.898,62	2
Dispensario médico	\$ 242,23	\$ 2.906,75	1
Bodega	\$ 3.305,18	\$ 39.662,20	3
Oficinas	\$ 13.951,27	\$ 167.415,25	14
TOTAL	\$ 98.546,80	\$1.182.561,58	

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019.

Los gastos en mayor porcentaje corresponden a los recursos como energía que se consumen en el taller mecánico que por sus características físicas y químicas tienen un elevado volumen y requieren de un adecuado manejo, también por el número de trabajadores que se encuentra mayormente distribuido en las oficinas porque hay un elevado consumo de recursos de papelería y con los mínimos valores están los residuos del vivero que más corresponde a materia orgánica.

Tabla 24: Valor del reciclaje por kg de residuos al año con valores referenciales de la empresa Reciclar, sucursal en Ambato.

Tipos de residuos	Wt año	Costo*kg	Beneficio
Papel	3729,1	\$ 0,15	\$ 559,37
Plástico	3051	\$ 0,01	\$ 30,51
Orgánico	2147	\$ 0,10	\$ 214,70
Cartón	1130	\$ 0,05	\$ 56,50
Otros	1243		\$ -
Biológico	675		\$ -
Filtros	323800	\$ 0,20	\$ 64.760,00
Neumáticos	5000	\$ 2,00	\$ 10.000,00
Chatarra	19800	\$ 0,50	\$ 9.900,00
Papel	200	\$ 0,15	\$ 30,00
Tóner	1400	\$ 0,10	\$ 140,00

Luminaria	3200	\$ 0,15	\$ 480,00
Plástico	1200	\$ 0,01	\$ 12,00
Orgánico	93750	\$ 0,10	\$ 9.375,00
Reciclaje	458407,1		\$95.558,08
Gasto total consolidado 2018			1183227,36
Beneficio			95558,08
Oportunidad de ahorro			8,00%

Fuente: Elaboración propia del autor, 2019

Si se reciclaran los residuos sólidos más relevantes de la institución por medio de una valoración por kg en referencia al precio local de una recicladora, se obtuvo que se podría percibir una oportunidad de ahorro anual de aproximadamente el 8% del total consolidado de los gastos anuales de la institución que correspondería a 95558,08 dólares al año, es por ello importante el manejo correcto de los residuos en la institución.

Disposición Final: Este es un proceso del que se encarga generalmente el relleno sanitario de cada cantón en donde se acumulan y por medio de los lineamientos determinados se manejan los residuos sólidos. La reducción de la disposición final implica una óptima señal de que la institución contribuye con el medio ambiente en todas las etapas anteriores. Para que una institución sea reconocida por su buena gestión de todos los residuos que se puedan reciclar.

En todas las actividades existen residuos potencialmente aprovechables y se deben acumular temporalmente de forma mensual y anual para que finalizado el plazo de acumulación por medio de convenios interinstitucionales se aproveche (Caicedo, 2018).

Sin embargo, el verdadero reto está en manejar los residuos sólidos orgánicos provenientes de la poda de las áreas verdes y de las plantas las cuales deben ser almacenadas por periodos cortos debido a sus características de descomposición o encontrar recicladoras o instituciones dedicadas a la elaboración de abonos orgánicos (Caicedo,2018).

Seguimiento y control: Esta parte consiste en llevar un control interno de la disposición final de los residuos sólidos, la eficiencia, el desempeño, y por lo tanto el cumplimiento de objetivos en cuanto al adecuado manejo de los residuos, donde el comité responsable debe realizar un seguimiento periódico de la forma en la que se puede cuidar de cada uno de las fases anteriores para que todos los desechos lleguen a ser reciclados y la disposición final en el relleno sea mínima (Dávila, 2014)

CAPÍTULO V

Conclusiones

- La situación inicial de los residuos sólidos en la institución no es manejada de forma correcta porque su forma de disposición final es el relleno sanitario, y en este punto no se llevan a cabo actividades de revalorización y/o transformación de los residuos sólidos por lo tanto no es una forma significativa de controlar la contaminación.
- Por medio del muestreo de los residuos sólidos se pudo conocer la producción por trabajador al día; y la generación total siendo más significativo el valor al año, porque facilita la generalización de los datos obtenidos, es así como se halló que la PPC de las Oficinas es de 0.23 kg/trab/d, la generación a la semana es de 46.45 kg/sem y por lo tanto su generación anual corresponde a 11975 kg/año, de este valor total se comprende que su composición está dispuesta de la siguiente manera, el 31.14 % es papel lo cual es 3729.10 kg/año; el 25.48% corresponde al plástico con 3051 kg/año; los residuos orgánicos que son el 17.93% lo cual es 2147 kg/año; por otra parte tenemos los residuos de cartón con un 9.44 % que representa 1130 kg/año, los residuos denominados otros que son el 10.38% que constituye 1243 kg/año, y finalmente los residuos biológicos con un 5.64% que corresponde a 675 kg/año.
- Por otra parte, se analizó el área de Catiglata donde se encontró que la PPC es de 2.58 kg/trab/día y la generación a la semana es de 1806.07 kg/sem, y la proyección al año es de 450950 kg/año, de lo cual se desglosa su composición los siguientes tipos de residuos así: Filtros de aire con 326400 kg/año que es el 72.38%, los neumáticos que son 5000 kg/año que constituyen el 1.11%, la chatarra con 19800 kg/año que es un 4.39%, también están los residuos de papel con 200 kg/año que representan el 0.04 %, por otra parte están los tóner con 1400 kg/año que es el 0.31 %, las luminarias con 3200 kg/año que corresponde al 0.71%, tenemos los residuos plásticos con 1200 kg/año que es el 0.27%, y finalmente los residuos orgánicos de la jardinería con 93750 kg/año que constituye el 20.79% del total de los residuos generados en esta área.

