

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL



TÍTULO A OBTENER:
INGENIERO AMBIENTAL

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL
PARQUE DE AVES EXÓTICAS DE LA CIUDAD DE PUYO

AUTORES:
CARLOS BLADIMIR PICUÑA PASMAY
LUIS EFRAÍN QUITO YAUTIBUG

+DIRECTOR DEL PROYECTO:
DR. CARLOS RAÚL VALVERDE LARA

PUYO – ECUADOR
2018

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Carlos Bladimir Picuña Pasmay y Luis Efraín Quito Yautibug, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos que constan en el documento son de forma parte de otras fuentes debidamente citados y referenciados.

Como Autores, asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Puyo, 09 de Julio del 2018

Carlos Bladimir Picuña Pasmay
C.C. 1600611808

Luis Efraín Quito Yautibug
C.C.

Certificación de culminación del Proyecto de Investigación

Yo Carlos Raúl Valverde Lara certifico que el presente trabajo fue desarrollado por los Sr(s). Carlos Bladimir Picuña Pasmay y Luis Efraín Quito Yautibug, egresados de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica, bajo mi supervisión.

M. cS. Carlos Raúl Valverde Lara

DIRECTOR DEL PROYECTO

Certificado de Probación por el Tribunal de Sustentación

Los miembros del tribunal de sustentación, aprueban el informe final de la investigación sobre el Tema: **PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL PARQUE DE AVES EXÓTICAS DE LA CIUDAD DE PUYO** de autoría de los Sr. (s). Carlos Bladimir Picuña Pasmay y Luis Efraín Quito Yautibug egresados de la carrera de Ingeniería Ambiental.

Puyo, 09 de julio de 2018

Para constancia firman:

Dr. Reinier Abreu

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MSc. Billy Coronel Espinoza

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MSc. Rodrigo Villagómez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

Con el presente trabajo de titulación me permito honrar con enorme cariño y respeto a mis padres, Leonidas Wilfrido Picuña Chávez y mi madre aún no está para acompañarme Martha Cecilia Pasmay Padilla, por todo su apoyo incondicional.

A todos mis hermanos y familia brindarme su cariño y apoyo incondicional en los momentos de dificultad.

A mi hermana Johana por pasar junto a mí, en los momentos que decaía.

A una persona especial que llego a mi vida, mi mejor amiga y enamorada Carolina por estar ahí junto a mí para decirme en todo momento que siga adelante y que todo se puede en la vida.

Carlos Picuña

DEDICATORIA

Este perfil de proyecto está dedicado para DIOS es pilar fundamental para afrontar cualesquiera adversidades en mi vida.

Para mi mujer Jesica Toabanda por estar siempre aconsejándome y apoyándome anhelando a conseguir el presente objetivo en ser una persona profesional.

A mis padres a quien lo debo la vida la vida y de su infinito amor, así mismo a mis hermanos y hermanas quienes siempre han estado apoyándome y motivándome depositándome la confianza en mi

Luis Quito

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a dios por el infinito amor, salud brindada en todo el transcurso de mi vida.

A mi padre, quien con su esfuerzo, dedicación y sacrificio he logrado alcanzar un peldaño más de mi vida.

A mis amigos y amigas, Fanny, Wendy, Valu, Víctor y la próxima madre Jessica, por las sonrisas, vivencias juntos y sobre todo el compañerismo prestado en el transcurso de los estudios académicos, también a Gabu, Gonzalo, Diana por todos esos años que hemos pasado juntos luchando día a día en los estudios como una gran familia gracias chicos por todo.

Al M. cS. Carlos Raúl Valverde Lara, tutor del proyecto de investigación, por la ayuda y paciencia prestada en el transcurso de la elaboración del proyecto.

Al M. cS. Karel Gutiérrez, por la orientación brindada y el apoyo sin ningún interés y apoyo en las dudas obtenidas en el transcurso del proyecto.

A los docentes de la Universidad Estatal Amazónica quienes me supieron brindar todos sus conocimientos en el transcurso de mis estudios universitarios.

Carlos Picuña

AGRADECIMIENTO

Por la presente meta cumplida agradezco a DIOS por darme la sabiduría, salud y por llenarme de bendiciones durante esta sacrificada y satisfactoria jornada de mi vida.

A mi director MsC. Carlos Raúl Valverde Lara quien ha sido una persona fundamental para el desarrollo del proyecto quien mi guía de su sabiduría para culminar mi carrera.

A mis padres y a mis hermanos y hermanas por estar siempre brindándome su apoyo incondicional en los momentos más difíciles quienes han llenado de alegría en los momentos más angustiosos.

Luis Quito

RESUMEN

El objetivo fue la propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en el parque de aves exóticas de la ciudad de Puyo para mitigar y controlar los impactos negativos. Previamente se realizó la identificación y cuantificación de los residuos, por el inadecuado manejo y disposición final del mismo. Levantó información básica proporcionada por el dueño del parque, encontrando 394 aves en jaulas y al aire libre. Se recolecto los residuos sólidos dependiendo de los días que se realizan la limpieza del lugar, se recolecto 3 días a la semana durante 2 semanas, utilizando fórmulas de CEPIS/OPS para análisis de residuos sólidos adecuando al proyecto, obteniendo datos de producción per cápita, densidad suelta y recolección de una muestra para el análisis de laboratorio, empleando normativas de *Standard Methods* para: Porcentaje de humedad, cenizas, materia orgánica, nitrógeno total Kjeldahl y relación C/N. La producción per cápita (PPC) promedio del parque es de 0.22 kg especie*día, densidad promedio de 370.1 Kg/m³. Genera un total de 97% de residuos orgánicos, 2.36% de botellas plásticas y fundas y el 0.87% de Papel, cartón y Metales representan. En el plan de manejo de los residuos sólidos se propone unas medias para mitigar y controlar los impactos negativos que se generar por la mala disposición final los cuales tienen tres programas para el manejo de: residuos sólidos inorgánicos, orgánicos y la socialización del plan.

Palabras claves: RESIDUOS SÓLIDOS, EXÓTICAS, *STANDARD METHODS*, PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC), MATERIA ORGÁNICA, NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL.

ABSTRACT

The objective was the proposal of a solid waste management management plan in the exotic bird's park of the city of Puyo to mitigate and control the negative impacts. Previously, the identification and quantification of the waste was made, due to the inadequate management and final disposal of the same. He picked up basic information provided by the park owner, finding 394 birds in cages and outdoors. Solid waste was collected depending on the days the site was cleaned, it was collected 3 days a week for 2 weeks, using CEPIS / OPS formulas for analysis of solid waste, adapting to the project, obtaining production data per capita, loose density and collection of a sample for laboratory analysis, using Standard Methods guidelines for: Percentage of moisture, ash, organic matter, total Kjeldahl nitrogen and C / N ratio. The average per capita production (CFP) of the park is 0.22 kg species * day, average density 370.1 kg / m³. It generates a total of 97% of organic waste, 2.36% of plastic bottles and bags and 0.87% of Paper, cardboard and Metals represent. In the solid waste management plan, some means are proposed to mitigate and control the negative impacts that are generated by the final poor disposal, which have three programs for the management of: inorganic, organic solid waste and the socialization of the plan.

Keywords: SOLID WASTE, EXOTIC, STANDARD METHODS, PER CAPPITAL PRODUCTION (PPC), ORGANIC MATTER, TOTAL NITROGEN KJELDAHL

ÍNDICE

Portada	I
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	II
Certificación de culminación del Proyecto de Investigación	III
Certificado de Probación por el Tribunal de Sustentación	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
CAPITULO I	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. JUSTIFICACIÓN	2
1.2. PROBLEMÁTICA	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
CAPITULO II	4
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICAS	4
2.2. Línea base	4
2.3. Residuos sólidos	4
2.4. Propiedades de los Residuos	5
2.5. Propiedades Físicas	5
2.6. Propiedades Químicas	5
2.9. Caracterización de residuos sólidos	7
2.10. Riesgo asociado al manejo de residuos sólidos	7
2.12.4. Separación de residuos en la Fuente	8
2.12.5. Composición:	8
2.12.6. Facilidad en la separación:	9
2.12.7. Reciclaje	9
2.12.8. Vermicompostaje	9
2.12.9. Relleno sanitario	9
2.13. Normativa Ambiental Aplicable	9
CAPITULO III	11

3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	11
3.1.	Localización	11
3.2.	Tipo de investigación.....	12
3.3.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	12
3.3.1.	Método para el desarrollo de la línea base.....	12
3.3.2.	Criterios para delimitar el aspecto ambiental del área de influencia.....	12
3.3.2.1.	Área de influencia directa.....	12
3.3.2.2.	Área de Influencia Indirecta	13
3.3.2.3.	Valoración de los aspectos ambientales del área de influencia	13
3.3.3.	Muestreo.....	13
3.3.4.	Determinación de producción per cápita.	14
3.3.5.	Técnica de homogenización	15
3.3.6.	Técnica para obtener el Peso volumétrico	16
3.3.7.	Caracterización de los componentes.....	18
3.3.8.	Técnicas de análisis de laboratorio de residuos sólidos	20
3.3.8.1.	Determinación de humedad y sustancia seca.....	20
3.3.8.1.1.	Método de desecación en estufa de aire caliente.....	20
3.3.8.2.	Determinación de cenizas por la incineración en mufla	20
3.3.8.3.	Nitrógeno Total, Método semimicro-kjeldahl (no incluye nitratos)	21
3.3.8.4.	Materia orgánica en suelo; Método walkley y black.....	24
3.3.8.5.	Determinación de carbono/nitrógeno	25
3.3.8.6.	Determinación del Fósforo (P):	26
3.3.9.	Procedimiento del Plan de Manejo	27
	CAPITULO IV.	29
4.	RESULTADOS	29
4.1.	LÍNEA BASE.....	29
4.1.1.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO	29
4.1.1.1.	CLIMATOLOGÍA	29
4.1.1.2.	TEMPERATURA.....	29
4.1.1.3.	HUMEDAD RELATIVA.....	30
4.1.1.4.	VIENTOS.....	31
4.1.1.5.	PRECIPITACIÓN	32
4.1.2.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO	32

4.1.2.1.	FLORA	32
4.1.2.2.	FAUNA	34
4.1.2.2.1.	AVES DEL ÁREA DE ESTUDIO	34
4.2.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	41
4.2.1.	PRINCIPALES ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	41
4.3.	APSECTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	42
4.3.1.	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	42
4.3.2.	ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA.....	42
4.3.3.	VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA.	42
4.4.	MUESTRA	43
4.5.	DATOS OBTENIDOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	44
4.6.	CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.....	45
4.7.	PRODUCCIÓN PER CÁPITA POR CADA VARIABLE	45
4.8.	DATOS DE LA DENSIDAD POR CADA VARIABLE.	47
4.9.	COMPONENTES.....	48
4.10.	RESULTADOS DE LABORATORIO	49
4.11.	PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	50
4.11.1.	Información General del Proyecto.....	50
4.11.2.	MARCO LEGAL	51
4.11.3.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	53
4.11.4.	ALCANCE	54
4.11.5.	OBJETIVOS.....	54
CAPITULO V.....		70
CONCLUSIONES.....		70
RECOMENDACIONES.....		71
CAPITULO VI		72
BIBLIOGRAFÍA.....		72
CAPÍTULO VII.		77
ANEXOS		77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: tipo de residuos de acuerdo al criterio.....	6
Tabla 2 Valoración de los aspectos ambientales	13
Tabla 3 registro de densidades.	17
Tabla 4 Formato del plan de manejo	27
Tabla 5 climatológica	29
Tabla 6 Flora del área de estudio.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7 Aves en jaulas de la zona de estudio	35
Tabla 8 Aves de aire libre	36
Tabla 9 Actividades socioeconómicas de apoyo directo e indirectos a la zona de estudio	41
Tabla 10 Resultados de la valoración de los aspectos ambientales	42
Tabla 11 Información preliminar de la zona de estudio	43
Tabla 12 tamaño de las variables en porcentaje	44
Tabla 13 Detalles de la caracterización de los residuos sólidos	44
Tabla 14 PESOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (Kg)	45
Tabla 15 Producción Per Cápita de las Aves en jaulas (A).....	45
Tabla 16 Producción Per Cápita de las Aves al aire libre (B).....	46
Tabla 17 Producción Per Cápita de la Casa del dueño y visitantes (C)	46
Tabla 18 Producción Per Cápita Promedio (Kg/Especie/día)	46
Tabla 19 Pesos diarios de basura por variable (Kg).....	47
Tabla 20 Densidad diaria (Kg/m ³).....	48
Tabla 21 Componentes originados por las variables.....	48
Tabla 22 Resultados del Laboratorio.	49
Tabla 23 Información General	50
Tabla 24 Residuos aprovechables y no aprovechables en el parque de aves exóticas de la ciudad de puyo.....	53
Tabla 25 Principales debilidades y oportunidades del manejo de residuos sólidos del parque de aves exóticas de la ciudad de puyo.....	55
Tabla 26 Tipos de contenedores para distintos residuos.	56
Tabla 27 Materia útil para el vermicompostaje.....	65
Tabla 28 Especies de lombriz que se pueden emplear para proceso de vermicompostaje.....	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Área de estudio del parque de aves exóticas	11
Gráfico 2 Peso de la muestra.....	14
Gráfico 3 Homogenización para toma de muestra para el laboratorio.....	16
Gráfico 4 Obtención del peso volumétrico de los residuos recolectados.....	17
Gráfico 5 Pesaje del recipiente y la muestra.....	17
Gráfico 6 Componentes recolectados clasificados.....	19
Gráfico 7 Temperatura	30
Gráfico 8 Humedad Relativa.....	31
Gráfico 9 Velocidad del viento	31
Gráfico 10 Precipitación.....	32
Gráfico 11 Producción per cápita por variable (kg/especie/día).....	47
Gráfico 12 Componentes de los residuos generados en el parque de aves exóticas	49
Gráfico 13 Diseño de la caja para el vermicompostaje.....	63

ÍNDICE DE ECUACIONES

(1)	14
(2)	14
(4)	18
(5)	19
(6)	20
(7)	20
(8)	21
(9)	23
(10)	24
(13)	26

CAPITULO I.

1. INTRODUCCIÓN

El parque de aves exóticas de Puyo, es un lugar de esparcimiento familiar ya que brinda distracción para las personas que lo visitan, como en todo lugar se generan residuos sólidos los cuales se desconoce en qué cantidades se generan. El parque de aves exóticas se encuentra ubicado en la Avenida Alberto Zambrano, en el Kilómetro 1 de la vía Puyo – Macas, en el sector del Barrio La Merced con una altitud de 932 m.s.n.m. los residuos que se generan en el lugar como materia orgánica son vertidos directamente hacia las plantas sin un previo tratamiento y los plásticos, latas y papeles son puestos en los tachos para la recolección por parte del municipio (W. Soria, 2015).

En el parque se genera mayor cantidad de residuos sólidos orgánicos o putrescibles los cuales son vertidos directamente hacia las plantas, ocasionando una contaminación para las fuentes hídricas y el suelo del lugar. Por las constantes precipitaciones de la Ciudad de Puyo los sedimentos son arrastrados contaminando sectores aledaños. Por otra parte, la hojarasca recolectada si hay en exceso es quemada generando dioxinas y furanos los cuales contaminan a la atmósfera (Mora & Molina, 2017).

Los residuos que se generan en el lugar son los principales contaminantes que directa e indirectamente afecta al ambiente dentro del parque y fuera del mismo, deteriorando el paisaje y contribuyendo a la contaminación de las aguas las cuales van directamente al rio Puyo.

Es necesario conocer la importancia de identificar y cuantificar los tipos de residuos que se pueden generar para lo cual se deberá tomar decisiones para el manejo adecuado de los residuos sólidos (S. Bonivento, 2005 pp. 22-25), basándose en normas para el manejo, composición y disposición final de los residuos que se generan en el parque de aves exóticas.

1.1.JUSTIFICACIÓN

Según A. Guerrero & W. Hogland. (2015), las generaciones de estos residuos generan problemas directamente al medio ambiente las cuales causan daños a las partes más importantes para la vida en la tierra como es la modificación de la atmósfera natural, contaminación de los efluentes de agua dulce, la modificación del suelo de su estado natural y el ruido.

Ningún país, ciudad, cantón o parroquia se escapa de la problemática ambiental que pueden generar, a nivel local. En la ciudad de Puyo toda entidad que brinde un servicio o producto pueden generar residuos líquidos y sólidos, los cuales pueden causar daños a la salud humana y al medio ambiente, como se trata del parque de aves exóticas de Puyo en las cuales se manejan aves en cautiverio, los principales afectados son las personas que laboran en el lugar, visitantes, los propios animales del sitio y el ambiente en el cual se encuentran, ya que los residuos generados no son reutilizados en otras actividades para así de esa forma poder disminuir la contaminación del medio ambiente y peligros en la salud humana.

1.2.PROBLEMÁTICA

El parque de aves exóticas de la ciudad de Puyo genera una gran cantidad de desechos sólidos, ocasionando la acumulación de la materia orgánica de fácil descomposición, produciendo malos olores de gases tóxicos y desplazantes de oxígeno. Esto ocasiona también la atracción vectores como insectos y roedores, convirtiéndose en un foco de contaminación para el medio ambiente y siendo un riesgo para el personal encargado y flora del lugar, produciendo infecciones y enfermedades como trastornos respiratorios, de nutrición y crecimiento, es por ello que en el presente estudio de implementación de una plan de manejo de los residuos sólidos en el parque de aves exóticas para realizar el control y manejo adecuado de los mismos con una disposición final adecuada que sea amigable con el ambiente disminuyendo la contaminación.

1.3.OBJETIVOS

1.3.1.Objetivo general

Proponer un Plan de Manejo Ambiental de los residuos sólidos que se generan en el parque de aves exóticas de la ciudad de Puyo para mitigar y controlar los impactos negativos.

1.3.2.Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico ambiental - línea base, por medio de factores bióticos y abióticos del sitio donde se ubica el parque de aves exóticas de la ciudad de Puyo.
- Identificar el tipo de desechos sólidos que se generan en el parque aves exóticas de la ciudad de Puyo.
- Cuantificar la masa de los residuos sólidos que se generan en el parque de aves exóticas de la ciudad de Puyo.
- Diseñar y socializar el Plan de Manejo Ambiental de los residuos sólidos a fin de aplicar estrategias que conlleven al control.