Los residuos sólidos demuestran que el peso más significativo corresponde a los generados en las instalaciones de los talleres mecánicos porque hay la presencia de metales, chatarras, neumáticos; por otro lado, está el impacto que tiene el consumo de papel en las oficinas para los procesos administrativos y el resultado de la poda que es un buen material orgánico apto para la elaboración de humus.

El plan de manejo integral de los residuos sólidos instruirá de forma positiva a los trabajadores de la institución de tal manera que a través de las fases definidas podrán establecer un protocolo de comportamiento y manejo de los residuos contribuyendo así a disminuir la generación de residuos, obteniendo además beneficios como institución y reflejando su compromiso con el cuidado del medio ambiente. Es por ello que las fases de la gestión deberán ser respetados por todos quienes conforman el H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

Recomendaciones

- Se recomienda la implementación de contenedores en todas las áreas definidas aproximadamente, de acuerdo al caso de las oficinas basureros diferenciados, para el taller y la bodega contenedores más grandes para que puedan acumular los residuos para un almacenamiento temporal correcto.
- Se recomienda establecer convenios con instituciones que reciclan cada tipo de material procurando crear una verdadera conciencia y compromiso con el medio ambiente y a su vez es necesario establecer una Política de Calidad Ambiental para controlar el beneficio económico que resulta de un correcto reciclaje. De los residuos aprovechables

- Establecer un comité con responsabilidad en el adecuado manejo de los residuos sólidos llevando registros mensuales, anuales de forma que permitan dar seguimiento., realizar capacitaciones por áreas en cuanto al tema de manejo integral de los residuos sólidos y otras afines de educación ambiental, además se requiere de la socialización del plan de manejo de residuos sólidos de forma que se aplique eficientemente.

La elevada presencia de residuos orgánicos provenientes de la poda o jardinería podrían constituir un recurso muy valioso a la hora de la implementación de tecnologías ambientales como la lombricultura para la obtención de humus y/o abono orgánico útil para el enriquecimiento de los cultivos, se recomienda evaluar la viabilidad de la instalación de piscina de lombricultura.

- Los residuos sólidos en esta parte de la historia deben ser visto como una oportunidad no solo para la obtención de beneficios sino del reconocimiento de la confiabilidad de la institución, la educación ambiental para un manejo adecuado de los residuos sólidos es menester para impulsar una cultura más amplia y así se otorga un valor a los residuos por medio de un correcto protocolo, y la articulación con otras instituciones dedicadas a actividades de reciclaje.

CAPÍTULO VI

Referencias Bibliográficas

Acuerdo Ministerial 061 reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, expedido el 04 de mayo del 2015, Ministerio del Ambiente, Ecuador.

Acuerdo Ministerial 140, registro Quito oficial 387, reforma al Texto Unificado de Legislación Secundaria, pps. 185, Ministerio del Ambiente. Quito-Ecuador.

Acuerdo Ministerial 142, Listado Nacional de Sustancias Químicas peligrosa, desechos peligrosos (2012).

Adbel, A., Achi, C., Sridhar, M., & Donnett, C. (2016). Solid waste issue: sources, composition, disposal, recycling, and valoration. –egyptian journal of petroleum, 27(04), 1275-1290. Doi: 10.1016/j.ejpe.2018.07.09.

Alcaldia metropolitano de Quito. (2016). Plan maestro de gestión integral de residuos sólidos del distrito metropolitano de Quito (pp. 221-288). Quito: UNESCO.

Araujo Enríquez, C.A. (2017). Implementaciones de buenas prácticas de almacenamiento en la bodega centro de distribución nacional de Carvagusa (tesis de grado, Universidad de Guayaquil, facultad de ingeniería química).

Barro, M, Romano, C., & Menéndez, W. (2013). Buenas practicas. Guía didáctica. Mariano berro.

Bernache, G. (2006). Cuando la basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental. Ciesas.

Bonilla Chango, M., Núñez Vásquez, D. (2012). Plan de manejo ambiental de los residuos sólidos de la ciudad de Logroño (maestría). Escuela Politécnica del Ejercito del Ecuador.

Caicedo García, P. A. (2018). Acompañamiento para la implementación de buenas prácticas agrícolas (bpa) en viveros de Fusaguasugá.

Cantanhede, A, Monse, G. & Caycho Chumpitaz, C. (2009). Procedimientos estadísticos para el estudio de la caracterización de residuos sólidos. Aidis (Primera), 1-14. Retrieved from: <http://journals.unam.mx/index.php/aidis>.

Cárdenas-Ferrer, T. M, Santos-Herrero, R. F., Contreras-Mayorga, A. M., Rosa-Domínguez, E., & Domínguez, Núñez, J. (2019). Propuesta metodológica para el sistema de gestion de residuos sólidos urbanos en Vila clara. Tecnología química, 39(2), 471-488.

Carrasco, A, & Ricardo, E. (2016). Elaboración de un instructivo de seguridad industrial para puestos de trabajo basados en un estudio aerobio lógico del relleno sanitario de la empresa pública municipal de gestión

integral de desechos sólidos de Ambato (tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de ciencias de la vida e ingeniería e alimento. Carrera de ingeniería bioquímica).

Chamorro, W., 2016, gestión integral para el manejo de residuos sólidos de la parroquia Fátima, Puyo-Ecuador.

Coker, A, Achi, C., Sridhar, M., & Donnett, C. (2016). Solid waste management practices at a prive institution of higher learning in Nigeria. *Procedia environmental sciences*, 35, 29-39. Doi:10.1016/j.proenv.2016.07.003.

Constitución de la república del ecuador, registro oficial 449. (2008) publicado el 20 de octubre del 2008.

Dávila Collaguazo, F., Varela Rosario, D. (2014). Determinación de la huella de carbono en la universidad politécnica Salesiana, sede Quito, Campus Sur. (Ingeniería). Universidad Politécnica Salesiana sede Quito.

Dowie, W., McCartney, D., & Tamm, J. (2018). A case study of an institutional solid waste environmental management system. *Journal of environmental management, Journal of system environmental management*, 53(2), 137-146. Doi: 10.1006/j.proenv.2016.07.003.

Engstrom, J., & Kakalainen, F. (2019). Smart waste collection system and method. Estados Unidos.

Guerrero, L. A., Maas, G., & Hogland, W. (2015). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste management* 33(1), 220-232.

Guidi, S. (2017). La nueva sede del banco en roma un ejemplo de buenas prácticas en un edificio de oficinas. *Ciudad y territorio estudios territoriales (cytet)*, 49(194), 795-800.

Hurtado, N., Sánchez, D., & Suarez, N. (2015). Plan de gestión integral de residuos sólidos (pgirs) en la institución educativa Liceo Pradera para fomentar una cultura ambiental y promover la conservación del entorno (especialista en educación ambiental). Fundación universitaria los libertadores.

Inec. 2016. Documento técnico de la estadística ambiental económica en gobiernos autónomos descentralizados municipales, gestión de residuos 2016. Quito-Ecuador

Jjibril, J., Sipán, I., Sapri, M., Shika, S., Isa, M., & Abdullah, S. (2012). 3r critical success factor in solid waste management system for higher educational institutions. *Procedia-social and behavioral sciences*, 65, 626-631. Doi: 10.1016/j.sbspro.2012.11.175.

Kitila, A., & Woldemikael, S. (2019). Waste electrical and electronic equipment management in the educational Institutions and governmental sector offices or Addis Ababa, Ethiopia. *Waste management*, 85, 30-41. Doi: 10.1016/j.wasman.2018.12.007.

- Leiton Rodriguez, N. V., Maya, R., & Guillermo, W. (2017). Gestión integral de residuos sólidos en la empresa Cyrgo Sas. *Tendencias*, 18(2), 103-121.
- Lozano Grass, L.S. (2019), Guía para la implementación de la metodología para la elaboración del plan de gestión integral de residuos sólidos en Colinagro SA.
- Maji Altamirano, D.B. (2019). Manual de buenas prácticas ambientales para la aplicación en los talleres, lubricadoras y lavadoras de la ciudad de Puyo (tesis de grado).
- Ministerio de Medio Ambiente de España. (2011). Inventario de Gases de efecto invernadero de España e información adicional años 1990-2009.
- Ministerio del Ambiente de Ecuador, (2015), guía de las buenas prácticas ambientales, Quito-Ecuador.
- Norma Internacional, Iso. 14001(2015). Calidad y gestión, sistemas de gestión integral, recuperado de : http://calidadgestion.com.ar/boletin/52_iso_14000_gestion_ambiental.html.
- Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2841 (2014), Gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos.
- Reglamento del código orgánico del ambiente, registro oficial N° 507, (2019), publicado el miércoles 12 de junio del 2019.
- Salazar Falla, M. (2015). Formulación del plan de manejo integral de residuos sólidos del centro comercial San pedro plaza de la ciudad de Neiva-Huila (licenciatura). Pontificia Universidad Javeriana.
- Urbina, M., (2016). Metodología para el ordenamiento de los residuos sólidos domiciliarios. *Ciencia en su pc*, (1), undefined-undefined. [fecha de consulta 28 de noviembre de 2019]. Issn: 1027-2887. Disponible en: <http://www.redylac.org/articulo.oa?id=1813/181345819002>.
- Villalba, L, Donalisio, R., Cisneros Basualdo, N., & Noriega, R. (2019). Household solid waste characterization in Tandil (Argentina): socioeconomic, institutional, temporal and cultural aspects influencing waste quality and composition. *Resources, conservation and recycling*, 152, 104530. Doi: 10.1016/j.resconrec.2019.104530.
- World business council for sustainable development (2011). Protocolo de gases de efecto invernadero.