CAPITULO II.

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICAS

En toda América Latina la generación de residuos va en aumento, siendo que México es el país con la mayor cantidad de residuos producidos, con un aproximado de 100,000 toneladas por día, en los cuales el 80% del total tiene su destino final el relleno sanitario sin un previo control o manejo de los desechos y el 20% restante son vertidos en laderas y terrenos abandonados, convirtiéndose así en un contaminante directo para la población y el medio natural.

La caracterización de los residuos sólidos se realiza mediante datos reales y en el sitio de estudio, para así tener datos de la cantidad de residuos sólidos que se genera en el lugar, luego de esto se realizará un Estudio de Impactos Ambientales (EsIA) la cual viene a ser una parte del proceso que apoya para realizar una Evaluación de Impactos Ambientales (EIA), las cuales trata de determinar los efectos o impactos que son generados hacia el ambiente, generando así efectos sobre la salud del hombre y el entorno natural (Abarca-Guerrero et al., 2015).

2.2. Línea base

La línea base ambiental permite conocer y entender el entorno donde se desarrollará una actividad, por lo que es necesario evaluar o analizar el mismo, a través de las variables o los factores ambientales que lo conforman. Se describe las principales características del entorno, se evalúan las afectaciones ya existentes y se identifican las áreas sensibles o de riesgo; todo ello en dos aspectos de acuerdo al criterio de J. Gutiérrez, (2013).

- Medio abiótico
- Medio biótico

2.3. Residuos sólidos

Son los subproductos de materia prima que no han alcanzado ningún aprovechamiento (S. Puerta, 2003). Que su mala disposición final incorrecta origina afectaciones al aire, agua, suelo (B. Simon, 2010).

2.4. Propiedades de los Residuos

Son las características que presentan en su estructura y composición, esta propiedad determina capacidad del residuo para ser procesado y recuperado, así mismo para desarrollar y diseñar sistemas de gestión ambiental (G. Estrada, 2015).

2.5. Propiedades Físicas

2.5.1. Producción per cápita (PPC):

Es cantidad de residuos generados, a lo largo de un determinado tiempo, dentro de un territorio (H. Hernández, 2013). El parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab/día) es una variable para la disposición final (N. Gaibor, 2012).

2.5.2. Componentes: La composición de la muestra de los residuos sólidos consta básicamente de materia orgánica e inorgánica, para obtener los datos exactos es necesario determinar en qué porcentaje se encuentra cada uno de los elementos (G. Iveth, 2017).

2.6. Propiedades Químicas

2.6.1. Humedad: Pueden situarse con porcentajes entre 25% y 60% en materia orgánica y la mínima con productos inorgánicos (N. Yolanda, 2011). Para calcular las posibilidades de aprovechamiento, se emplea el método de medición de la humedad o peso húmedo de una muestra se expresa como el porcentaje del peso del material húmedo (M. Chimbo, 2015).

2.6.2. Porcentaje de cenizas: Es el producto en un equipo de incineración que determina caracterización que consiste en colocar la muestra de residuo a una temperatura de 550 °C (G. Solis, 2017). Por lo general son materiales sólidos muy pequeños, con partículas inferiores a 250 µm (V. Madrid, 2011).

2.6.3. Materia Orgánica: Son compuestos orgánicos de fácil descomposición, que permite determinar la biomasa presente e investigar la capacidad de degradación de los residuos sólidos orgánicos, para contribuir a reutilizar con fines productivos (P. Novillo, 2013).

2.6.4. Nitrógeno total (Kjeldahl): Es un indicador aplicado en química analítica cuantitativa, la digestión Kjeldahl, es realizada en equipos matraces con base

esférica y destiladores de vidrio borosilicado (G. Solis , 2017). La determinar de la cantidad de nitrógeno son funciones vitales para microorganismos en la elaboración de vermicompostaje (G. Estrada, 2015).

2.7. Clasificación de los residuos sólidos

Los residuos sólidos poseen varias clasificaciones dependiendo de su origen, estado, tipo, características o aprovechamiento (G. Jaramillo; L. Zapata, 2008). A continuación, Ochoa los agrupa en varios tipos de residuos de acuerdo a sus criterios como lo indica la siguiente tabla:

TABLA 1: TIPO DE RESIDUOS DE ACUERDO AL CRITERIO

Criterios	Tipos de residuos
Composición	Orgánico
	Inorgánico
Fuente productora	Doméstica
	Comercial
Posibilidades de aprovechamiento	Aprovechables
	No aprovechables
Servicios Públicos de Aseo	Ordinario
	Especial

Fuente: (M. Ochoa, 2016).

Desechos sólidos orgánicos: son aquellos desechos biodegradables que son putrescibles fácilmente en el ambiente mediante microorganismos aerobios y anaerobios (J. Vega, 2016; P. Novillo, 2013). Excepto la excreta humana y animal (M. Chimbo, 2015).

Desechos sólidos inorgánicos: Son provenientes de materiales sintéticos o xenobioticos, que tardan años para su degradación, los cuales ocasionan problemas al deterioro del ambiente. Entre estas esta como el plástico, vidrio, hierro etc., (P. Novillo, 2013).

2.8. Desechos peligrosos: son desechos con características corrosivas, tóxicas, venenosas, biológicas, infecciosas, inflamables, de patogenicidad, que presentan un peligro para el hombre, equilibrio ecológico o el ambiente (N. Lopez, 2009;MAE, 2015).

2.9. Caracterización de residuos sólidos.

Radica en la toma de la muestra representativa que permite determinar las propiedades de los residuos, entre los principales parámetros de estudio de caracterización son la composición, humedad, biológicos, químicos y entre otros ya que estos datos nos permitirán a la toma de decisiones para la gestión de los residuos (V. Madrid, 2011).

2.10.Riesgo asociado al manejo de residuos sólidos

2.10.1. Contaminación Atmosférica. – Es la contaminación en la atmosfera en una cantidad que provoque molestia o riesgo del material articulado, el ruido y el olor desagradable, que presentan las principales causas de contaminación atmosférica (N. Gaibor, 2013). La contaminación antropogénicas es el principal generador de gases como CO₂, NO_x, COV's y otros en la atmósfera, esto se da por uso excesivo inadecuado de recursos (M. Estevan, 1982).

2.10.2. Contaminación del suelo.- El manejo inadecuado de los desechos sólidos perturban las condiciones del suelo, desde la erosión hasta la extinción de las especies que a su vez conlleva a generación y aparición de enfermedades, generando deterioro estético del paisaje, por largos periodos de tiempo (M. Chimbo, 2015).

2.10.3. Contaminación del agua.- Es la modificación en las propiedades químicas del agua en cantidad suficiente para que produzca daño, haciendo inapropiada para la salud (L. Avilez , 2009). Afectan a aguas superficiales y subterráneas (P. Novillo, 2013).

2.10.4. Detrimiento de la calidad del paisaje.- La calidad del paisaje está dada por 3 elementos como calidad visual intrínseca, calidad visual entorno visual inmediato y calidad visual del fondo escénico (Paula Másmela Díaz, 2010). El deterioro del paisaje principalmente es afectado por la inapropiada disposición final de los residuos orgánicos e inorgánicos que produce impactos negativos a la salud y al medio ambiente debido a la falta de conciencia colectiva (B. Simon, 2010).

2.11. Plan de manejo ambiental de residuos sólidos.

Son las medidas posibles y políticas de manejo adecuado de los residuos sólidos de factores negativos, de tal manera que queden protegidos de los efectos adversos nocivos que generen al ambiente y la salud humana (P. Novillo, 2013).

2.12. Medidas de mitigación o correctivas para el componente ambiental

2.12.1. Medidas preventivas

Tiene como propósito identificar y diseñar consideraciones que generen peligro, con el fin de reducir los impactos ambientales que genere al deterioro estético, agua, aire, suelo y la proliferación de vectores (I. Páez; G. Amparo, 2013).

2.12.2. Medidas de mitigación

Tiene como propósito identificar y diseñar consideraciones que generen peligro, con el fin de reducir los impactos ambientales que genere al deterioro estético, agua, aire, suelo y la proliferación de vectores (I. Páez; G. Amparo, 2013).

2.12.3. Tratamiento y disposición final de los desechos sólidos

Es el proceso u operaciones en el que permite modificar las características físicas, químicas, biológicas o térmicas (G. Solis, 2017). El éxito depende de las tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos sólidos (M. Chimbo, 2015). La disposición final es la acción controlada en su interacción, ambientalmente segura y si existe alguna alternativa para su disposición final como son: vertederos, rellenos sanitarios etc. el cual debe cumplir con la legislación y normativa vigente de disposición final de residuos sólidos (G. Estrada, 2015).

2.12.4. Separación de residuos en la Fuente

Existe una gran variedad de técnicas, que se emplean de acuerdo a los requerimientos de las fases y subsecuentes (V. Madrid, 2011). Propiciar la separación es base fundamental para una adecuada gestión de residuos (M. Solíz, 2009).

2.12.5. Composición:

La composición de los residuos sólidos está compuesta de material orgánico y material inorgánico y es fundamental al menos separar en estas dos fracciones los residuos (B.

Vermot, 2010). Con la finalidad de implementar un sistema de gestión integral de residuos sólidos y dar una disposición apropiada (N. Gaibor, 2013).

Son procedimientos donde los residuos sólidos adquieren valor alguno de sus componentes, reincorporando como materia prima al ciclo productivo, sin poner en riesgo al ambiente y salud (G. Jaramillo; L. Zapata, 2008). Es importante porque, disminuye la cantidad de residuos mediante la reutilización el reciclaje o la recuperación y que atrae a una economía sustentable. Ejemplo compostaje de material orgánico (M. Ibarrarán; I. Cortés, 2003).

2.12.6. Facilidad en la separación:

Es la clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos, reciclables y no reciclables que depende de las destrezas del recolector o equipo tecnológico, fin de lograr una separación más apropiada (A. Aragón, 2016).

2.12.7. Reciclaje

Es un proceso mediante el cual permite aprovechar y al mismo tiempo evita la contaminación. Los residuos son transformados física y químicamente como materia prima para su posterior utilización (D. Lopez, 2008).

2.12.8. Vermicompostaje

Es un método combinado entre compostaje y la lombriz (anélida), principalmente del género lombriz de california (*Eisenia foetida* spp). Obteniendo como resultado la transformación de los desechos en biomasa y humus del cual se puede conseguir abono orgánico 100 % ecológico de alta calidad (H. Cid, 2010).

2.12.9. Relleno sanitario

Es un lugar de disposición final de residuos sólidos que está diseñado edificado y operativo donde se deposita los residuos sólidos con el objetivo de prevenir perturbaciones al ambiente y la salud pública (H. Cid, 2010).

2.13. Normativa Ambiental Aplicable

El Ministerio del ambiente al ser un ente regulador de la calidad Ambiental Nacional, es el encargado de realizar normas de control en base a lo determinado por la Constitución de la República del Ecuador, Ley Orgánica de la Salud, Código Orgánico Ambiental (COA) y la Reforma del libro VI del TULSMA mediante Acuerdo Ministerial 061. El objetivo es

prevenir la contaminación y riesgos que se puedan producir a la salud del Hombre y al medio Ambiente.

El Ministerio de Ambiente trabaja bajo normas las cuales se dispondrá en conjunto con la autoridad sanitaria nacional, para la prevención de la salud del hombre y del ambiente, las cuales deberán cumplirlas de manera obligatoria a todas las personas naturales, entidades públicas y privadas en conformidad con la Ley Orgánica de la Salud.

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

Puyo cuenta con un clima tropical húmedo con temperaturas promedio de 21.3 ° C, con una precipitación aproximada de 4403mm anuales y con una elevación de 0956 msnm, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrológica (INAMHI) (2015).

Según Wilfrido Soria (2015), el parque de aves exóticas está ubicado en la Avenida Alberto Zambrano, en el Kilómetro 1 de la vía Puyo – Macas a 100 metros de la avenida principal, situado en el Barrio la Unión, sector Barrio La Merced.

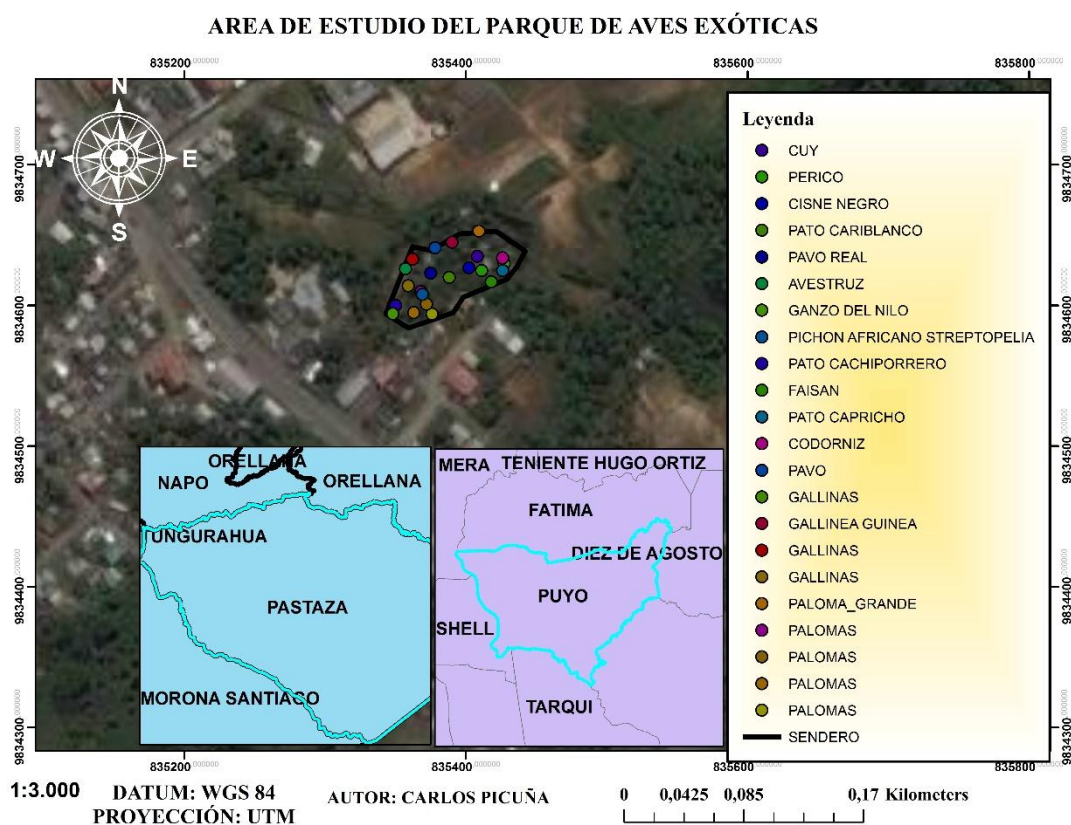


GRÁFICO 1 ÁREA DE ESTUDIO DEL PARQUE DE AVES EXÓTICAS

3.2. Tipo de investigación

La presente investigación se considerará de carácter descriptiva comparativa, se le denomina así; porque todos los datos obtenidos estarán describiendo cada proceso, toma de muestras y análisis estadísticos de los resultados obtenidos que se realizarán durante el desarrollo del proyecto.

El proyecto de investigación respectivo es de tipo básico, ya que se fundamenta en toma de datos reales en la zona de estudio y análisis de componentes básicos de la materia orgánica (Carbono, Nitrógeno total, Fósforo). Por otra parte, el lugar donde se obtiene la información corresponde a un tipo de investigación mixta, ya que se realizará una revisión documental con información acorde al campo de los residuos sólidos.

3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.3.1. Método para el desarrollo de la línea base

Para el desarrollo de línea base o levantamiento de información de la zona, se considera, como punto de partida las condiciones actuales en las que se encuentra el área de estudio, en las cuales se realiza visitas y socialización con el dueño y trabajador para la obtención de datos relevantes al estudio realizado.

Para esto también se considerará el ámbito de estudio, se describirá el ambiente ya sea físico, biológico y socioeconómico de la zona del proyecto. Considerando la unidad de análisis a las jaulas de las aves, en base a la información secundaria, como revisión bibliográfica, entrevistas, etc., (Wilfrido Soria, 2015). Se describirán elementos como climatología, fauna, medio socioeconómico, características demográficas, entre otros.

3.3.2. Criterios para delimitar el aspecto ambiental del área de influencia.

3.3.2.1. Área de influencia directa

Para la determinación del área de influencia directa por la información proporcionada donde se evidencia los impactos ambientales que está ocasionando la zona de estudio (MAE, 2015).

3.3.2.2. Área de Influencia Indirecta

Las áreas de influencia indirecta fueron establecidos los impactos que se pueden generar directamente en los componentes bióticos y abióticos circundantes a la zona de estudio, por lo cual se desarrolló información de las actividades que realiza el parque (MAE, 2015).

3.3.2.3. Valoración de los aspectos ambientales del área de influencia

TABLA 2 VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

Valoración			
Frecuencia de aparición		Gravedad del Impacto	
Rara ves	1	Nulo	1
Al día	2	Leve	2
A la semana	3	Moderado	3
Al mes	4	Grave	4
		Muy grave	5

Fuente: (MAE, 2015).

3.3.3. Muestreo

La muestra a analizar está comprendida por los diferentes tipos de residuos que se esperan encontrar en el período de tiempo de ejecución del proyecto, se realiza a las diferentes variables a analizar cómo son; residuos generados por las jaulas de las aves (**A**), restos de comida que se encuentra para las aves al aire libre (**B**) y los visitantes y dueño del parque (**C**); la poca generación de estos residuos se realizan pesajes directos por cada variable a analizar.

Se analiza 94 jaulas existentes del parque de aves exóticas las cuales se pesarán indistintamente por cada especie, la cual generará un peso específico determinado con la balanza digital manual CAMRY con certificación Société Générale de Surveillance (SGS) de la ISO 9001, tomando en cuenta los días que se realiza la limpieza de las jaulas, así mismo se realizará para los distintos residuos generados por parte de los visitantes y del hogar del dueño del parque de aves exóticas.