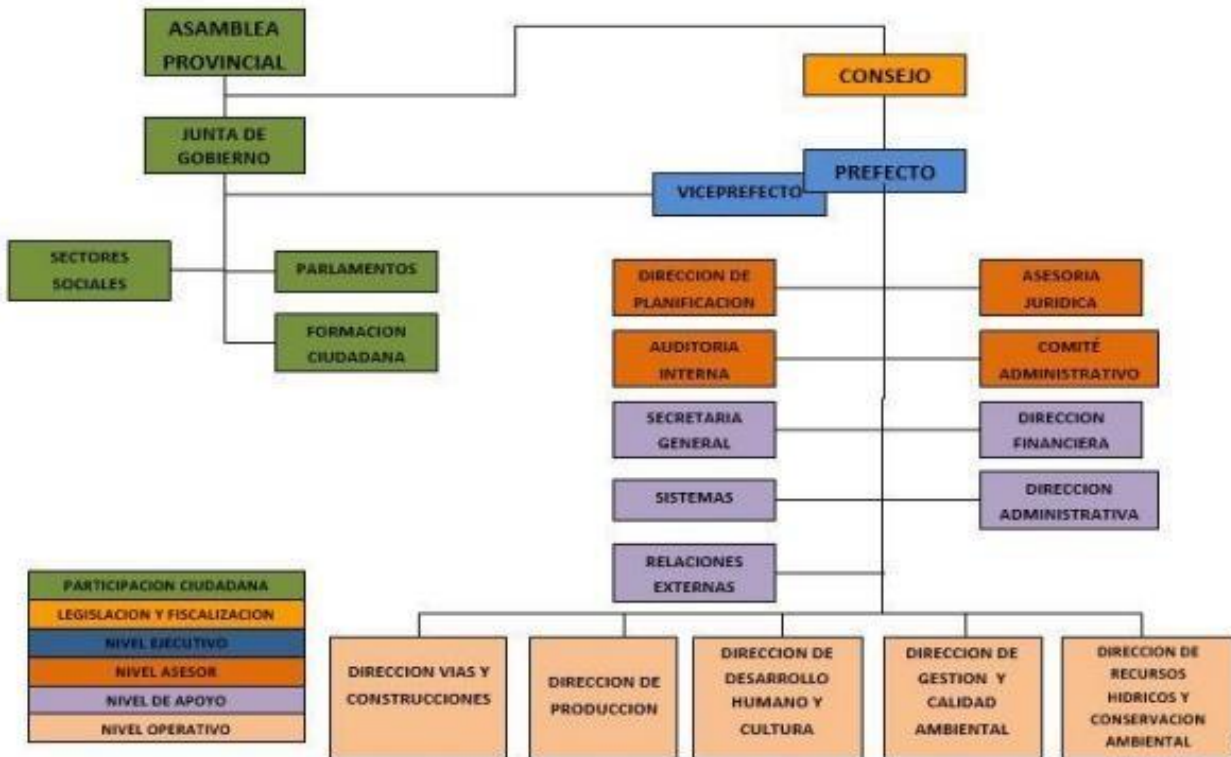
CAPITULO VII

Anexos

Anexos 1: Contenido de las encuestas

Dirección a la que pertenece:			Fecha:			
Información socioeconómica						
Genero		Edad:		Nivel de educación		
Femenino	Masculino			3°	4°	Otros
¿Conoce Ud. Qué es un Plan de manejo de los Residuos Sólidos?						
SI			NO			
Conoce algún establecimiento o asociación recicladora?						
SI			NO			
¿Considera importante reciclar?						
SI			NO			
¿Almacena algún tipo de residuo dentro de la Institución?						
SI			NO			
Tipos de residuos que almacena						
Pesaje		kg/mes				
Papel						
Tóner						
Luminarias						
Residuos electrónicos						
Otros						
¿Considera que esta institución debería poseer un Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos?						
SI			NO			
Considera que un buen manejo de los residuos sólidos mejora la calidad ambiental del H.G.P.T?						
SI			NO			
¿En qué formato preferiría el Plan de manejo de los residuos sólidos?						
Digital			Virtual		Impreso	

Anexos 2: Organigrama institucional



Para comprender profundamente a cerca de los residuos más comunes en la institución para el reciclaje a continuación se analiza en flujo de entradas y salidas que se puede entender el consumo y el comportamiento de cada actividad del área de estudio

Tabla 19: Balance de materia y energía de la actividad correspondiente a las oficinas:

Entradas	Oficinas	Salidas
Consumo de energía eléctrica	Elaboración de tareas de oficina	Residuos de papel
Consumo de recursos naturales renovables		
Equipos eléctricos y electrónicos	Impresión de documentos	Residuos de papel
Consumo de línea Telefónica	Contacto interno	Residuos de cables
Consumo de energía		
Materiales de oficina	Inspecciones	Documentos de registro
Materiales de papelería y registro		
Combustible		Dióxido de carbono
Consumo de luz	Permanencia en oficinas	Kilowatt/h
Consumo de agua		Metros cúbicos
Consumo de alimentos		Generación de residuos sólidos mezclados
Papelería y materiales de oficina	Provisión de recursos	Papel de reutilización
Cartón para archive		Cartón desgastado
Equipos de computo		Teclados en desuso

Elaborado por: El autor

Tabla 20: Balance de masa y energía de los Talleres

Entradas	Talleres	Salidas
Consumo de energía eléctrica	Reparación	Chatarra
Repuestos y piezas		Residuos de guaipe usado
Líquidos y aceites		Restos de baterías
Baterías		Llantas en desuso
Neumáticos		
Equipos eléctricos	Chequeo	Documentos para autorización de arreglos
Consumo de electricidad		
Herramientas		
Aceites y líquidos mecánicos	Mantenimiento	Envases metálicos
Maquinaria y equipos		Envases plásticos
Filtros		Aserrín y guaipe con residuos peligroso y especial
Neumáticos		Residuos de neumáticos
Consumo de agua	Lavado y limpieza	Aguas residuales con materiales detergentes

Elaborado por: El autor

Tabla 21: Balance de materia y energía del vivero

Entrada	Vivero	Salidas
Presupuesto según Plan Operativo Anual	Planificación del Consumo de los recursos	Bienes de consumo desgastados
Semilla	Selección de la semilla	Cascarillas
Fertilizantes	Preparación de la tierra	Tierra preparada
Herbicidas		
Plaguicidas		
Semillas	Germinar semillas en el semillero	Resuos de semillero
Material plástico	Siembra en hoyos	Residuos de fundas
Semillas		
Consumo de agua y energía	Riego	Partículas líquidas con sustancias químicas
Materiales de protección personal	Desyerbar	Residuos de guantes, mascarillas
Tijeras	Podar	Restos de materiales orgánicos
Energía eléctrica		
Plantulas de semillero	Encapachado	Plantulas en condiciones de trasplante
Documentos solicitantes	Mercadeo	Residuos de papel de transacción

Elaborado por: El autor

Tabla 23: Identificación de potencialidades y aspectos impactados

Oportunidades de ahorro	Aspectos Impactados
Optimizar el uso de energía eléctrica	Consumo de luz
Reducir el consumo de agua	Consumo de agua
Aprovechar el valor de los residuos solidos	Recursos e insumos
Reciclaje	Contaminación ambiental