3.3.4. Determinación de producción per cápita.

Para la determinación de la producción per cápita se aplica la técnica dispuesta por W. Ojeda, (2016. pp. 54-55), se realizará los distintos pesajes en diferentes fechas con un total de 7 días, una vez realizada la recolección de los residuos se realizará el pesaje respectivo de la recolección con el peso en kilogramos.



GRÁFICO 2 PESO DE LA MUESTRA

Elaborado por: Picuña Carlos, 2018

Para el cálculo de la producción per cápita se utilizó fórmulas dispuestas por la CEPIS/OPS, se determinará por el peso total de los residuos recolectados por los 7 días de acuerdo a los días que se realizan la limpieza del lugar de estudio.

$$PPc = \frac{Kg. recolectados por dia}{Número de especies} \quad (1)$$

Donde:

$$PPc = producción per cápita \left(\frac{Kg}{espec.* dia} \right) \quad (2)$$

3.3.5. Técnica de homogenización

La técnica propuesta por M.Ruiz (2017), nos permitirá realizar la homogenización de los residuos sólidos recolectados de la zona de estudio con su distinta clasificación por especie muestreada, casa del dueño del parque, desechos generados por los visitantes que llegan al lugar y la preparación de la muestra para análisis de laboratorio.

Materiales y Equipos:

- Balanza
- Un rollo de 2 metros cuadrados de plástico negro
- Una pala plana
- Una escoba
- Un par de guantes de látex
- Una mascarilla

PROCEDIMIENTO

La muestra será recolectada por cada especie identificada la cual será pesada, se acopiarán indistintamente para que nos ayude a identificar fácilmente, posterior a esto registrar los datos obtenidos en el pesaje.

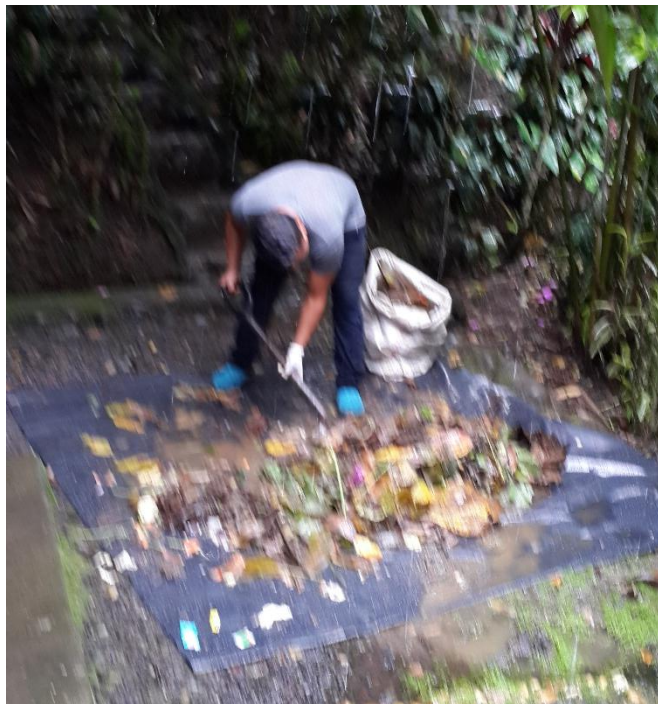


GRÁFICO 3 HOMOGENIZACIÓN PARA TOMA DE MUESTRA PARA EL LABORATORIO.

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018

Para la obtención de una muestra homogénea para realizar los análisis de laboratorio, se adecuará un montón o pila con la cantidad de residuos recolectados, la cual se colocará sobre un plano horizontal y se utilizará un plástico de 2 metros cuadrados, posterior a esto los residuos serán volteados correctamente hasta obtener todos los residuos homogéneamente para la recolección de la muestra para realizar los respectivos análisis. Con lo restante de los residuos se determinará el peso volumétrico.

3.3.6. Técnica para obtener el Peso volumétrico

Según Taboada P.& Aguilar X. (2009) se determinó el peso volumétrico con los residuos que ya están homogenizados.

Materiales y Equipos:

- Balanza
- Un rollo de 4 metros cuadrados de plástico negro
- Una pala plana
- Una escoba
- Un par de guantes de látex
- Una mascarilla

PROCEDIMIENTO

Se utilizará un recipiente con el volumen conocido en el cual se realizará el pesaje



respectivo del recipiente y será registrado.

GRÁFICO 4 OBTENCIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO DE LOS RESIDUOS RECOLECTADOS.

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018

Los residuos que serán utilizados se colocarán en el recipiente, utilizando una pala para su recolección, estos residuos serán depositados en el recipiente sin presión alguna, posterior a esto para que los residuos se acomoden en los espacios que pueda haber entre residuos y que se caiga el exceso que pueda existir, lo cual se levantará el recipiente a una altura promedio de 10 a 20 cm con dos repeticiones.



GRÁFICO 5 PESAJE DEL RECIPIENTE Y LA MUESTRA.

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018

Una vez lleno el recipiente con la muestra se pesará y registrará los datos obtenidos, la cual por diferencia de peso entre el recipiente se obtiene el peso de la basura.

Para la obtención de la basura se divide los Kilogramos sobre el volumen del recipiente en metros cúbicos.

TABLA 3 REGISTRO DE DENSIDADES.

DENSIDAD							
Peso del balde vacío de 7.5 litros (Kg)							
Variable	Pesos del balde lleno (Kg)						
	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha
A							
B							
C							

Fuente: S. Bonivento, (2005)

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018.

Cálculo

$$D (Kg/m^3) = \frac{P}{Vol.} \quad (3)$$

Donde:

D = densidad suelta de los residuos solidos

P = Peso neto de los residuos (peso de los residuos menos el peso de del recipiente vacío)
(Kg)

Vol. = Volumen del recipiente (m³)

3.3.7. Caracterización de los componentes

Para la caracterización de los componentes de los residuos se realizará lo estipulado en la norma mexicana, NMX-AA-022-1985, la cual nos explica el procedimiento y los materiales a utilizar:

Materiales y Equipos:

- Balanza de capacidad de 20kg y sensibilidad de 1 g.
- Mascarilla
- Recogedor
- Overol
- Escoba
- Botas de hule

- Guantes
- Bolsas de polietileno de 1.10m x0.80m
- Papelería y varios.

Procedimiento

Para clasificar los subproductos se realizará por separación manual, entre las cuales se distinguirá de qué tipo de material está hecho o cuál es su componente principal, una vez realizado la clasificación se procederá a realizar el pesaje y registro de los datos en el formato proporcionado por la norma NMX-AA-022-1985, la cual se podrá modificar de acuerdo a los residuos que serán recolectados.



GRÁFICO 6 COMPONENTES RECOLECTADOS CLASIFICADOS.

Cálculos:

El peso de cada subproducto que se identifica se calcula de acuerdo a la normativa;

$$PS\% = \frac{G_1}{G} \times 100 \quad (4)$$

Donde:

PS = Porcentaje del subproducto.

G_1 = Peso del subproducto, en Kg; descartando el peso de la bolsa empleada.

G = peso total de la muestra.

3.3.8. Técnicas de análisis de laboratorio de residuos sólidos

3.3.8.1. Determinación de humedad y sustancia seca.

3.3.8.1.1. Método de desecación en estufa de aire caliente

Según Maupoey et al., (2016) se determina la metodología para secar la materia orgánica:

- Pesar 1-10 g de muestra (previamente realizado su muestre) en vidrio de reloj, pesa filtro o en papel aluminio o chocolatín; o directamente en cápsula de porcelana previamente tarada, repartir uniformemente en su base.
- Colocar en la estufa a 1030C +- 30C por un lapso de 2 a 3 h, hasta peso constante.
- Enfriar en desecador hasta temperatura ambiente y pesar.
- La determinación debe realizarse por duplicado.

CALCULOS

$$SS\% = \left(\frac{m1 - m2}{m1 - m} \right) x 100 \quad (5)$$

En donde:

SS= sustancia seca en porcentaje en masa.

m = masa de la cápsula en g.

m1= masa de la cápsula con la muestra en g.

m2= masa de la cápsula con la muestra después del calentamiento en g.

$$\%HUMEDAD = 100 - \%SS \quad (6)$$

3.3.8.2. Determinación de cenizas por la incineración en mufla

Se establece las siguiente técnica para la determinación de cenizas para los residuos sólidos (Daniel et al., 2016).

- Colocar la cápsula con la muestra seca resultado de la determinación del contenido de humedad en un mechero y en sorbona, para calcinar hasta ausencia de humos.
- Transferir la cápsula a la mufla e incinerar a 500oC-5500C, hasta obtener cenizas libres de residuo carbonoso (esto se obtiene al cabo de 2 a 3 h) y peso constante.
- Sacar la cápsula y colocar en desecador, enfriar y pesar.
- La determinación debe hacerse por duplicado.

$$\%Cenizas = \left(\frac{m1 - m}{m2 - m} \right) \times 100 \quad (7)$$

Donde:

%C = contenido de cenizas en porcentaje de masa

m = masa de la cápsula vacía en g

m1 = masa de la cápsula con la muestra antes de la incineración en g

m2 = masa de la cápsula con las cenizas después de la incineración en g

Si la ceniza no se vuelve blanca o presenta puntos negros, se enfría el crisol o la cápsula y se humedece su contenido con unas pocas gotas de agua destilada o de disolución de peróxido de hidrógeno y las porciones carbonizadas se aplastan con la varilla de vidrio. Ésta se limpia con agua destilada, recogiendo la misma en el crisol o la cápsula. A continuación, se repite la desecación y la incineración, se enfría en desecador y se pesa.

3.3.8.3. Nitrógeno Total, Método semimicro-kjeldahl (no incluye nitratos)

Según E. Álvarez & M. Marín, (2011, Pag. 9-14), para la obtención de los valores de Nitrógeno Total semi micro-Kjeldahl la metodología propuesta se describe los reactivos y procedimiento que se va a realizar para esta determinación.

REACTIVOS

- Ácido sulfúrico concentrado: H_2SO_4
- Mezcla de indicadores. Se disuelven 0.099g de verde de bromocresol y 0.066g de rojo de metilo ($\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2$) en 100mL de alcohol etílico a 95% (preparar en el momento de usar).
- Ácido bórico con indicador. Se colocan 20g de H_3BO_3 en un vaso de precipitado de 1L, se adicionan 900mL de agua, se calienta y se agita hasta la completa disolución del ácido.
- Se enfría la solución y se agregan 20mL de la mezcla de indicadores. El pH de la mezcla H_3BO_3 e indicador debe ser aproximadamente 5.0, si fuese más ácido se agregan cuidadosamente gotas de NaOH 0.1 hasta que la solución adquiera una coloración purpura rojiza o se alcance el pH indicado, se completa a 1L con agua y se mezcla (si la coloración de la solución es verde antes de pH 5.0 hay que preparar nuevamente la solución).
- Mezcla de catalizadores. Se muele en un mortero y se mezcla 1Kg de K_2SO_4 a 100g de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ y 10g de selenio metálico. La mezcla se muele hasta alcanzar textura de polvo impalpable y se homogeniza perfectamente para evitar segregación de las partículas de los componentes.
- Hidróxido de sodio 10N. Se colocan 400g de NaOH en un matraz aforado de 1L. Se adicionan 400mL de agua y se agita hasta que el hidróxido se disuelva. Se deja que la solución se enfríe. Se completa al volumen indicado con agua de igual calidad y se agita vigorosamente. El hidróxido de sodio libre de CO_2 debe protegerse del CO_2 atmosférico, para lo cual debe mantenerse perfectamente tapado.
- Agua libre de CO_2 . Se hierve el agua necesaria en un matraz Erlenmeyer durante 15 minutos, se tapa con un vaso de precipitado y se enfría.
- Ácido sulfúrico 0.05N. Se diluyen 1.4 mL de H_2SO_4 ; ($\rho=1.84\text{g}/\text{cm}^3$ y 95% de pureza) en agua y se enrasa a 1L. Se estandariza con Na_2CO_3 seco. Se pesan 0.2500g de dicha sal y se disuelven en aproximadamente 50mL de agua libre de CO_2 . Se agregan 5 o 6 gotas de anaranjado de metilo a 1% y se titula con el ácido cuya concentración se quiere conocer. Es conveniente hacer mínimo tres repeticiones. Se calcula la normalidad según la formula siguiente:

$$N_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{\text{Peso}_{\text{Na}_2\text{CO}_3}(\text{g})}{\text{Peso equivalente}_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \times \text{Volumen de ácido (L)}} \quad (8)$$

Peso equivalente $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 53$

Nota: si se pesan 0.2500g, se emplean aproximadamente 25ml

Materiales y Equipos

- Tubos de 2.2cm di y 20cm de largo o matraz micro-Kjeldahl
- Matraz Erlenmeyer de 125mL
- Probeta de 25mL
- Bureta o titulador automático
- Block digestor
- Aparato de destilación por arrastre de vapor.

Procedimiento

Digestión. Se pesan 0.5g de muestra para suelos con 2.4 u 8% de materia orgánica, respectivamente; en suelos arenosos se sugiere pesar 0.5g para evitar que la muestra se proyecte durante la digestión. Se adicionan 4mL de H_2SO_4 conc. Se deja en reposo toda la noche. Simultáneamente se corren blancos de reactivos. Se agregan 1.1g de mezcla catalizadores y se calienta hasta que el digestado se torne claro (260°C). Se bulle la muestra 1h a partir de ese momento. La temperatura de esta fase se debe regular de modo que los vapores de ácido sulfúrico se condensen en el interior del cuello del tubo de digestión.

Completada la etapa anterior, se deja enfriar el tubo y se agrega suficiente agua para colocar la suspensión, mediante agitación, el digestado (4 a 5mL son suficientes). Se deja decantar las partículas de sílice con lo que se evita la precipitación de cristales de sulfato de amonio.

Destilación. Se transfiere el contenido al bulbo de la cámara de destilación del aparato. Es conveniente lavar el matraz de digestión 2 o 3 veces con pequeñas porciones de agua, adicionarlas junto con la muestra a la cámara. Se coloca en el tubo de salida del aparato de digestión un matraz Erlenmeyer de 125mL con 10mL de la solución de H_3BO_3 con indicador de verde de bromocresol. Se adicionan 10mL de NaOH 10N al bulbo de

destilación. Se conecta el flujo de vapor y se inicia la destilación. Se destilan aproximadamente 75mL y se lava el condensador.

El nitrógeno amoniacal se determina por titulación con ácido 0.05N. Se sugiere utilizar una microbureta de 10mL con graduaciones de 0.02mL o un titulador automático. El punto de equivalencia de la titulación ocurre cuando la solución cambia de viraje de verde a rosado (titular los blancos y timar como referencia este viraje).

CÁLCULOS

La concentración de N en $\text{cmol}_c \text{ Kg}^{-1}$, en la muestra se determina según la siguiente la fórmula:

$$N(\text{cmolKg}^{-1}) = \frac{(V_{\text{muestra}} - V_{\text{blanco}})N_{\text{ácido}} \times 14}{\text{Peso}_{\text{muestra}} \times 10} \times 71.428 \quad (9)$$

Dónde:

V_{muestra} = volumen de H_2SO_4 para titular la muestra (mL)

V_{blanco} = Volumen de H_2SO_4 titular el blanco (mL)

N = normalidad exacta del H_2SO_4

14 = peso mili-equivalente del N (mg)

1/10 = factor para convertir a porcentaje (100/1000)

71.428 = factor para convertir de porcentaje a mol Kg^{-1}

Peso de muestra en gramos

3.3.8.4. Materia orgánica en suelo; Método walkley y black

Se determinó según D. Carreira & M.Ostinelli (2010), utilizando los siguientes reactivos:

Reactivos

- Sulfato Ferroso Amoniacal 0.5 N, se disuelven 196g de $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ en 800 mL de agua destilada que contienen 20 mL de H_2SO_4 conc. Y se afora a 1L.
- Dicromato de Potasio 0.5N, se disuelve 24.52 g de reactivo y se afora a 1 L.
- Indicador de difenilamina, se disuelve 0.5 g de reactivo en 100 mL de ácido sulfúrico.

- Ácido sulfúrico concentrado
- Ácido fosfórico concentrado
- Fluoruro de sodio

Materiales y Equipos:

- Matraces de 500 mL
- Bureta de 25 mL
- Pipetas volumétricas
- Probeta de 100 y 50 mL

PROCEDIMIENTO

Se pesan exactamente 0.500g de suelo y se colocan en un matraz Erlenmeyer de 500mL. Se añaden 10mL de $K_2Cr_2O_7$ con pipeta volumétrica se agita. Con probeta se añade 20mL de H_2SO_4 concentrado y se agita cuidadosamente y se hace hervir lentamente durante 20 minutos, si la muestra se hace verde añadir 10mL de $K_2Cr_2O_7$ y poner a hervir otros 20 minutos. Se deja reposar durante 30 minutos y se añade 200mL de agua se agita y se deja enfriar. Se añade 10mL de H_3PO_4 y 0.1g de NaF se añade de 20 a 25 gotas de indicador de fenolftaleína. Y se procede a titular con sulfato ferroso amoniacal y sal de Mohr a cambio de coloración de verde a rojo marrón.

Llevar una prueba en blanco para titular el sulfato ferroso amoniacal en la que sigue en todo el procedimiento anterior en excepción de que no contiene muestra de suelo. Así se obtiene el valor para la ecuación del cálculo.

El $K_2Cr_2O_7$ es una sustancia patrón primaria por lo que la titulación del blanco sirve para estandarizar simultáneamente a las sustancias reductoras.

3.3.8.5. Determinación de carbono/nitrógeno

La relación Carbono/Nitrógeno (C/N) bajo la Normativa Mexicana NMX-AA-067-1985,1992, se puede calcular dependiendo de la cantidad de materia orgánica identificada en la ecuación 7y el porcentaje por la constante propuesta por JACKSON (1992), de Nitrógeno Kjeldahl total, la ecuación para determinar la relación (C/N) es:

$$\%C/N = \frac{(\%M.O.) \times 0.58}{\%NTK} \quad (10)$$

Donde:

%N = % Nitrógeno Total Kjeldahl

%M. O = % Materia Orgánica

0.58 = Constante dada por Jackson

3.3.8.6. Determinación del Fósforo (P):

Las pruebas para suelos fue desarrollado para la obtención de fosforo con muestra solida de materia orgánica las cuales se trata de reducir a estos residuos en forma física para reducir el tamaño a la expresión más fina de este tipo de materiales.(G. Giraldo , 1995, pag.95-98)

Reactivos

- Solución acuosa indicadora de fenolftaleína
- Solución de ácido fuerte
- Reacción 1 de molibdato de amonio: disuélvase 25g de $(NH_4)_6 Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$ en 175 ml de agua destilada. Enfríese, añádase solución de molibdato y dilúyase a 1 L.
- Cloruro de estanoso: Disuélvase 2.5g de $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ reciente en 100 ml de glicerol. Calientes en baño de agua y agítese con una varilla de vidrio para acelerar la disolución.
- Solución patrón de fosfato

Preparación de la muestra

- Se realiza la preparación de la muestra en la cual se tritura manera física hasta reducir el tamaño de la muestra.
- Pesar 10g de la muestra en 250 ml de agua destilada
- Proceso de agitación con calor por 6 horas.
- La solución se lleva a 1 L de volumen.
- Se le filtra la solución para que esté listo para la determinación.

Procedimiento Para la colorimetría

- Fenolftaleína: Solución al 0,5% en agua destilada.
- Solución de ácido sulfúrico: La misma utilizada en la digestión.
- Reactivo I de molibdato de amonio: Disuelva 25 gr. de heptamolibdato de amonio ($\text{NH}_4^+ \text{MO}_7 \text{O}_{24} 4\text{H}_2\text{O}$) en 175 ml de agua destilada. Adicione 280 ml de H_2SO_4 concentrado a 400 de agua destilada enfríe, mezcle con la solución de molibdato y diluya hasta un litro.
- Reactivo de cloruro Estanoso: Disuelva 2,5 gr. de cloruro estaño so $\text{SnCl}_2 2\text{H}_2\text{O}$ en 100 ml de glicerol. Este reactivo es estable.
- Solución patrón de fosfato: Pese 219,4 mg de KH_2PO_4 anhidro que ha sido secado previamente en la estufa durante una hora a 110°C , disuelva en agua destilada, afore a un litro.
- Concentración de la solución: $50 \text{ mg de P-PO}_4^{-3}/\text{l}$.

3.3.9. Procedimiento del Plan de Manejo

Un plan de manejo de residuos sólidos se considerará por los impactos negativos que se generan en el lugar y dar una posible solución fueron realizadas en base a la información proporcionada por los actores participantes en el proceso de formulación del plan (Caro, García, & Montoya, 2009).

TABLA 4 FORMATO DEL PLAN DE MANEJO

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS					
Programa de manejo de					
Objetivos:					Código
Lugar de aplicación:					
Responsables:					
Aspectos ambientales	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazo (meses)

Fuente: Ministerio del Ambiente (MAE), (2015)

CAPITULO IV.

4. RESULTADOS

4.1. LÍNEA BASE

4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO

4.1.1.1. CLIMATOLOGÍA

Tomando como referencia los datos obtenidos por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), de elementos climáticos de zona en las cuales se representa el resumen en la siguiente tabla:

TABLA 5 CLIMATOLÓGICA						
ESTACIÓN	Puyo	PROVINCIA	PASTAZA	TIPO		
AÑO	2018	CIUDAD	PUYO	CODIGO:	M0008 PUYO	
PARAMETROS	ENERO	FEB	MAR	ABR	MAY (01-20)	Prom.
Temperatura Máxima	30.2	29.9	30	29.8	28.3	29.64
Temperatura Media	23.1	22.1	23.1	23.6	21.9	22.76
Temperatura Mínima	18	14.3	14.1	14.2	15.6	15.24
Humedad Relativa (%)	97	96	97	97	89	95.2
Velocidad media del Viento(m/s)	4.5	0.3	0.3	0.6	0.5	1.24
Precipitación (mm)	395.3	227.8	332.5	430.9	236.3	324.56

Fuente: Servicio meteorológico INAMHI (2018)

Elaborado por: Picuña Carlos, Luis Quito, 2018.

4.1.1.2. TEMPERATURA

El valor encontrado de temperatura máxima se da en el mes de enero con una intensidad de 30.2 °C, una mínima en el mes de marzo con 14.1°C y con un promedio de temperatura media de 22.77 °C.

Ya representado los datos de temperaturas nos encontramos que al inicio del año 2018 una temperatura media promedio de 23.1 °C, la cual sufre u descenso no muy significativo en el

mes de febrero a 22.1 °C, posterior a esto un aumento hasta el mes de abril alcanzando una temperatura media de 23.6 °C, siendo éste mes el más caluroso, y realizado un promedio del mes de mayo hasta el 20 del presente mes una decaída en su temperatura hasta los 21.9 °C, siendo la temperatura más baja del presente año.

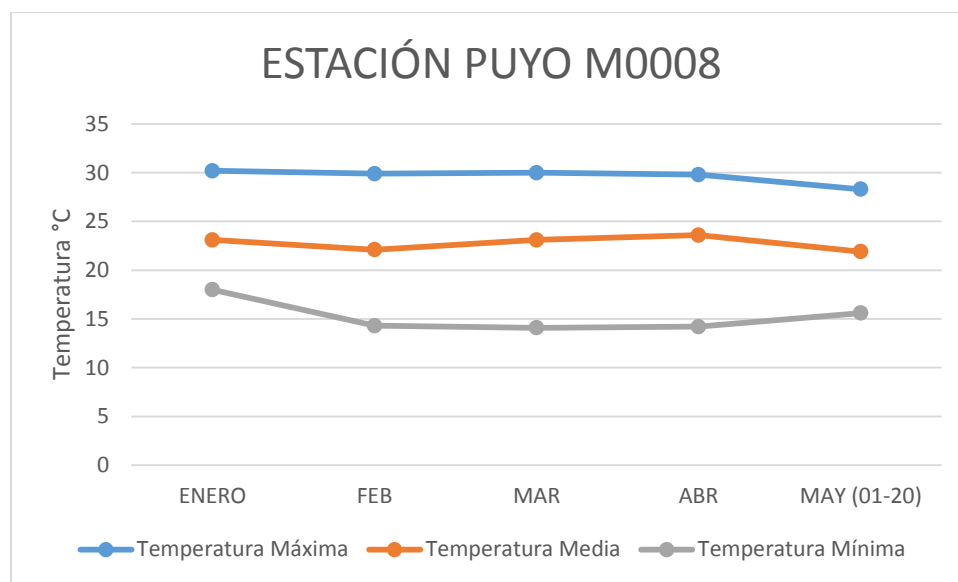


GRÁFICO 7 TEMPERATURA

Fuente: Servicio meteorológico INAMHI (2018)

4.1.1.3. HUMEDAD RELATIVA

Con los datos obtenidos por el INAMHI de la estación Puyo, se identificó la humedad relativa media con un 79% desde inicio del año 2018, la humedad relativa máxima mensual en el mes de abril con un 98% y continua hasta el 20 de mayo con la misma humedad.

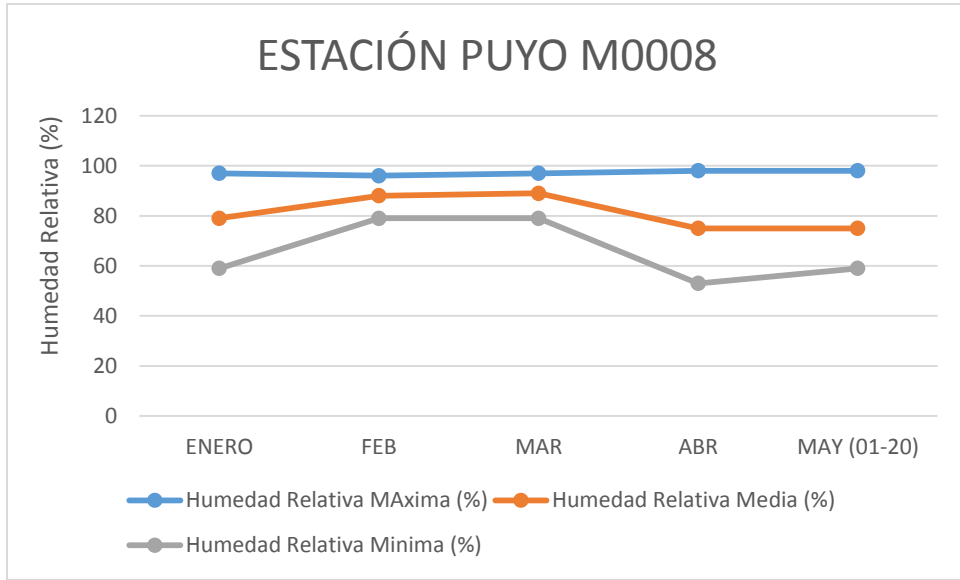


GRÁFICO 8 HUMEDAD RELATIVA

Fuente: Servicio meteorológico INAMHI (2018)

4.1.1.4. VIENTOS

La velocidad promedio mensual de la ciudad del puyo es de 0.932 m/s en el 2018 desde el mes de enero hasta el 20 de mayo. En el mes de abril se presenta un pico alto registrado de 3.5 m/s de la velocidad del viento.

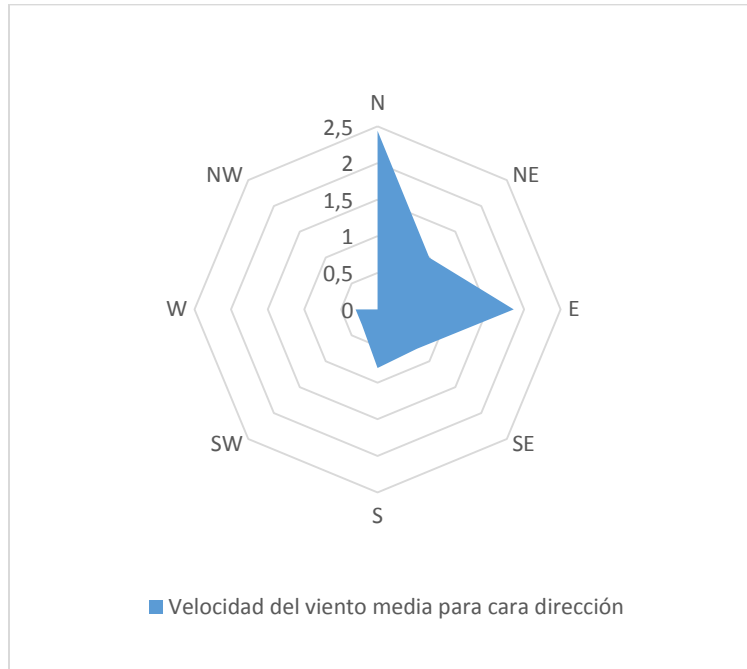


GRÁFICO 9 VELOCIDAD DEL VIENTO

Fuente: Servicio meteorológico INAMHI (2018)

4.1.1.5. PRECIPITACIÓN

En la ciudad del Puyo la precipitación es constante en la cual los desde el inicio del año hasta el 20 de mayo del 2018, de un total de 140 días hasta la fecha indicada, se evidencio que 98 días fueron de lluvia. Al inicio de año se inició con una precipitación de 395.3 mm, y en el mes de abril se identifica la mayor cantidad de precipitación con 430.9 mm siendo el mes con mayor cantidad de lluvia hasta la fecha indicada.

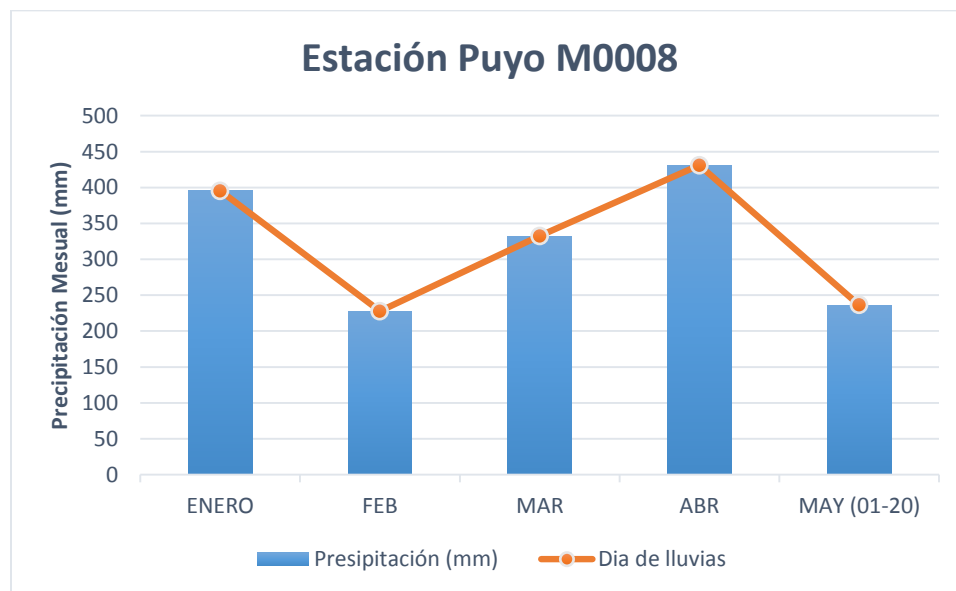


GRÁFICO 10 PRECIPITACIÓN

Fuente: Servicio meteorológico INAMHI (2018)

4.1.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

Para el reconocimiento de los componentes bióticos se realizó un recorrido en el entorno de la zona de estudio. La recolección de información primaria del área del proyecto las cuales se identifican entre flora y fauna, serán registradas y complementadas con información secundaria o revisión bibliográfica disponible.

4.1.2.1. FLORA

4.1.2.1.1. FLORA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Phytolacca bogotensis Kunth</i>	Guabas	Fitolacáceas.
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Mirtáceas
<i>Persea americana</i>	Aguacates	Lauraceae
<i>Carica papaya</i>	Papaya	Caricaceae
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	Musaceae
<i>Pharagmipedium reticulatum</i>	Orquídeas	Orchidaceae
<i>Bromeliaceae</i>	Brómelo	Areceae
<i>Heliconia</i>	Heliconias	Heliconiaceae
<i>Triticum</i>	Trigo tropical	Poaceae
<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomate silvestre	Solanaceae
<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	Malvaceae
<i>Veronica hederifolia</i>	Moraca	Escrofulariáceas.
<i>Citrus × limon</i>	Limón	Rutaceae
<i>Cissus verticillata</i>	Bejuco	Vitaceae
<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	Urticaceae
<i>Hibiscus</i>	Cucarda de flor roja	Malvaceae
<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava	Poaceae
<i>Gardenia jasminoides</i>	Gardenia flor blanca	Rubiáceas
<i>Lamprocapnos spectabilis</i>	Corazón herido (flor)	Lamiaceae
<i>Mauritia flexuosa</i>	Morete (palmera)	Areceae
<i>Heliconia rostrata</i>	Heliconia	Heliconiaceae
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvavisco, Falso hibisco	Malvaceae
<i>Megaskepasma erythrochlamys Lindau</i>	Capa Roja Brasileña, Manto Rojo	Acanthaceae
<i>Tibouchina urvilleana</i>	Tibochina, Planta de la gloria, Tibuchina	Melastomataceae.
<i>Cordyline fruticosa</i>	Dracena kiwi, palmita roja	Asparagaceae
<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolio, Magnolia	Magnoliaceae
<i>Yucca gloriosa</i>	Daga española	Agavaceae
<i>Agapanthus praecox</i>	Agapanto, Flor del amor, Lirio africano, Agapantos	Amaryllidaceae
<i>Strelitzia reginae</i>	Flor ave del Paraíso	Strelitziaceae
<i>Sanchezia speciosa</i>	Cachimbo	Acanthaceae
<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina	Rutáceas (Rutaceae).
<i>Zingiber zerumbet</i>	India y la península de Malasia	Zingiberaceae
<i>Camellia japónica</i>	Camelia, Camelio común	Teaceae
<i>Curculigo angustifolia</i>	Siete venas, plantén	Hypoxidaceae
<i>Plantago lanceolata</i>	Llantén negro	Plantaginaceae
<i>Dracaena fragrans</i>	Dracaena, drácena, tronco del Brasil	Asparagaceae
<i>Corypha</i>	Palmera grande de Ceilán, Talipot, Gran palma de Ceilán, Palmera paraso	Areceae

<i>Cryptomeria</i>	Criptomeria, Cedro del Japón, Sugi, Cedro Japonés	Cupressaceae
<i>Impatiens walleriana</i>	Balsamina, chinitos, chinos, gachupina, jasmincillo.	Balsaminaceae
<i>Anthurium andraeanum</i>	Flor del flamenco	Araceae
<i>Musa velutina</i>	Banano rojo, guineo rosado	Musaceae
<i>Styrax japonicus</i>	Campanillas de nieve, campanillas nevadas japonés y árbol de campanillas nevadas japonés	Styracaceae
<i>Cordyline fruticosa</i>	Drácena, Cordiline, Polinesia, Drácena kiwi o Palmita roja	Asparagaceae
<i>Brugmansia arbórea o Floripondio</i>	Vulgar: Árbol de las trompetas, Trompetero, Floripondio blanco, guanto	Solanaceae.
<i>Cheilocostus</i>	Keyu, Jengibre crespón.	Costaceae
<i>Cyathea secc. Alsophila</i>	Helechos arborescentes con escamas"	Cyatheaceae
<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	Palma de Frutos de Oro, Palma Areca, o Palmera Bambú	Arecaceae
<i>Monstera deliciosa</i>	Costilla de Adán, filodendro, filodendron, esqueleto, arpón, hoja rota, <i>monstera</i> , cerimán, balazo, mano de tigre	Araceae
<i>Ocimum basilicum</i>	Alhábega	Lamiaceae
<i>Clerodendrum thomsoniae</i>	Gloria enramada", "flor bolsa" o "Corazón sangrante	Lamiaceae
<i>Cyrus papyrus L</i>	Paragüitas, planta paraguas, cipero, planta sombrilla, quitasol.	Cyperaceae

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018

Las especies de plantas que sirven como alimento para las distintas aves que llegan al lugar por migración, etc., las más comunes o apetecibles en por estas aves es la *Psidium guajava* o más conocida como Guayaba, la *Persea americana* o Aguacate y *Carica papaya* o Papaya.