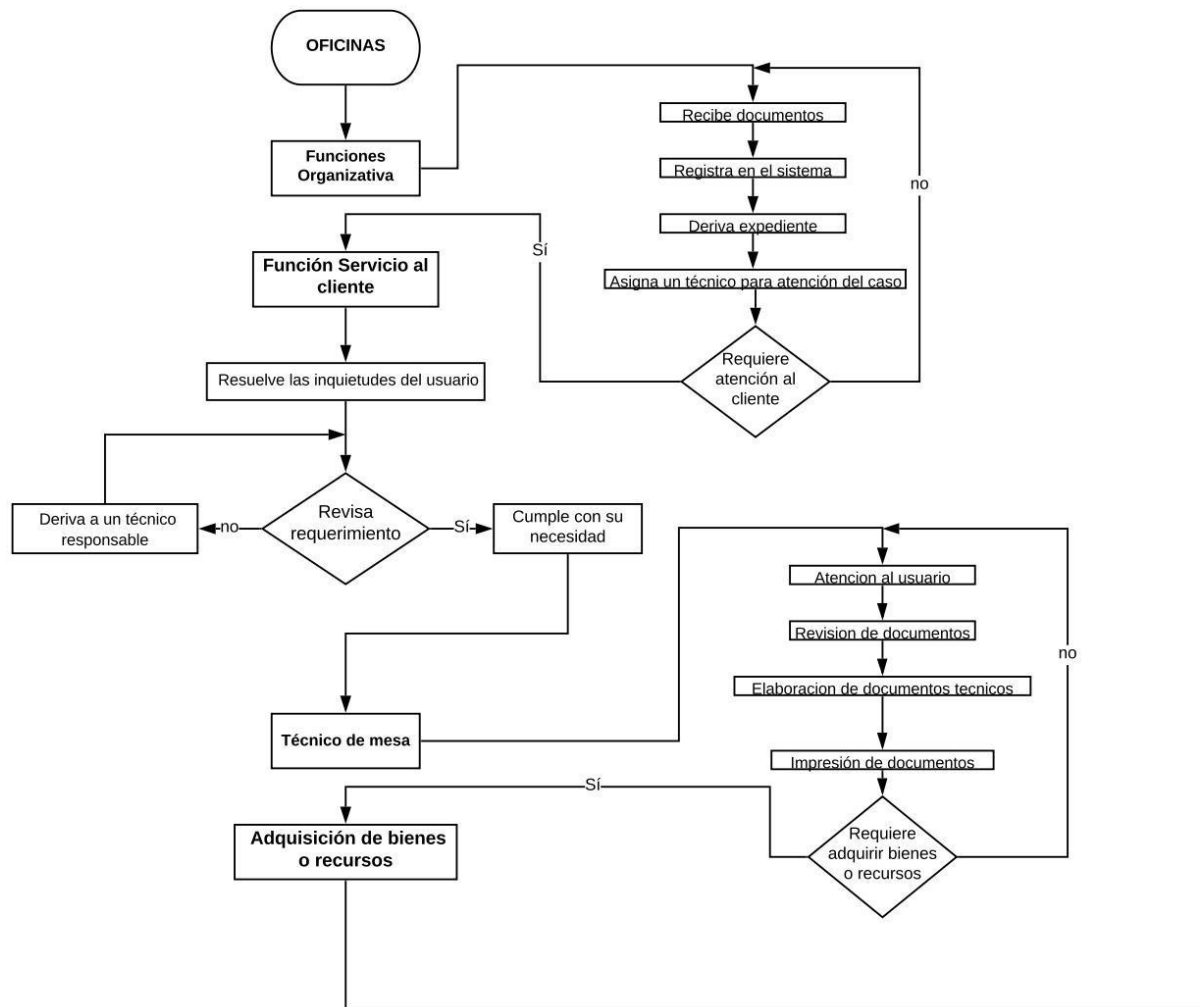
Elaborado por: El autor

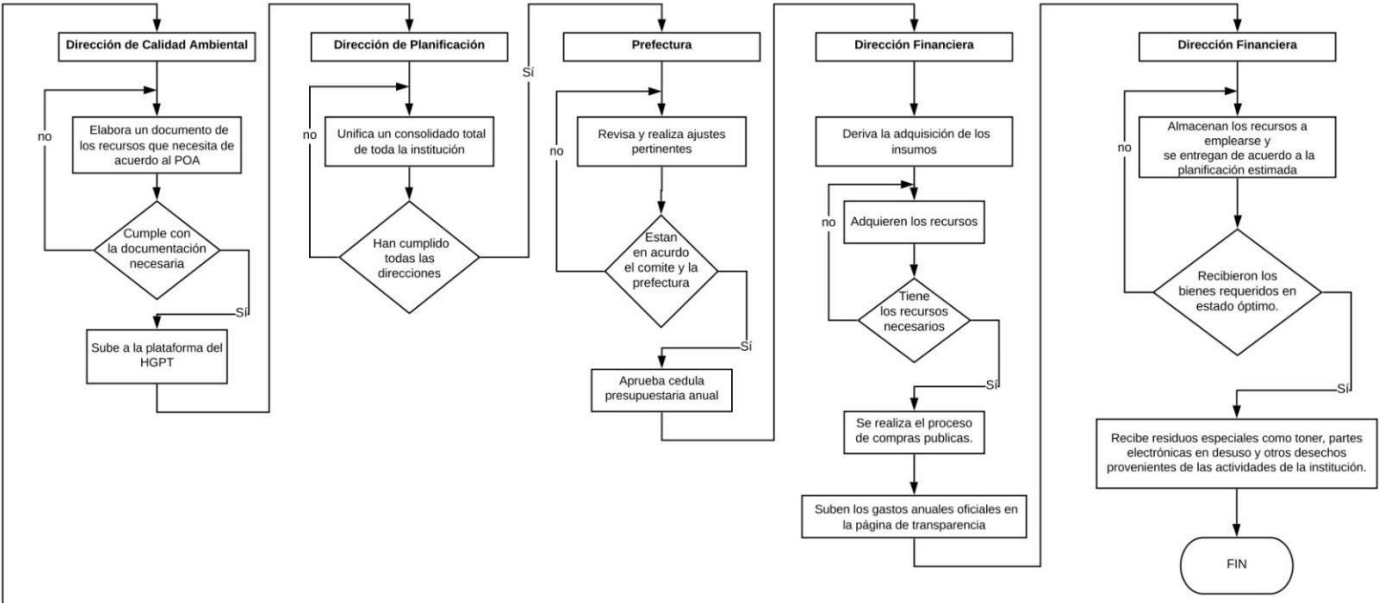
Anexo Detalle de los gastos por consumo en bienes y servicios consolidados 2018

TALLERES	mensual	anual
Cableado	\$ 583,33	\$ 7.000,00
Luz	\$ 733,33	\$ 8.800,00
Agua	\$ 200,00	\$ 2.400,00
Líquido de frenos	\$ 308,89	\$ 3.706,62
Aceites gastados	\$ 6.687,56	\$ 80.250,75
Filtros de aire	\$ 2.938,54	\$ 35.262,45
Envases plásticos	\$ 23,79	\$ 285,50
Envases metálicos	\$ 62,82	\$ 753,88
Baterías de ácido plomo en desuso	\$ 65,45	\$ 785,42
Aserrín contaminado con hidrocarburos	\$ 10,00	\$ 120,00
Guaipes	\$ 5,42	\$ 65,00
Neumáticos usados o partes de los mismos	\$ 2.459,80	\$ 29.517,65
Cartón	\$ 88,81	\$ 1.065,75
Papel de oficina	\$ 140,48	\$ 1.685,73
Piezas metálicas	\$ 9.631,74	\$ 115.580,82
Embalajes plásticos	\$ 209,55	\$ 2.514,60
Filtros	\$ 48.875,13	\$ 586.501,60
Papel	\$ 1.397,15	\$ 16.765,75
Disolventes con pintura	\$ 13,62	\$ 163,40
Lodos que contienen pintura, barniz, solventes u otras sustancias peligrosas	\$ 115,04	\$ 1.380,50
Desechos de pintura, barniz, solventes,	\$ 687,63	\$ 8.251,54
Residuos electrónicos	\$ 656,86	\$ 7.882,33
Tóner	\$ 95,95	\$ 1.151,36
Refrigerante	\$ 324,93	\$ 3.899,20
Aceite Hidráulico	\$ 3.240,74	\$ 38.888,91
VIVERO		
Agroquímicos	\$ 549,83	\$ 6.597,90
Materiales químicos fertilizantes	\$ 42,49	\$ 509,92
Envases de herbicidas	\$ 35,16	\$ 421,93
Insumos orgánicos	\$ 697,83	\$ 8.373,96
Envase vacíos de químicos tóxicos	\$ 53,33	\$ 639,95
Plásticos de invernadero	\$ 112,91	\$ 1.354,96
DISPENSARIO MEDICO		
Vacunas vencidas o inutilizadas	\$ 74,21	\$ 890,50