4.1.2.2. FAUNA

4.1.2.2.1. AVES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las aves encontradas en el parque de aves exóticas se dividen en dos variables, aves que se encuentra en jaulas y aves que se encuentran al aire libre. La mayor parte que integra de las especies en el parque es la familia *Columbidae*.

TABLA 6 AVES EN JAULAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Nombre científico	Nombre común	Familia
Palomas		
<i>Columba livia rustica</i>	Paloma mensajera “King almendra”	Columbidae
<i>Columba livia</i>	Colipava café (INDIA)	Columbidae
<i>Columba palumbus</i>	Paloma gigante	Columbidae
<i>Columba Livia domestica</i>	Carrier (MEDIO ORIENTE)	Columbidae
<i>Chinese owl</i>	Chinese owl	Columbidae
<i>Columba livia</i>	Colipava (INDIA)	Columbidae
<i>Frillback</i>	Rizada húngara	Columbidae
<i>Streptopelia</i>	Risoria (AFRICA)	Columbidae
<i>Columba Livia domestica</i>	Capuchinas	Columbidae
Ganosos		
<i>Anser cygnoides</i>	Ganoso Africano	Anatidae
<i>Alopochen aegypti</i>	Ganoso del Nilo	Anatidae
Gallinas		
<i>Gallus gallus</i>	Gallo doméstico (ASIA)	Phasianidae
<i>Gallus Gallus domesticus</i>	Cochinchina enana	Fasiánidos
<i>Gallus Gallus domesticus</i>	Cornish	Phasianidae
<i>Numidia meleagris</i>	Numidia meleagris (AFRICA)	Numididae
Pavo real		
<i>Pavo cristatus</i>	Pavo real (INDIA)	Phasianidae
Tórtolas		
<i>Zenaida auriculata</i>	Tortola “Zenaida auriculata” (ECUADOR)	Columbidae
Patos		
<i>Aythya affinis</i>	Patos Canadiense	Anatidae
<i>Dendrocygna viduata</i>	Pato cariblanco -Dendrocygna viaduata (CUBA)	Anatidae
Avestruz		
<i>Struthio camelus</i>	Avestruz	Struthionidae
Cisne negro		
<i>Cygnus atratus</i>	Cisne Negro “Chenopis Atrata” (AUSTRALIA)	Anatidae

Periquitos		
<i>Melopsittacus undulatus</i>	Perico australiano (AUSTRALIA)	Psittaculidae
<i>Geopelia cuneata</i>	Diamantinas (AUSTRALIA)	Columbidae
<i>Agapornis personatus</i>	Inseparable enmascarado (AFRICA)	Psittaculidae
<i>Nymphicus hollandicus</i>	Carolina (AUSTRALIA)	Cacatuidae
<i>Agapornis fischeri</i>	Inseparable de Fischer (AFRICANA)	Psittacidae olorosos
Codorniz		
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	Phasianidae
<i>Chrysolophus pictusluteus</i>	Faisan Amarillo (FRANCIA -ITALIA)	Phasianidae
<i>Lophura nycthemera</i>	Faisan plateado	Phasianidae
<i>Syrnaticus reevesii</i>	Faisan Venerado (CHINA)	Phasianidae
<i>Phasianus versicolor</i>	Faisan versicolor(ASIA)	Phasianidae
<i>Chrysolophus amherstiae</i>	Faisan / faisán plateado (CHINA)	Phasianidae
<i>Phasianus versicolor</i>	Faisan dorado China	Phasianidae

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018

TABLA 7 AVES DE AIRE LIBRE		
Tinamous		
<i>Crypturellus soui</i>	Pequeña Tinamou	Tinamidae
Guans Chachalacas y Paujiles		
<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca (Guacharaca)	Cracidae
Garzas, garcetas y avetoros		
<i>Butorides striata</i>	Garza estriada	Ardeidae
Buitres y Cóndor		
<i>Coragyps atratus</i>	Buitre negro	Cathartidae
<i>Cathartes aura</i>	Buitre de Turquía	Cathartidae
<i>Cathartes melambrotus</i>	Mayor buitre de cabeza amarilla	Cathartidae
Cometas, halcones y águilas		
<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	Accipitridae

<i>Ictinia plumbea</i>	Elanio Plumizo	Accipitridae
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Campestre (Caminero)	Accipitridae
Rallidosand & gallaretas		
<i>Pardirallus nigricans</i>	Rascón Negruzco	Rallidae
Chorlitos		
<i>Vanellus chilensis</i>	Avefría del sur	Charadriidae
Palomas y palomas		
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Rojiza	Columbidae
<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Perdiz Rojiza	Columbidae
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma de frente gris	Columbidae
Cuckoos		
<i>Piaya cayana</i>	Cuco de ardilla	Cuculidae
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Piquiliso	Cuculidae
Búhos		
<i>Megascops choliba</i>	Chillido tropical	Strigidae
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho con gafas	Strigidae
<i>Pulsatrix melanota</i>	Búho de vientre ancho	Strigidae
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho moteado	Strigidae
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Ferruginous Pygmy-Owl	Strigidae
Nighthawks y Nightjars		
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Pauraque común	Caprimulgidae
Poots		
<i>Nyctibius griseus</i>	Potoo común	Nyctibiidae
Vencejos		
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de collar blanco	Apodidae
<i>Chaetura cinereiventris</i>	Vencejo Lomigrís	Apodidae
Colibríes		
<i>Doryfera johannae</i>	Picolanza Frentiazul	Trochilidae
<i>Eutoxeres condamini</i>	Pico de Hoz Colianteado (Colihabano)	Trochilidae
<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño de barba blanca	Trochilidae
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño verde	Trochilidae
<i>Phaethornis malaris</i>	Ermitaño de gran pico	Trochilidae
<i>Phaethornis griseogularis</i>	Ermitaño de mentón gris	Trochilidae
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango de garganta negra	Trochilidae
<i>Calliphlox amethystina</i>	Estrellita Amatista	Trochilidae
<i>Campylopterus</i>	Alasable del Napo	Trochilidae

<i>villaviscensio</i>		
<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa Tijereta	Trochilidae
<i>Amazilia fimbriata</i>	Esmeralda de garganta resplandeciente	Trochilidae
<i>Chrysuronia oenone</i>	Zafiro de cola dorada	Trochilidae
Quetzales y Trogones		
<i>Trogon curucui</i>	Trogón coronado de azul	Trogonidae
Puffbirds		
<i>Bucco macrodactylus</i>	buco goricastaño	Bucconidae
Barbets		
<i>Capito auratus</i>	Barbudo Filigrana	Capitonidae
Tucanes		
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucán de pico de canal	Ramphastidae
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Aracari con orejas de castaño	Ramphastidae
<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasarí de franja doble	Ramphastidae
Pájaros carpinteros		
<i>Picumnus lafresnayi</i>	carpintero pequeño	Picidae
<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero amarillo-copetudo	Picidae
<i>Crimson-crested Woodpecker</i>	Carpintero Cresticarmesí	Picidae
<i>Veniliornis passerinus</i>	Pequeño pájaro carpintero	Picidae
<i>Celeus flavus</i>	Carpintero de color crema	Picidae
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineal	Picidae
Halcones del bosque		
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor (Valdivia)	Falconidae
<i>Daptrius ater</i>	Caracara negra	Falconidae
Loros		
<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	Psittacidae
<i>Pionus menstruus</i>	Loro de cabeza azul	Psittacidae
<i>Pyrrhura melanura</i>	Perico de cola marrón	Psittacidae
<i>Ara severus</i>	Guacamayo con frente de castaña	Psittacidae
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquito de ojos blancos	Psittacidae
Hormigueros		
<i>Thamnophilus tenuipunctatus</i>	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	Thamnophilidae
<i>Hypocnemis peruviana</i>	Hormiguero Gorjeador Peruano	Thamnophilidae
<i>Schistocichla leucostigma</i>	Hormiguero Alimoteado	Thamnophilidae

<i>Cercomacroides serva</i>	Hormiguero Negro	Thamnophilidae
<i>Myrmeciza fortis</i>	Hormiguero Tizado	Thamnophilidae
<i>Willisornis poecilinotus</i>	Hormiguero Dorsiescamoso	Thamnophilidae
Trepatroncos		
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos Oliváceo	Furnariidae
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepatroncos marrón claro	Furnariidae
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos con pico de cuña	Furnariidae
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Trepatroncos espinoso	Furnariidae
<i>Xenops rutilans</i>	Rayas Xenops	Furnariidae
<i>Synallaxis albigularis</i>	Cola espinosa de pechos oscuros	Furnariidae
Tyrants-Flycatchers		
<i>Capsiempis flaveola</i>	Tiranolete Amarillo	Tyrannidae
<i>Myiopagis olallai</i>	Elenita Tropandina	Tyrannidae
<i>Elaenia gigas</i>	Elaenia respaldada por motas	Tyrannidae
<i>Mionectes olivaceus</i>	Mosquerito Olivirrayado	Tyrannidae
<i>Phylloscartes gualaquizae</i>	Tiranolete Ecuatoriano	Tyrannidae
<i>Zimmerius chrysops</i>	Tiranolete Caridorado	Tyrannidae
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla Común	Tyrannidae
<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i>	Espatulilla Cejiamarilla	Tyrannidae
<i>Myiozetetes granadensis</i>	Cazamoscas con capucha gris	Tyrannidae
<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Picoancho Coroniplomizo	Tyrannidae
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Cazamoscas de pecho amarillo	Tyrannidae
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Cazamoscas amarillo-aceituna	Tyrannidae
<i>Myiophobus cryptoxanthus</i>	Mosquerito Pechioliváceo	Tyrannidae
<i>Contopus cooperi</i>	Cazamoscas verde oliva	Tyrannidae
<i>Myiarchus ferox</i>	Copetón Cresticorto	Tyrannidae
<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero Picudo	Tyrannidae
<i>Pitangus lictor</i>	Bienteveo Chico	Tyrannidae
<i>Legatus leucophaeus</i>	Mosquero Pirata	Tyrannidae
<i>Contopus virens</i>	Pibí Oriental	Tyrannidae
Tityras y Becards		
<i>Tityra semifasciata</i>	Tityra enmascarado	Tityridae
<i>Pachyramphus viridis</i>	Cabezón Dorsiverdoso	Tityridae
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Cabezón Aliblanco	Tityridae
Vireos y Greenlets		

<i>Donacobius atricapilla</i>	Donacobio	Vireonidae
<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo Ojirrojo	Vireonidae
<i>Hylophilus olivaceus</i>	Verdillo Oliváceo	Vireonidae
Jays		
<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violácea	Corvidae
Wrens		
<i>Troglodytes aedon</i>	Soterrey Criollo	Troglodytidae
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Soterrey Mirlo	Troglodytidae
Trushes		
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzalito de Swaisons	Turdidae
<i>Turdus ignobilis</i>	Tordo de pico negro	Turdidae
Currucas		
<i>Cardellina canadensis</i>	Reinita Collareja (de Canadá)	Parulidae
<i>Setophaga fusca</i>	Reinita Gorjinaranja	Parulidae
<i>Setophaga striata</i>	Reinita Estriada	Parulidae
<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita Norteña	Parulidae
<i>Setophaga pitiayumi</i>	Parula tropical	Parulidae
Tanagers		
<i>Cissopis leverianus</i>	Magpie Tanager	Thraupidae
<i>Tachyphonus rufus</i>	Tangara de líneas blancas	Thraupidae
<i>Ramphocelus carbo</i>	Tanager de pico plateado	Thraupidae
<i>Pipraeidea melanonota</i>	Tangara de pechos leonado	Thraupidae
<i>Thraupis episcopus</i>	Tanager azul grisáceo	Thraupidae
<i>Hemithraupis guira</i>	Tangara Guira	Thraupidae
<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara Palmera	Thraupidae
<i>Tangara cyanicollis</i>	Tanager de cuello azul	Thraupidae
<i>Tangara xanthogastra</i>	Tanager de vientre amarillo	Thraupidae
<i>Tangara chilensis</i>	Tangara Paraíso	Thraupidae
<i>Tangara gyrola</i>	Tangara con cabeza de bahía	Thraupidae
<i>Tangara schrankii</i>	Tanager verde y dorado	Thraupidae
<i>Tersina viridis</i>	Tersina (Tangara Golondrina)	Thraupidae
<i>Dacnis lineata</i>	Dacnis de cara negra	Thraupidae
<i>Dacnis cayana</i>	Dacnis Azul	Thraupidae
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito NegriAzulado	Thraupidae
<i>Sporophila castaneiventris</i>	Espiguero Ventricastaño	Thraupidae
<i>Sporophila angolensis</i>	Semillero Ventricastaño	Thraupidae

<i>Sporophila luctuosa</i>	Espiguero Negriblanco	Thraupidae
<i>Sporophila murallae</i>	Espiguero de Caquetá	Thraupidae
<i>Coereba flaveola</i>	Mielero Flavo	Thraupidae
<i>Saltator maximus</i>	Saltador Golianteado	Thraupidae
<i>Saltator coerulescens</i>	Saltator grisáceo	Thraupidae
<i>Piranga rubra</i>	Tangara de verano	Cardinalidae
<i>Piranga olivacea</i>	Tangara escarlata	Cardinalidae
Gorriones		
<i>Ammodramus aurifrons</i>	Gorrión de ceja amarilla	Emberizidae
<i>Arremon aurantirostris</i>	Gorrión de pico anaranjado	Emberizidae
Icterinas		
<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropendola con respaldo pelirrojo	Icteridae
<i>Cacicus cela</i>	Cacique de vientre amarillo	Icteridae
<i>Icterus cayanensis</i>	Bolsero Hombriamarillo	Icteridae
Chlorophonias y Euphonias		
<i>Euphonia lanirostris</i>	Eufonia de pico grueso	Fringillidae
<i>Euphonia mesochrysa</i>	Eufonía verde bronce	Fringillidae
<i>Euphonia xanthogaster</i>	Eufonia de vientre naranja	Fringillidae

Fuente: Grupo de monitoreo de aves de la Amazonia Ecuatoriana de la Universidad Estatal Amazónica 2018

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018

4.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO

4.2.1. PRINCIPALES ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS

Las principales actividades que directa o indirectamente pueden brindar un servicio o un producto en el barrio la merced a los visitantes que llegan al parque de aves exóticas, pueden brindar un desarrollo social y económico en los cuales encontramos:

TABLA 8 ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS DE APOYO DIRECTO E INDIRECTOS A LA ZONA DE ESTUDIO

Actividad	Observaciones
Iglesia	Lugar de donde se ofrece servicios religiosos
Consultorio Odontológico	Centro de servicios dentales.
Bomberos	Servicios de primeros auxilios si se lo requiere
Tienda	Productos de primera necesidad

Comedor	Lugar de alimentación
----------------	-----------------------

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018

4.3. APSPECTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA

4.3.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Está enfocada al área de influencia directamente a la zona del parque de aves exóticas, a analizar las coordenadas geográficas obtenidas en diferentes puntos o polígono realizado de la zona de estudio las cuales se encuentra a 930 m.s.n.m.

Los impactos generados por el parque de aves exóticas son mayor mente por la actividad que se realiza, el área de investigación se encuentra en la provincia de Pastaza, ciudad de Puyo, este lugar fue donde se realizó el levantamiento de información, abarcando un área de 7156 m² medidos con el teodolito. Los cuales generan impactos al ambiente como son:

- Contaminación del aire.
- Contaminación del suelo.
- Contaminación del agua.

4.3.2. ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA

Está enfocado indirectamente al área de influencia del proyecto, el espacio físico que puede verse afectado directamente ya sea por criterios hídricos, para lo cual se ha considerado una distancia de 50 metros de todas las aguas que se recolectan del parque afectando de manera directa con una intensidad mínima por las actividades antrópicas realizadas.

4.3.3. VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

TABLA 9 RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

ASPECTOS AMBIENTALES	Valoración	
	Frecuencia de aparición	Gravedad del Impacto
Área de influencia directa	2	3
Área de influencia	1	2

indirecta		
-----------	--	--

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018

4.4. MUESTRA

La población de estudio es toda el área del parque de aves exóticas que se dividen en 3 variables a identificar, las cuales se representan en la **tabla 10**, con información básica para realizar el muestreo de los residuos sólidos generados.

TABLA 10 INFORMACIÓN PRELIMINAR DE LA ZONA DE ESTUDIO

Información Previa al muestreo			
Variables	Especies	N. Especies	N. de jaulas
A	Gallinas	112	40
	Pavo real	4	1
	Palomas	79	30
	Faisán	15	12
	Cuyes	4	1
	Cisnes	2	1
	Codornices	15	2
	Patos	26	6
	Avestruz	1	1
B	Aves al aire libre	136	
C	Casa del Dueño y visitantes	4	1
Total		394	94

Fuente: trabajo de campo

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018

El parque de aves exóticas se ha identificado tres variables, la más predominante con mayor cantidad de especies son las aves en jaulas o variable A con un total de 258 que viene a ser el 64.82% del total a muestrear estas especies por estar enjauladas, sus desechos son depositados en el mismo lugar, por eso la recolección de los residuos cabe recalcar que solo se recolectan heces fecales y como el piso de las jaulas con arena de río, la muestra recolectada sale con cierta cantidad de mezcla de heces y arena.

TABLA 11 TAMAÑO DE LAS VARIABLES EN PORCENTAJE

Variables	N. Especies	%
A	258	64.82
B	136	34.17
C	4	1.01

Elaborado por: Pícuña Carlos, Quito Luis, 2018

4.5. DATOS OBTENIDOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos generados en el parque de aves exóticas son contenidos de materia orgánica netamente aprovechables ya que su composición puede degradarse con facilidad y formar parte de suelo en sí.

TABLA 12 DETALLES DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Variables	Tipos de residuos	Posibilidades de aprovechamiento	Composición
A	Heces fecales	Aprovechable	Orgánico
B	Restos de papaya, plátano orito y hojarasca	Aprovechable	Orgánico
C	casaca de papa, restos de frutas	Aprovechable	Orgánico
	Plástico	Aprovechable	Inorgánico
	Latas	No aprovechable	Inorgánico

Elaborado por: Pícuña Carlos, Quito Luis, 2018

4.6. CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.

Los residuos sólidos generados fueron pesados indistintamente por estrato generador, fueron llevados a cabo en distintas fechas ya que la limpieza no se realizaba diariamente, sino con intervalos de un día, esto se pudo realizar con apoyo del dueño del parque para así poder recolectar los residuos y poder registrar los pesos tomados.

Los residuos recolectados fueron realizados 3 días a la semana con intervalos de un día en total se registraron 6 tomas de datos en distintas fechas y por otra parte se puso en consideración la fecha 02 de mayo del 2018 para verificar después de un feriado la cantidad de residuos que se pueden generar.

Tabla 13 PESOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (Kg)								
N	Especies	10/04/2018	12/04/2018	14/04/2018	17/04/2018	19/04/2018	21/04/2018	02/05/2018
1	Gallinas	4.46	0.78	3.18	2.09	3.015	1.985	3.57
2	Pavo real	1.56	1.17	0.915	1.075	1.0985	0	1.195
3	Palomas	2.37	1.57	0.89	4.34	3.9	1.0987	3.32
4	Faisan	1.18	0.875	0.518	1.51	1.058	0.905	1.205
5	Cuyes	1.25	1.5	0	0.3	0	0.958	1.48
6	Cisnes	1.12	1.16	1.054	0.982	0	1.105	0.97
7	Codornices	0.256	0.42	0	0.508	0.304	0	0.305
8	Patos	3.15	3.29	1.25	2.9	3.9	0	2.785
9	Avestruz	2.961	0	1.564	2.064	0	1.906	3.085
10	Aves al aire libre	1.66	0	2.46	2.14	1.021	0	0.88
11	Hojarasca	10.85	0	9.06	6.38	0	5.91	7.028
12	Casa del dueño y visitantes	1.075	2.45	0	2.02	0	1.93	1.085
Sub Total		31.892	13.215	20.891	26.309	14.2965	15.7977	26.908
Total		149.3092						

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018.

4.7. PRODUCCIÓN PER CÁPITA POR CADA VARIABLE

TABLA 14 PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE LAS AVES EN JAULAS (A).

Variable (A) Aves en jaulas PPC (Kg/Especie./día)											
N	Especies	Variabl e	N. Jaulas	N. Especies	Martes	Jueves	Sábado	Martes	Jueves	Sábado	Martes 02

1	Gallinas	A	40	112	0.040	0.007	0.028	0.019	0.027	0.018	0.032
2	Pavo real	A	1	4	0.390	0.293	0.229	0.269	0.275	0.000	0.299
3	Palomas	A	30	79	0.030	0.020	0.011	0.055	0.049	0.014	0.042
4	Faisan	A	12	15	0.079	0.058	0.035	0.101	0.071	0.060	0.080
5	Cuyes	A	1	4	0.313	0.375	0.000	0.075	0.000	0.240	0.370
6	Cisnes	A	1	2	0.560	0.580	0.527	0.491	0.000	0.553	0.485
7	Codornices	A	2	15	0.017	0.028	0.000	0.034	0.020	0.000	0.020
8	Patos	A	6	26	0.121	0.127	0.048	0.112	0.150	0.000	0.107
9	Avestruz	A	1	1	2.961	0.000	1.564	2.064	0.000	1.906	3.085
Producción Per Cápita Promedio											0.310

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018.

TABLA 15 PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE LAS AVES AL AIRE LIBRE (B)

Variable (B) Aves al aire libre PPC (Kg/Especie./día)										
N	Especies	Variable	N. Especies	Martes	Jueves	Sábados	Martes	Jueves	Sábados	Martes 02
1	Aves al aire libre	B	136	0.092	0.000	0.085	0.063	0.008	0.043	0.058
	Hojarasca									
Producción Per Cápita Promedio										0.050

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018.

TABLA 16 PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE LA CASA DEL DUEÑO Y VISITANTES (C)

Variable (C) Casa del dueño y visitantes PPC (Kg/Hab/día)										
N	Especies	Variable	N. Especies	Martes	Jueves	Sábados	Martes	Jueves	Sábados	Martes 02
1	Casa del dueño y visitantes	C	4	0.27	0.61	0.00	0.51	0.00	0.48	0.27
Producción Per Cápita Promedio										0.31

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018.

TABLA 17 PRODUCCIÓN PER CÁPITA PROMEDIO (KG/ESPECIE/DÍA)

Variable	Producción Per Cápita (Kg/Especie/día)	
A	Aves en jaulas	0.31
B	Aves al aire libre	0.05
C	Casa del dueño y visitantes	0.31
Promedio		0.22

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018.

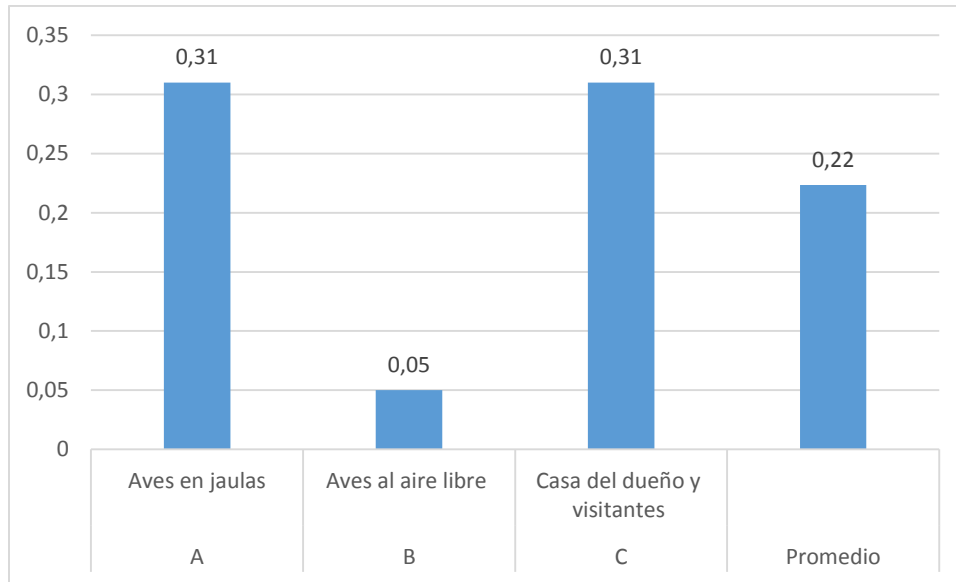


GRÁFICO 11 PRODUCCIÓN PER CÁPITA POR VARIABLE (KG/ESPECIE/DÍA).

Elaborado por: Pícuña Carlos, Quito Luis, 2018.

Los datos obtenidos de la Producción per cápita promedio de todo el parque de aves exóticas, dando un resultado de 0.22 kg/especie/día de generación de residuos, lo cual multiplicado por las 398 especies contadas y registradas en el mismo se obtiene un resultado de 87.56 kg/día de residuos sólidos que genera el parque.

4.8. DATOS DE LA DENSIDAD POR CADA VARIABLE.

TABLA 18 PESOS DIARIOS DE BASURA POR VARIABLE (KG).							
Variable	Martes 10/04/2018	Jueves 12/04/2018	Sábado 14/04/2018	Martes 17/04/2018	Jueves 19/04/2018	Sábado 21/04/2018	Martes 02/04/2018
A	4.83	5.71	6.73	5.991	5.67	5.18	6.53
B	0.72	0.67	0.715	1.713	1.27	0.94	1.05
C	1.27	1.71	2.26	1.641	0.788	0.775	2.13

Elaborado por: Pícuña Carlos, Quito Luis, 2018.

Utilizando la **Ecuación 14** se obtienen los valores de densidad suelta de la basura en cada estrato:

$$P = 4.83 \text{ Kg}$$

$$\text{Vol.} = 0.0075 \text{ m}^3$$

$$\text{Densidad suelta de la basura} = \frac{4.83 \text{ Kg}}{0.0075 \text{ m}^3}$$

$$\text{Densidad suelta de la basura} = 644 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

Variable	Martes 10/04/2018	Jueves 12/04/2018	Sábado 14/04/2018	Martes 17/04/2018	Jueves 19/04/2018	Sábado 21/04/2018	Martes 02/04/2018
A	644.0	761.3	897.3	798.8	756.0	690.7	870.7
B	96.0	89.3	95.3	228.4	169.3	125.3	140.0
C	169.3	228.0	301.3	218.8	105.1	103.3	284.0

Elaborado por: Pícuña Carlos, Quito Luis, 2018.

4.9. COMPONENTES

Para esto se determina los componentes diarios de los residuos sólidos generados, los cuales después de ser recolectados fueron separados por cada variable identificado, separando por sus subproductos las cuales después serán pesados y registrados, obteniendo los siguientes datos:

TABLA 20 COMPONENTES ORIGINADOS POR LAS VARIABLES

Componentes	Subproductos	Variable (%)		
		Variable A	Variable B	Variable C
Materia orgánica	Heces fecales de los animales , plumas	62.53	-	-
	Restos de frutas	-	31.74	-
	Restos de alimentos y cascaras	-	-	2.50
Plástico	Botellas y fundas	-	-	2.36
Papel y cartón	Hojas de cuaderno, envases de refrescos	-	-	0.23
Metal	Latas	-	-	0.64

Elaborado por: Pícuña Carlos, Quito Luis, 2018.

Es de gran importancia conocer las cantidades de los residuos generados ya que estos datos nos ayudan para la elaboración de la propuesta de planes de manejo para los residuos.

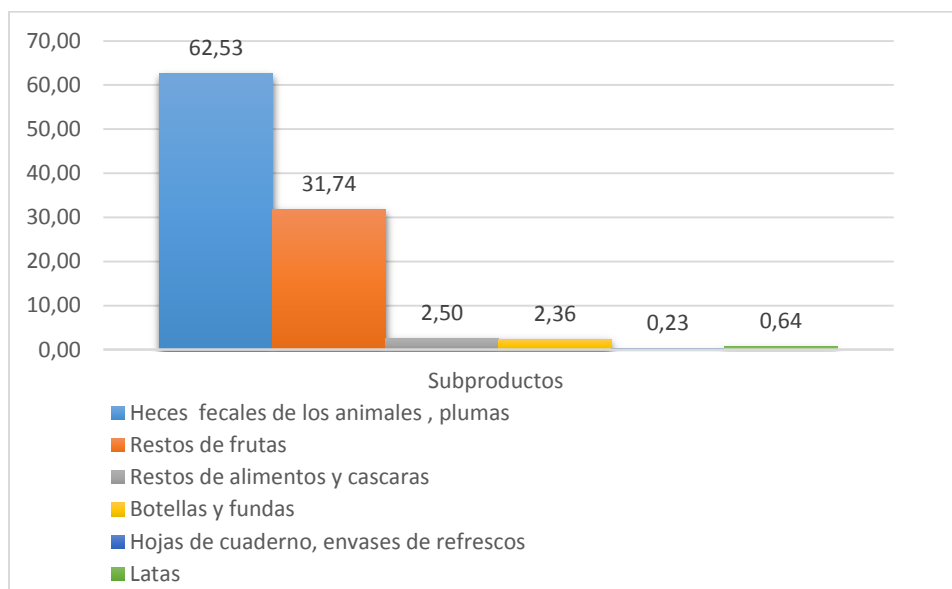


GRÁFICO 12 COMPONENTES DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL PARQUE DE AVES EXÓTICAS

4.10. RESULTADOS DE LABORATORIO

Las muestras para realizar los análisis se recolecto el 2 de mayo del 2018, con una temperatura de 22°C, con lluvia moderada de 1.2mm, una humedad de 72.4% y velocidad del viento 1.7 m/s, pesando 0.6Kg de la muestra.

Los residuos sólidos fueron analizados en el laboratorio de Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), en el cual las cuales se aplicaron las normativas de *Standard Methods* las cuales en la siguiente tabla se expresa los resultados de los análisis por cada parámetro analizado.

TABLA 21 RESULTADOS DEL LABORATORIO.

Determinación	Unidades	Resultados
Materia orgánica	%	8.9
Nitrógeno Total Kjeldahl	%	0.48
Fósforo	%	0.46

Cenizas	%	45.22
Humedad	%	45.09
Relación C/N	%	10.75

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018.


Con los análisis realizados la materia orgánica, es factible para la reutilización ya que sus condiciones son óptimas para realizar un trabajo de vermicompostaje con la utilización de lombrices ya que con estas condiciones las lombrices pueden vivir hasta degradar los residuos utilizados.

La cantidad fosforo es indispensable para el crecimiento de los microorganismos para así degradar los residuos orgánicos y sobrevivir en el ambiente que se encuentren. La humedad y la relación de Carbono / Nitrógeno, son las más consideradas ya que los microorganismos que ayudan a degradar los residuos orgánicos, pueden sobrevivir y alimentarse con los nutrientes proporcionados por la descomposición.

4.11. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

4.11.1. Información General del Proyecto.

TABLA 22 INFORMACIÓN GENERAL

Plan de Manejo de Residuos Sólidos, en el parque de aves exóticas de Puyo		
	Provincia	Pastaza
	Cantón	Pastaza
	Parroquia	Puyo
	Barrio	La merced
	Área	7156 m ² medidos con el teodolito
	Altura	930 m.s.n.m.
	LIMITES	
	Norte	Provincias de Napo y Orellana
	Sur	Provincia de Morona Santiago
Este	Perú	

	Oeste	Provincias de Tungurahua y Morona Santiago
--	--------------	--

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018.

4.11.2. MARCO LEGAL

4.11.2.1. Constitución de la República del Ecuador

El plan de manejo de residuos sólidos del presente proyecto tiene el sustento de indicar normas, procedimientos, leyes y reglamentos, las más importantes aplicable para cumplir durante la ejecución.

Como referencia se ha tomado a la “La Constitución de la República del Ecuador, Texto Unificado De Legislación Ambiental (TULAS), LIBRO VI ANEXO 6 que trata sobre la norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

La Constitución de la República del Ecuador, reformas aprobadas en el Referéndum Y Consulta Popular de 7 de mayo 2011 y las Enmiendas Constitucionales públicas en el Registro Oficial No 653 del 21 de diciembre de 2015.

Título II, Derechos

- **Capítulo Segundo, Derechos del buen vivir**
Sección segunda, Ambiente Sano, Art. 14-15
- **Capítulo Cuarto.**
Régimen de competencias. Art. 264, literal 4-
Sección quita, Suelos. Art. 409-410

4.11.2.2. Ley Orgánica de Salud

En el libro II, Salud y Seguridad Ambiental. Publicación en el Registro Oficial Suplemento 423 del 22 de diciembre del 2006, reformado del 12 de abril del 2017. “La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana.....a través de los organismos competentes y el sector privado está en la obligación de proporcionar una información adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva.”

4.11.2.3. Código Orgánico de Organización Territorial (Cootad)

Con la nueva reforma del 05 de febrero del 2018, con un total de 598 artículos. Con el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomía y Descentralización, que desde de las “competencias de los gobiernos municipales deberán planificar con instituciones del sector publico los planes de ordenamiento territorial y control del uso del suelo... de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial.”

Los cuales también los Gobiernos autónomos descentralizados tendrán una gestión integral de los desechos contaminantes con las normas establecidas de prevención, control y sanción a los que puedan afectar al ambiente. Art. 55 y 431.

4.11.2.4. Código Orgánico Ambiental (COA)

Entre los deberes y derechos y principios ambientales, comunes del Estado y las personas

Art.7. “Respetar los derechos de la naturaleza y utilizar los recursos naturales...proteger, conservar y restaurar el patrimonio natural nacional, los ecosistemas y biodiversidad...”

Art.8. “Garantizar la tutela efectiva del derecho a vivir en un ambiente sano ..., que permitan gozar a la ciudadanía del derecho a la salud...”

- **Título V: Gestión Integral de Residuos y Desechos.**

Capítulo I: Disposiciones generales. Art. 224-225-226-227

Capítulo II: Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos no Peligrosos. Art. 228-229-230-231-232-233-234.

LIBRO SEXTO: DE LOS INCENTIVOS AMBIENTALES

- TITULO I: Disposiciones Generales. Art. 282.4.5.6.

- TITULO IV: Infracciones y Sanciones.

Capítulo I: De las Infracciones Administrativas Ambientales. Art. 317.17.18-318.14.16

4.11.2.5. Reforma del libro VI del TULSMA mediante Acuerdo Ministerial 061

Publicada el lunes 04 de mayo del 2015, N-° 316.

- Capítulo III: Regulación Ambiental.

- Capítulo VI: Gestión Integral de Residuos Sólidos no Peligrosos y Desechos Peligrosos.
- Capítulo VIII: Calidad de los Componentes Bióticos y Abióticos.
- Capítulos IX: Producción limpia, consumo sustentable y buenas prácticas ambientales.
- Capítulo X: Control y Seguimiento Ambiental.

Art. 22-48-49-51-52-53-55-56-57-58.1.2-194-195-196-233-234-235-251-252.

4.11.3. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El cuidado del ambiente es responsabilidad de todos, el presente plan de manejo de ambiental de residuos sólidos ha sido formulado a fin de proponer medidas prácticas, para el parque de aves exóticas de la ciudad de Puyo, de acuerdo a los resultados obtenidos durante la caracterización de los residuos.

Para lograr las medidas planteadas se realiza bajo la normativa de viabilidad técnica, se realiza las actividades necesarias para que sea posible su ejecución de forma adecuada a la solución de este problema y al desarrollo sostenible que se realiza de forma responsable.

La implementación establece la protección ambiental mediante, el aprovechamiento de residuos orgánicos, con la implementación de vermicompostaje y la socialización de plan de manejo de residuos sólidos. Mediante el manejo de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, que se pueden propiciar los mismos al ciclo económico productivo. De esta forma las debilidades de plan manejo serán menores y se podrá ejecutar logrado la concienciación de los actores involucrados en la zona de estudio.

4.11.3.1. Tipos de residuos que considera el P.M.R.S.

En el presente estudio se determinó la generación de residuos orgánicos e inorgánicos los cuales son mínimos por el cual se enfocó al manejo de ambos residuos aprovechables y no aprovechables, estableciendo de la siguiente forma:

TABLA 23 RESIDUOS APROVECHABLES Y NO APROVECHABLES EN EL PARQUE DE AVES EXÓTICAS DE LA CIUDAD DE PUYO.