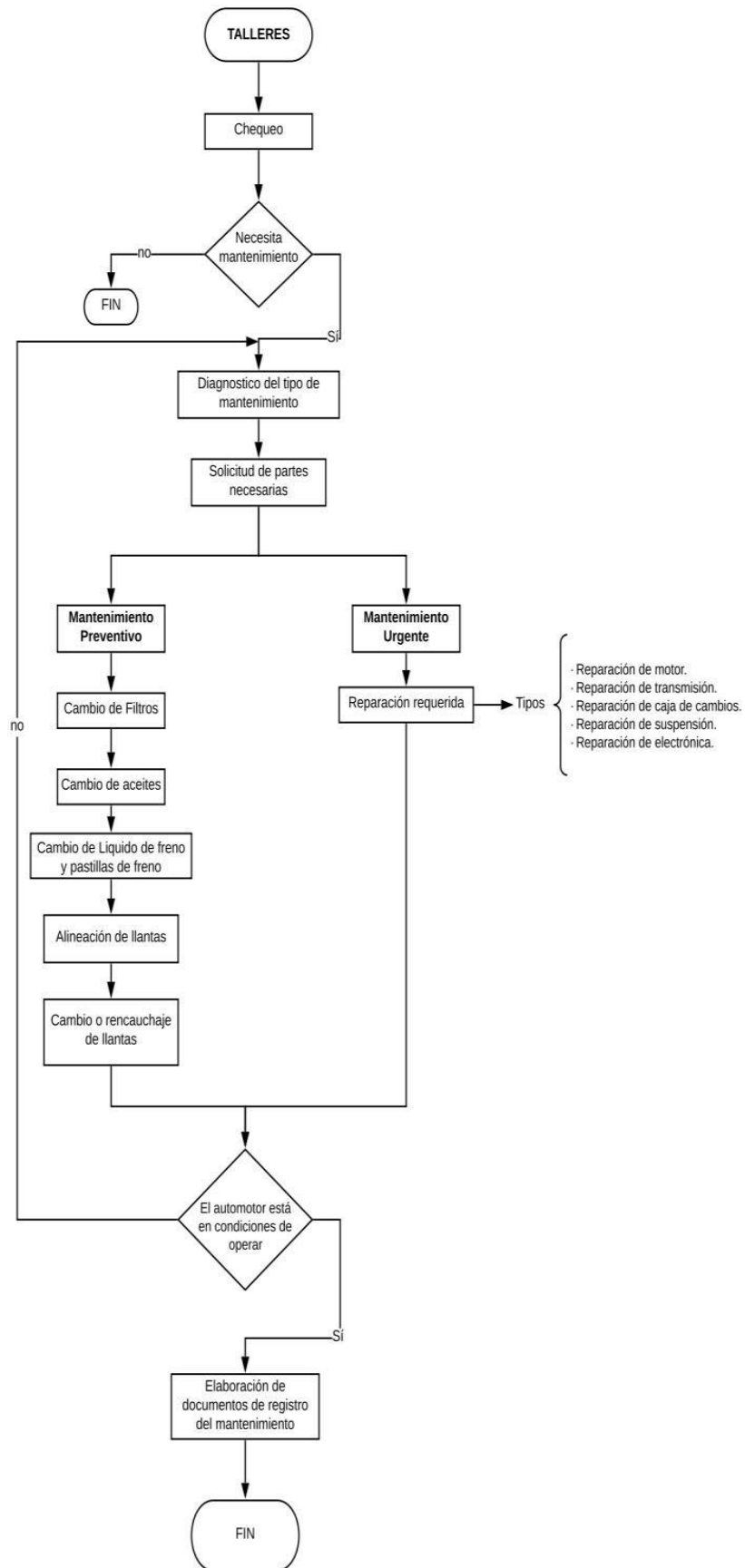
Objetos corto punzantes que han sido utilizados en la atención de seres	\$ 56,32	\$ 675,85
Material e insumos que han sido utilizados para procedimientos médicos	\$ 10,02	\$ 120,20
Fármacos caducados o fuera de especificaciones	\$ 101,68	\$ 1.220,20
BODEGA		
Cartuchos de impresión de tinta o tóner	\$ 93,79	\$ 1.125,50
Baterías plomo-ácido	\$ 205,27	\$ 2.463,20
Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes	\$ 86,30	\$ 1.035,60
Partes de equipos eléctricos y electrónicos	\$ 796,38	\$ 9.556,50
Piezas y partes metálicas	\$ 1.293,41	\$ 15.520,90
Filtros usados de aceite mineral	\$ 830,04	\$ 9.960,50
OFICINAS		
Oficina de talleres	\$ 293,44	\$ 3.521,25
Oficina de Bodega	\$ 389,19	\$ 4.670,25
Administración de talleres	\$ 426,98	\$ 5.123,75
Diésel y gasolina	\$ 700,00	\$ 8.400,00
Materiales de oficina	\$ 958,33	\$ 11.500,00
Materiales de aseo	\$ 1.000,00	\$ 12.000,00
Herramientas	\$ 125,00	\$ 1.500,00
Productos farmacéuticos	\$ 154,17	\$ 1.850,00
Repuestos y accesorios	\$ 408,33	\$ 4.900,00
Otros bienes de consumo	\$ 25,00	\$ 300,00
Partes y repuestos	\$ 183,33	\$ 2.200,00
Bienes y servicios de consumo para inversión	\$ 266,67	\$ 3.200,00
Servicios generales	\$ 520,83	\$ 6.250,00
Agua Potable	\$ 666,67	\$ 8.000,00
Energía Eléctrica	\$ 5.000,00	\$ 60.000,00
Telecomunicaciones	\$ 2.833,33	\$ 34.000,00
TOTAL	\$ 98.546,80	\$1.182.561,58