Respeto	Nombre	Tipo de residuos
---------	--------	------------------

Aprovechables	Residuos sólidos orgánicos de tipo vegetal	Hojas, legumbres, frutas heces de las aves.
	Residuos sólidos orgánicos de tipo animal.	
No aprovechables	Residuos sólidos inorgánicos	Plásticos, papel, metales

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018

4.11.4. ALCANCE

El presente plan de manejo de residuos sólidos está dirigido a la minimización de los impactos negativos y la compensación de medios abiótico y biótico, considerando al máximo que el ambiente no sea afectado en sus actividades y servicios que genera el parque de aves exóticas.

4.11.5. OBJETIVOS

4.11.5.1. Objetivo General

Proponer un plan de manejo de residuos sólidos las cuales pueden prevenir y mitigar los efectos adversos que pueden producir hacia el ambiente, sobre la disposición final de R.S., utilizando las técnicas adecuadas como reducir reciclar y reutilizar, en el parque de aves exóticas en la ciudad de puyo.

4.11.5.2. Objetivos Específicos.

- Cumplir con la legislación vigente sobre el manejo de residuos sólidos.
- Plantear un sistema de gestión de residuos utilizando las técnicas adecuadas como reducir, reciclar y reutilizar enfatizando la importancia que tiene para el ambiente y la salud del entorno, así como los beneficios económicos que se podría obtener.
- Socializar al personal que labora en el parque de aves exóticas sobre el plan propuesto.

4.11.6. Planes y Programas.

El plan de manejo de residuos sólidos del parque de aves exóticas está constituido por los siguientes planes y programas.

- Programa De Manejo De Residuos orgánicos.

- Programa De Manejo De Residuos inorgánicos.
- Programa De socialización del P.M.R.S.

4.11.7. RESPONSABILIDADES

El manejo adecuado de los residuos y su implementación es responsabilidad del dueño del parque se aves exóticas quien debe encargarse de verificar y controlar las actividades involucradas en el manejo de los residuos generados en dicho lugar y para velar las normas ambientales es necesario realizar un informe a la autoridad competente, en las inspecciones que involucren el plan de manejo de R.S. Los cuáles serán presentadas anualmente a al municipio de Pastaza.

Las debilidades y oportunidades del P.M.R.S. en el parque de aves exóticas de la ciudad de Puyo.

Después de determinar los factores negativos que actualmente requiere con respecto al manejo de R.S. en este análisis se dio énfasis a trabajar en las debilidades y oportunidades del P.M.R.S.

En esta investigación muestra una perspectiva más amplia sobre el M.R.S., a continuación, en el siguiente cuadro una síntesis de las principales debilidades y oportunidades:

TABLA 24 PRINCIPALES DEBILIDADES Y OPORTUNIDADES DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL PARQUE DE AVES EXÓTICAS DE LA CIUDAD DE PUYO.

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
No existe un control de residuos generados	Aprovechar los residuos orgánicos con la implementación de vermicompostaje
Disposición final inadecuado de los residuos sólidos	El tratamiento de los residuos es una oportunidad de aumentar las plazas de trabajo en el sector aledaño al parque.
Escaso personal de limpieza	
Existe el limitante económico	Implementar el financiamiento del municipio de Pastaza
Manejo inadecuados de residuos	Existe legislación nacional encargada regular el manejo de residuos sólidos

--	--

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018.

4.11.8. Características de las medidas ambientales

Con los estudios de caracterización de R.S., han sido reconocidos, detallados y medidos en capítulos anteriores y como resultados se logra la implantación del plan de manejo de residuos sólidos, el mismo que presenta mitigar y reducir deterioro paisajístico y la salud de quienes se encuentren en el parque de aves exóticas.

4.11.9. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS INORGÁNICOS

4.11.9.1. OBJETO: Elaborar una forma técnica las medidas concretas a aplicarse en el proyecto para prevenir, tratar, reciclar y reusar para la disposición final de los desechos inorgánicos.

4.11.9.2. ALCANCE: Aplicar en todo el personal donde se realiza las actividades de clasificación de residuos.

4.11.9.3. DESCRIPCIÓN

La eliminación de los residuos desde hace siglos es una problemática de efectos negativos que generan estos residuos. El presente programa de plan de manejo de residuos inorgánicos es dar un manejo correcto para dar solución a la disposición final (L.Lopez, 2008).

MEDIDA 1:

Socializar a los trabajadores la propuesta de adoptar buenas prácticas de reciclaje de los residuos sólidos en distintos contenedores, ya que será aprovechada una parte de los residuos como se especifica en el programa de manejo de residuos orgánicos.

TABLA 25 TIPOS DE CONTENEDORES PARA DISTINTOS RESIDUOS.

Tipo de residuos	Color de recipiente	Descripción de residuos	
Residuos inorgánicos	Gris	Papel, cartón	
	Azul	Botellas Plásticas, fundas	

Orgánicos	Verde	De origen biodegradable	
-----------	-------	-------------------------	--

Elaborado por: Pícuña Carlos, Quito Luis, 2018.

MEDIDA 2

Aplicar materiales biodegradables para la recolección de los residuos no aprovechables previos a su disposición final.

- Las bolsas de basura biodegradables, de fabricación de almidón (maíz, trigo o patatas) son la solución al problema (de las bolsas de plástico tradicional de 30 a 50 micras de grosor de difícil degradación por los microorganismos) las cuales son ideales para la recolección de residuos encontrados en el “Parque De Aves Exóticas De La Ciudad De Puyo”. Estas son medidas para evitar la contaminación por el consumo desordenado de pasticos, los cuales ya se aplica desde 2010 en **México DF desde 2010, LEY N° 13.868 en Argentina desde 2009, china desde 2008 y en California 2016.**



Elaborado por: Pícuña Carlos, Quito Luis, 2018.

- **MEDIDA 3**

Implementar la recolección de los residuos no aprovechables adecuadamente por parte de los trabajadores del parque, para que por parte del municipio realice la disposición final al relleno sanitario u otros fines económicos.

- Beneficios e incentivos económicos por la correcta clasificación.

- Separación de residuos en el lugar donde se genera los residuos (plásticos y papel).
- Técnicas de aprovechamiento y reutilización (como botellas plásticas).
- Riesgo ambiental por la incorrecta recolecta residuos inorgánicos.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL PARQUE DE AVES EXÓTICAS DE PUYO

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS

OBJETIVOS: Elaborar una forma técnica las medidas concretas a aplicarse en el proyecto para prevenir, tratar, reciclar y reusar para la disposición final de los desechos no reciclables.

código

RESPONSABLE: Dueño del parque de aves exóticas

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO(meses)
Desecho de residuo inorgánico	Contaminación de agua y suelo	Socializar a los trabajadores la propuesta de adoptar buenas prácticas de reciclaje de los residuos sólidos en distintos contenedores.	# de asistentes _____ # de invitados	Convocatorias Registro de asistencias	Hasta que termine la vida útil del proyecto
		Aplicar materiales biodegradables para la recolección de los residuos no	% de cumplimiento de la implantación con materiales biodegradables	Factura de compra de materiales biodegradables	mensualmente

		aprovechables previos a su disposición final.			
		Implementar la recolección de los residuos no aprovechables adecuadamente por parte de los trabajadores del parque, para que por parte del municipio realice la disposición final al relleno sanitario u otros fines económicos.	Peso de los residuos no aprovechables <hr/> Pesos total de los residuos recolectados	Registro de los pesos de los residuos.	Mensualmente

4.11.10. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS

4.11.10.1. OBJETO: Implementar la elaboración de abono, para la disposición final de residuos orgánicos mediante la técnica de vermicompostaje.

4.11.10.2. ALCANCE: Aprovechar los residuos biodegradables, como fin de la compensación al ambiente en el área de estudio.

4.11.10.3. DESCRIPCIÓN:

Es un proceso natural de la descomposición de la materia orgánica realizado por la lombriz, del cual se obtiene un excelente abono para el empleo en la agricultura por su porcentaje nutricional que contiene en humus y enzimas para la fertilidad del suelo. Es una técnica en la cual se emplea la lombriz con la materia orgánica, este proceso biológico conlleva a condiciones controladas de la lombriz (Eisenia) y materia orgánica en cautiverio con el fin de aprovechar el humus generado al consumir residuos orgánicos.

Medida 1: Implementar buenas prácticas de recolección de los residuos sólidos, con capacitaciones hacia el personal con las siguientes temáticas:

- Separación de los residuos desde la fuente
- Incorporar la técnica de vermicompostaje para la reutilización de los residuos orgánicos.

Medida 2: Utilizar tres tachos de color verde, para materiales biodegradables para su fácil recolección e identificación del tipo de desecho que se ha generado.

Medida 3: Selección del área donde se va a realizar el vermicompostaje.

Infraestructura: Para obtener un excelente funcionamiento de la planta de lombricultura el espacio idóneo siempre será en un lugar resguardado, libre de fuertes precipitaciones, temperaturas altas y muy bajas.

Un vermicompostador siempre tiene que estar bajo una cubierta ya que las lombrices son foto fóbicas para lo cual se utiliza en el proceso, esterillas, guadasas o ladrillos, alejado de los árboles que generen resinas nocivas.

Temperatura: Es de vital importancia para la supervivencia y la reproducción de la lombriz, se consideran óptimas las temperaturas del intervalo 30 hasta 35 °C para conseguir

la eliminación de patógenos y parásitos. A temperaturas muy altas, muchos microorganismos mueren de deshidratación y a temperaturas muy bajas de 7 °C el proceso disminuye y entran en estado de reposo (Camiletti, 2016).

Riego: El riego necesario manualmente ya que se necesitan un suelo húmedo por el cual atraviesa de la solución para la alimentación de la lombriz, la humedad adecuada para este proceso es de 40% al 60% y si aumentara al 100% el proceso de alimentación no sería eficiente porque las proteínas se escapan por exceso de agua, si contiene poca humedad tiene dificultad para alimentarse dicha lombriz.

Aireación: Esto es de vital importancia para un buen desarrollo y reproducción de la lombriz. Además, la concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo y de la presencia o ausencia de aireación forzada.

Control de vectores: Las medidas a tomar en el cuidado frente a agentes, se deben construir cerramiento al contorno de vectores como ratas, moscas, aves y hormigas.

Medida 4: Recolección, transporte y acumulación de los residuos orgánicos a utilizar.

Recolección: Se selecciona sólo los residuos biodegradables, libre de materiales como plásticos, metales, vidrios ya que estos residuos son difíciles de degradar por la lombriz, la materia orgánica debe estar compuesta de distintos residuos con diferentes relaciones de carbono y nitrógeno.

Transporte: el transporte del residuo orgánico debe estar previamente clasificado.

Acumulación: Es importante tener un manejo técnico adecuado en el lugar de almacenamiento de los residuos por su descomposición rápida, los cuales ocasionan la emanación de malos olores al ambiente.

Medida 5: Dimensionamiento para el vermicompostaje

Para el proceso de compostaje el espacio donde se realiza el proceso es muy importante, estas deben construirse con la cantidad de materia orgánica que se disponga para el presente plan. Determinamos que existe poca cantidad de residuo por lo cual se propone construir una caja de 1m de largo, ancho de 0.70m y 0.50m de alto, además hay que tener muy en

cuenta que en un metro cuadrado se añade aproximadamente 5 kg de lombriz con 20 a 25 kg de sustrato.

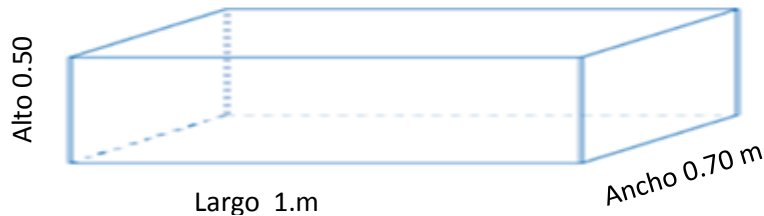


GRÁFICO 13 DISEÑO DE LA CAJA PARA EL VERMICOMPOSTAJE.

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018.

Medida 6: Proceso de vermicompostaje

Primer paso: Se coloca como base para el compostaje una capa de aserrín. Este impide la liberación de malos olores, la procreación de insectos y absorbe el exceso de humedad.

Segundo paso

- Se coloca una segunda capa con los residuos orgánicos, hojarasca
- Si éstos están muy secos agregar un poco de agua para mantener la humedad. Las siguientes capas se intercalan siempre con una de aserrín. Antes de depositar la siguiente capa de residuos orgánicos, es recomendable revolver y humedecer las anteriores.
- Siempre se deberá colocar en la parte superior una capa de aserrín seco.

Tercer paso: Airearse cada tercer día, para permitir la liberación de gases, producto de la descomposición y para proporcionar oxígeno al sistema. Se airea removiendo y se rocía con poca agua, sólo para mantener la humedad.

Cuarto paso: Los desechos orgánicos se convierten en compost entre 90 días. Esto será cuando el producto se observe homogéneo (café oscuro y desmenuzado).

Etapas del proceso de Compostaje

El proceso de compostaje puede dividirse en cuatro etapas, de acuerdo con la evolución de la temperatura (Nova, 2015).

- **Mesófito.** La masa vegetal está a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilo se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.
- **Termófila.** Cuando se alcanza una temperatura de 40 °C, los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60 °C estos hongos termófilos desaparecen y aparecen las bacterias esporígenas y actinomicetos. Estos microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.
- **De enfriamiento.** Cuando la temperatura es menor de 60 °C, reaparecen los hongos termófilos que re invaden el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40 °C los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.
- **De maduración.** Es un periodo que requiere meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus.

Medida 7: Revisión técnicas de las condiciones idóneas para el manejo de lombrices.

Según lo necesario para obtener un vermicompostaje adecuado se necesita de las condiciones adecuadas según los siguientes componentes:

GRÁFICO: 1 COMPONENTES ADECUADOS PARA EL VERMICOMPOSTAJE

Materia Orgánica	% de N	Relación C/N	% Humedad
26.12%	1.63%	7.85%	38.59%

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018.

No obstante, el tamaño de partícula influye en la aceración biológica mientras más grandes serán más difíciles de asimilar por las lombrices haciendo que el tiempo de procesamiento se alargue y si son demasiados pequeños dificulta el intercambio de oxígeno, promoviendo la putrefacción. Además, la poca porosidad del sustrato dificulta la retención de líquidos en la asimilación de nutrientes para el proceso de vermicompostaje.

TABLA 26 MATERIA ÚTIL

PARA EL

VERMICOMPOSTAJE

ASERRIN	
CANTIDAD	2
Peso unidad	23 kg
Peso total kg	46
MATERIA ORGÁNICA	
Peso total de materia orgánica (Kg)	141.1

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018.

Con la cantidad del material orgánico obtenido se procede a mezclar e insertar la lombriz (Eisenia) por un periodo de 3 meses. En esto se lleva distintos procedimientos, el principal es controlar la temperatura la cual indica que se debe realizar el volteo respectivo ya que esto ayuda al compost a oxigenarse, para la supervivencia de la lombriz y microorganismos que se desarrollan en un sistema aeróbico para poder realizar sus funciones de degradación.

TABLA 27 ESPECIES DE LOMBRIZ QUE SE PUEDEN EMPLEAR PARA PROCESO DE VERMICOMPOSTAJE.

Especies	Biomasa producción de lombriz adulta	Ciclo de Vida	Rango de temperatura optima	Rango de humedad optima
Eisenia Andrei	0.55 g	45 -51 días	10 -35 (25) °C	50-90 (80) %
D. Rubida	0.25 g	75 días	15 -25 (25) °C	65-85 (75) %

D. Veneta	0.92 g	100 – 150 días	15 -25 (25) °C	65 -85 (75) %
L. Rubellus	0.80 g	120– 160 días	10 -35 (25) °C	70 -90 (80) %
E. Eugeniae	3.00 g	50-70 días	15 -35 (30) °C	70 -85 (80) %
P. Excavatus	0.55 g	40 -50 días	20 -40 (35) °C	75-85 (80) %
L. Mauriti	0.80 g	150 días	20 -35 (30) °C	50-80 (60) %

Fuente: (Fernández, 2011, pp. 27)

Elaborado por: Picuña Carlos, Quito Luis, 2018.

La lombriz a utilizar en el proceso de vermicompostaje pertenece a la siguiente especie a la familia Lumbricidae, orden de los Haplotáxidos y subclase de los oligoquetos.

Eisenia andrei según Fernández, 2011, empleada por su gran capacidad de adaptación a la temperatura, humedad, característica de distintos residuos orgánicos, a un amplio rango de tolerancia de Ph, del sustrato orgánico en el que se desarrolla, además son considerados lombrices voraces en su proceso de descomposición y esto le facilita a su reproducción en corto tiempo.

Medida 8: Recolección de las lombrices y recolección del humus.

Se realiza después de transcurrir los 90 días en el cual la materia orgánica es rica en enzimas y nitrógeno. Después de la transformación bioquímica del proceso de vermicompostaje se puede separar la lombriz y humus con un método muy sencillo; ellas, de mudan solas. Primeramente, hay que dejar de humedecer durante una semana a niveles bajos, al transcurso del tiempo se coge una caja plástica con agujeros (dentro de esta caja tiene que estar el nuevo residuo orgánico preparado) esto se coloca encima del viejo compostaje, las lombrices suben solas a la caja preparada y esto se recoge después de una semana.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL PARQUE DE AVES EXÓTICAS DE PUYO

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS

OBJETIVO: Implementar la elaboración de aboco, para la disposición final de residuos orgánicos mediante la técnica de vermicompostaje

RESPONSABLE: Dueño del parque de aves exóticas

Código

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO(meses)
Desecho de materia orgánica	Contaminación de suelo	Implementar buenas prácticas de recolección de los residuos sólidos, con capacitaciones hacia el personal.	# de asistentes _____ # de invitados	Clasificar los residuos orgánicos en	Desde el comienzo del P.M.R.S.
		Utilizar tres tachos de color verde, para materiales biodegradables para su fácil recolección e identificación del tipo de desecho que se ha generado.	# de tachos implementados _____ # tachos planificados	Solitud de los tachos Factura de compra de los tachos.	Desde el comienzo del P.M.R.S.