Anexos 4: Flujogramas de las actividades de oficina del Gobierno Provincial de Tungurahua

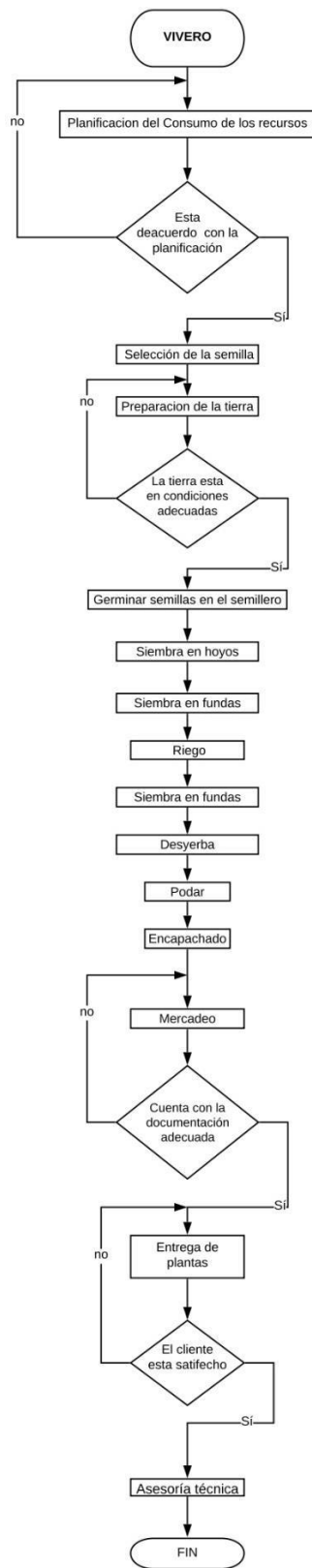




Anexos 3: Flujoograma de las actividades correspondientes al taller mecánico



Anexos 4: Flujograma de actividades que se llevan a cabo en el vivero



Anexos 5: Distribución del personal por área

Edificio Central	Trabajador/piso
Planta Baja	7
Dirección de desarrollo humano y cultura	
Oficina de recepción de documentos o Información	
Auditorio del Consejo Provincial	
Primer Piso	10
Dirección Financiera y tesorería	
Sala de Reuniones	
Segundo Piso	26
Dirección de Relaciones Externas	
Tercer piso	25
Dirección de Recursos Hídricos y Ambientales	
Cuarto Piso	21
Dirección de Vías y Construcciones	
Quinto Piso	23
Dirección de Producción	
Asesoría Jurídica	
Sexto Piso	17
Dirección Administrativa	
Séptimo Piso	5
Prefectura	
Dirección de Secretaría General	
Subtotal	134

Anexos 6: N.º de trabajadores del Edificio N 2

Edificio 2	
Planta Baja	10
Centro de Información Turística	
Biblioteca Municipal	
Casa El Portal	
Primer Piso	12
Salón Tungurahua	
Corpo Ambato y Cooperaciones ONGS	
Unidad de movimientos indígenas UMCIT	
Segundo Piso	25
Dirección de Planificación	
Dirección de Gestión y Calidad Ambiental	
Centro de Formación Ciudadana CFCT	
Tercer Piso	21
Vice prefectura	
Programa de Aguas y Cuencas de Tungurahua PACT	
Fondo de Manejo de páramos y Lucha contra la pobreza	
Salón Casahuala	
Cuarto Piso	14
Radio Identidad cultural 101.3 FM	
Dirección de Sistemas	
Cooperaciones ONGS: Cooperación Alemana al desarrollo	25
Programa de Aguas y Cuencas de Tungurahua PACT	
Subtotal	107

Anexos 7: Total, de trabajadores en las instalaciones de Catiglata

Instalaciones en Catiglata	
Bodega	6
Talleres	16
Oficinas	60
Oficina de talleres	15
Oficina de Bodega	13
Administración de talleres	16
Dispensario medico	24
Vivero	30
Subtotal	180

TOTAL DE TRABAJADORES	421
------------------------------	------------

Anexos 9: Fotografías de la aplicación del muestreo y método del cuarteo de los residuos solidos



Residuos de filtros y chatarras metálicas

Anexos 8: Residuos de las instalaciones en Catigлата



Residuos de la poda y jardinería



Residuos de luminarias, baterías en desuso.

Anexos 9: Instalaciones del edificio central del GAD Provincial de Tungurahua



Flores de pasillos o áreas abiertas.



Interior del espacio de trabajo

Anexos 10: Fotografías del vivero del Cantón Ambato



Vista lateral del vivero del cantón Ambato



Flores tomadas del vivero a la derecha una Cucarda y alado un geranio

Anexos 11: Registro de las visitas en las áreas de estudio



Visita al vivero 10/2019



Levantamiento de encuestas 11/2019