Selección del área donde se va a realizar el vermicompostaje	% de alcance de las condiciones propuestas	Infraestructura existente	Al inicio del proyecto
Recolección, transporte y acumulación de los residuos orgánicos a utilizar.	$\frac{\text{Peso de los residuos orgánicos aprovechables}}{\text{Pesos total de los residuos recolectados}}$	Registro de pesos de los residuos	mensualmente
Dimensionamiento para el vermicompostaje	% de cumplimiento de las dimensiones propuestas	Registro de las medidas reales	Al inicio del proyecto
Proceso de vermicompostaje	% de cumplimiento de las medidas propuestas para vermicompostaje	Registro de los materiales a utilizar	Desde el comienzo del P.M.R.S.
Revisión técnica de las condiciones idóneas para el manejo de lombrices.	$\frac{\# \text{ de lombrices a utilizar}}{\# \text{ de lombrices totales identificadas}}$	Registro de las lombrices implementadas	2 veces a la semana en el transcurso del proyecto
Recolección de las lombrices y recolección de humus	Kg de Humus Kg de lombrices	Humus y lombrices recolectadas	90 días después de siembra de la lombriz

4.11.11. Cronograma de socialización del Plan de manejo de residuos sólidos en el Parque de aves exóticas de Puyo

CRONOGRAMA			Primer mes				Segundo mes				Tercer mes				
OBJETIVOS	ALCANCE	ACTIVIDADES	S. 1	S. 2	S. 3	S. 4	S. 1	S. 2	S. 3	S. 4	S. 1	S. 2	S. 3	S. 4	
Socializar al correcto manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, para minimizar los impactos generados dentro de parque de aves exóticas de la ciudad de Puyo.	El programa se enfoca a todas las personal que se encuentran en el parque de aves exóticas, sobre el manejo adecuado de residuos sólidos con la finalidad de promover la participación, la conciencia ambiental y un adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos.	Manejo integral de residuos solidos	X												
		Capacitaciones o charlas de manejo de residuos sólidos.		X	X	X	X								
		Educación ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Socialización P.M.A	X	X	X	X									
		Aspectos ambientales					X								
		Mantenimiento de los tachos de almacenamiento de residuos						X	X	X	X	X	X	X	X
		Señalización en las ares recolección y almacenamiento de los residuo.							X	X	X	X	X	X	X
		Mano de obra calificada									X	X	X		
Manejo paisajísticos										X	X	X			

CAPITULO V.

CONCLUSIONES

- La zona de estudio cuenta con una gran variedad de especies ya que el lugar se identifica con un ecosistema megadiverso. Con el nuevo conteo del 2018 por parte del grupo de monitoreo de aves de la Amazonia Ecuatoriana de la Universidad Estatal Amazónica, los cuales se identificaron 136 especies de aves que migran al lugar, ya sea por alimentación o para el apareamiento de las especies, mientras que las aves que se encuentran en jaulas son especies que fueron traídas de otros lugares los cuales son para el atractivo turístico de la zona.
- Se consideró en la zona de estudio por variables, en la cual la variable A se considera a las aves en jaulas el cual representa el 64.83% de la población total, produciendo residuos como heces mezclados con arena, la variable B se considera a las aves que se encuentran al aire libre correspondiendo el 34.17% de la población los cuales generan principalmente restos de frutas (Plátano orito y papaya) y por último la variable C considerando a la casa del dueño que viene a ser el 1.01% de la población generando residuos como restos de alimentos, cascaras, botellas plásticas y papel.
- Los resultados obtenidos de la caracterización de los residuos sólidos producidos en el parque de aves exóticas, tiene una producción per cápita promedio de las tres variables es de 0.22 kg/especie/día, densidad suelta promedio de 370.1 Kg/m³, el parque genera mayor cantidad de residuos orgánicos con un total de 97% de la producción total, por parte de las botellas plásticas y fundas representa el 2.36%, y el restante de Papel, cartón y botellas plásticas representan el 0.87%. Por esto la cantidad de materia orgánica producida puede ser reutilizada adecuadamente.
- Se diseña el plan de manejo ambiental de los residuos sólidos a partir de los residuos que se generan, y sabiendo que el dueño del parque tiene conocimientos de la clasificación de los residuos en orgánicos e inorgánicos, siendo esto una fortaleza para el desarrollo del plan de manejo ambiental de los residuos sólidos los cuales se componen de los siguientes programas para el manejo de: residuos sólidos inorgánicos, orgánicos y el cronograma de socialización del plan.

RECOMENDACIONES

- Para la socialización del plan de manejo de residuos sólidos se deberá realizar en un corto plazo y así ejecutarlo cuando el responsable esté dispuesto aplicarlos.
- Al momento de ejecutar el plan se deberá realizar un seguimiento y monitoreo en las etapas de los tres programas propuestos.
- El abono obtenido de proceso del vermicompostaje con la utilización de lombrices es una opción adecuada para el manejo de los residuos sólidos para el parque de aves exóticas siendo beneficiosos, ya que los residuos producidos pueden ser reutilizados en el mismo parque.
- Se puede implementar una socialización con los sectores aledaños del parque para así realizar un trabajo en conjunto para el manejo de los residuos generados y así contribuir al ambiente y disminuir el traslado de toda la materia orgánica directa al relleno, sabiendo que se puede reutilizar el mismo.

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFÍA

- Abarca-Guerrero, L., Maas, G., & Hogland, W. (2015). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. *Revista Tecnología En Marcha*, 28(2), 141–168. Retrieved from http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/2340
- Abisaí Aragón Cruz. (2016). Separación De Los Residuos Sólidos Inorgánicos Reciclables En Las Viviendas De Tijuana, Baja California. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California.
- Bérénice Simon Vermot. (2010). Modelo Para El Manejo De Desechos Sólidos De Origen Doméstico Generados En La Acequia Con El Propósito De Evitar La Contaminación Del Río Chamelecón. Books.Google.Com. Universidad Internacional SEK.
- Camiletti, J. (2016). Estudio del vermicompostaje de compost de residuos orgánicos de distinta naturaleza. Universidad Miguel Hernández de elche Escuela Politécnica Superior de Orihuela. Retrieved from http://dspace.umh.es/bitstream/11000/2820/1/TFM_Camiletti_Morales%2C_Justin.pdf
- D. Carreira; M.Ostinelli. (2010). Carbono orgánico del suelo por walkley y black evaluación de dos escalas de trabajo. Retrieved from https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-cox__microescala.pdf
- Daniel, I. M. C., Beltrán, M., Hierro, D., Enrique, I. M. C., Vayas, C., Director, M., ... Morales De La Nuez, A. (2016). UTilización del polvo de rosmarinus officinalis (romero) como saborizante natural en la elaboración del queso fresco. escuela superior politécnica de chimborazo. Retrieved from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6095/1/27T0325.pdf>
- Edna Álvarez Sánchez, & Martha Angélica Marín Campos. (2011). Manual de Procedimientos Analíticos para Suelos y Plantas Responsable del Laboratorio de Química, 9–14. Retrieved from http://ecotech.uy/docs/suelos/Electronico_Manual_Procedimientos_Analiticos_2011_fertilidad.pdf
- Fernández, M. (2011). Aplicación de la tecnología del vermicompostaje para la valoración de residuos y desechos de cultivo de invernadero. Universidad de Granada Instituto de Biotecnología.
- Geovanna Raquel Estrada Orozco. (2015a). “Diseño de un sistema de gestión integral para el manejo de residuos sólidos en el centro comercial “La Condamine.” Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Geovanna Raquel Estrada Orozco. (2015b). “Diseño de un sistema de gestión integral para

- el manejo de residuos sólidos en el centro comercial “La Condamine.” Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Gissela Iveth Solis Pineda. (2017a). Caracterización y plan de manejo de residuos sólidos, en la comunidad de Llangahua- Tungurahua. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Retrieved from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7034/1/236T0281.pdf>
- Gissela Iveth Solis Pineda. (2017b). “Caracterización Y Plan De Manejo De Residuos Sólidos, En La Comunidad De Llangahua- Tungurahua.” Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.
- Gladys Jaramillo Henao; Liliana María Zapata Márquez. (2008). Aprovechamiento De Los Residuos Sólidos Orgánicos En Colombia. Universidad De Antioquia.
- Gloria Inés Giraldo Gómez. (1995). Manual De Análisis De Aguas. Universidad Nacional De Colombia Sede Manizales, 17a edición, 95–98. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/50540/1/manualdeanalisideaguas.pdf>
- Hernández Cid, A. (2010). Nuevas tecnologías para el tratamiento de residuos sólidos urbanos en el D.F. Universidad Nacional Autónoma De México.
- Hernández, H. R. (2013). Manejo Sustentable de Desechos Sólidos orgánicos e Inorgánicos reciclables en la parroquia crucita del Cantón Portoviejo. Universidad de Guayaquil.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrológica (INAMHI). (2015). Anuario Meteorológico. Puyo. Retrieved from <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am 2012.pdf>
- Iván Andrés Páez Páez; Gloria Amparo Rodríguez. (2013). Las medidas preventivas ambientales, una aproximación desde el derecho administrativo, 12, 17–19.
- J. Gutiérrez. (2013). Línea Base de Indicadores Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico Territorial, Edición 20, 9–15. Retrieved from <https://www.dane.gov.co/files/sen/planificacion/cuadernillos/LineaBaseIndicadoresWeb.pdf>
- JACKSON, M. . (1992). Protección al ambiente - contaminación del suelo - residuos sólidos municipales - determinación de la relación carbono/nitrógeno. Retrieved from <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/aa/aa067.pdf>
- Johnny Patricio Vega Acosta. (2016). “Evaluación de microorganismos nativos en el proceso de degradación de materia orgánica en Compostaje del relleno sanitario en el GAD del Cantón de la Joya de los Sachas.” Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.
- Lila Aida, L. T. (2008). Manejo y tratamiento adecuado de desechos sólidos de Santa Rosa de Copán. Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 148.
- López, L. S. A. (2009). Modelo para el Manejo de desechos sólidos de origen doméstico generados en la acequia con el propósito de evitar la contaminación del río

Chamelecón, 1–111.

- Lopez Lila. (2008). Manejo y tratamiento adecuado de desechos sólidos de Santa Tosa de Copán (Estudio económico social y Ambiental). Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Retrieved from <https://tzibalnaah.unah.edu.hn/bitstream/handle/123456789/5751/T-MFep00021.pdf?sequence=2>
- M. Ibararán, I. Cortés, E. M. (2003). Valoración económica del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos municipales : estudio de caso, 69-70–71.
- Madrid, V. E. (2011). Plan de manejo integral de residuos sólidos del mercado central del cantón Esmeraldas, 178. Retrieved from <http://dspace.espace.edu.ec/handle/123456789/2008>
- MAE. (2015a). Guía metodológica para definición de áreas de influencia. Retrieved from <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185868/guia+tecnica+para+definicion+de+areas+de+influencia+-+marzo+2015.pdf/dbe53a01-4f10-48ed-9ced-811533862634;jsessionid=mshkuSfcTa2t3qNm8V25dGb5?version=1.0>
- MAE. (2015b). Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente TULSMA (Acuerdo NO. 061 Reforma del libro VI) (Edición Especial N° 316 - Registro Oficial – 04/05/15).
- María Fernanda Solíz Torres. (2009). El manejo de residuos en el Ecuador amenaza la salud socioambiental, 1–4.
- Maria Inés Chimbo Chimbo. (2015). Diseño del Plan de Manejo de los Residuos Sólidos de la Comunidad de Larkaloma-Bolívar. Escuela superior politécnica de chimborazo.
- Marla Teresa Estevan Bolea. (1982). Contaminación ambiental, 7, 5–6.
- Marlybell Ochoa Miranda. (2016). Gestión Integral de Residuos. Análisis normativo y herramientas para su implementación. Universidad del Rosario. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12804/ga9789587387551>
- Maupoey, P. F., María, A., Grau, A., Manuel, J., Baviera, B., & Sorolla, A. (2016). Método de desecación en estufa de aire caliente. Retrieved from https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/e8b523c5-4970-4ae6-b2a3-86f576e81359/TOC_4092_02_01.pdf?guest=true
- Ministerio del Ambiente (MAE). (2015). Ministerio del ambiente subsecretaría de calidad ambiental-sca términos de referencia para estudios de impacto ambiental de proyectos gestión integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios guía para la elaboración de términos de referenc, 19–20. Retrieved from <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/252559/guia+metodologica+tdr%27s+girs+no+peligrosos+y+sanitarios.pdf/5ef9ab33-228f-4b55-8e07-51275166977e;jsessionid=FrSokvwvz4Vvro1v0mrR9PHb?version=1.0>
- Mora, A., & Molina, N. (2017). Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el parque histórico Guayaquil, 26(2), 84–105.

- Natalia Lopez Rivera. (2009). Propuesta de un programa para el Manejo de los Residuos Sólidos en la plaza de mercado de Cerete – Cordoba. Pontificia universidad Javeriana. Universidad Pontificia Javeriana.
- Norma Yolanda Gaibor Vaca. (2011). Propuesta para el manejo integral de residuos sólidos generados en el Mall de Los Andes - Ambato. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Retrieved from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2635/1/236T0067.pdf>
- Norma Yolanda Gaibor Vaca. (2012). Propuesta para el manejo integral de residuos sólidos generados en el Mall de Los Andes - Ambato. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Norma Yolanda Gaibor Vaca. (2013). Propuesta para el manejo integral de residuos sólidos generados en el Mall de Los Andes - Ambato 2012. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.
- Nova, A. (2015). Fertirrigación en Cultivos Intensivos. Retrieved June 7, 2018, from <http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.htm>
- Pamela Vanessa Novillo León. (2013). “Diseño de un Plan de Manejo de residuos sólidos para la cabecera Cantonal del Cantón Guamote-Chimborazo.” Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.
- Paula Másmela Díaz. (2010). El paisaje como elemento de la Ordenación Territorial. Un análisis del paisaje desde su enfoque visual en el Bbrde centro Oriental de Medellín, Colombia. Universidad Nacional De Colombia Medellín. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ruiz María. (2017). Caracterización de residuos sólidos en la cafetería de la Universidad de San Buenaventura Cartagena: propuesta de alternativas de uso con énfasis biotecnológico. Universidad de San Buenaventura Cartagena. Retrieved from [http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4527/1/Caracterización de residuos sólidos_María Ruiz H_2017.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4527/1/Caracterización%20de%20residuos%20sólidos_María%20Ruiz%20H_2017.pdf)
- S. Bonivento. (2005). Guia para la implementación de la metodología de formulación de los pgirs. Universidad el Bosque.
- Silvia María Puerta Echeverri. (2003). Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria Lasallista, 1(1), 15–16.
- Simon, B. (2010). Modelo para el manejo de los residuos sólidos generados por recinto Chiriboga y sus alrededores. Books.Google.Com, 112. Retrieved from <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=jpazaqaamaaj&oi=fnd&pg=pa6&dq=universidad+internacional+sek&ots=b1fiwftn1m&sig=1apnxks4mgpaw0elyanrsz6ixso>
- Taboada PA, Armijo C, Aguilar Q, Ojeda S, & Aguilar X. (2009). Métodos para la determinación de generación de residuos en comunidades rurales. Barranquilla, 103(64314), 174–4333. Retrieved from [http://www.uninorte.co/divisiones/Ingenierias/IDS/upload/File/Memorias II-SIIR/4c-](http://www.uninorte.co/divisiones/Ingenierias/IDS/upload/File/Memorias%20II-SIIR/4c-)

Taboada-Mexico-001.pdf

Vladimir Ernesto Madrid León. (2011). “Plan de manejo integral de residuos sólidos del mercado central del Cantón Esmeraldas.” Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.

W. Ojeda. (2016). Propuesta de gestión de residuos sólidos urbanos de la Ciudad de Huancané. Universidad Nacional del Altiplano Puno. Retrieved from http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4621/Ojeda_Barrantes_Wilmer.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Wilfrido Soria. (2015). El Parque Real de Puyo, Aves Exóticas. Retrieved May 15, 2018, from <http://www.pastaza.com/attractivos/parque-real/>

CAPÍTULO VII.

ANEXOS

Anexo A.- Análisis de laboratorio



CÓDIGO: 130-18

CLIENTE: Sr. Carlos Picuña

TIPO DE MUESTRA: Suelo

FECHA DE RECEPCIÓN: 02 de mayo del 2018

LOCALIDAD: Puyo

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	Resultados
Materia orgánica	%	Volumétrico	8.90
Nitrógeno Total	%	Método de Kjendahl	0.48
Fósforo	%	Colorimétrico	0.46
Ceniza	%	Gravimétrico	45.22
Humedad	%	Gravimétrico	45.09

Atentamente

Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. SAQMIC

El resultado de análisis afecta solo la muestra analizada



Contáctanos: 0998580374-032924322

Av. 11 de noviembre y Milton Reyes

Riobamba-Ecuador

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL PARQUE DE AVES EXÓTICAS DE PUYO

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS

OBJETIVOS: Elaborar una forma técnica las medidas concretas a aplicarse en el proyecto para prevenir, tratar, reciclar y reusar para la disposición final de los desechos no reciclables.

RESPONSABLE: Dueño del parque de aves exóticas

MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DEVERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	PRESUPUESTO	Cronograma															
					Primer mes				Segundo mes				Tercer mes							
					Semanas				Semanas				Semanas							
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
MEDIDA 1: Socializar a los trabajadores la propuesta de adoptar buenas prácticas de reciclaje de los residuos sólidos en distintos contenedores.	$\frac{\# \text{ de asistentes}}{\# \text{ de invitados}}$	Convocatorias. Registro de asistencias.	Hasta que termine la vida útil del proyecto.	15	■								■							
MEDIDA 2: Aplicar materiales biodegradables para la recolección de los residuos no aprovechables previos a su disposición final.	% de cumplimiento de la implantación con materiales biodegradables.	Factura de compra de materiales biodegradables.	Mensualmente	50	■				■				■							
MEDIDA 3: Implementar la recolección de los residuos no aprovechables adecuadamente por parte de los trabajadores del parque, para que por parte del municipio realice la disposición final al relleno sanitario u otros fines económicos.	Peso de los residuos no aprovechables Peso total de los residuos recolectados	Registro de los pesos de los residuos.	Mensualmente	577.5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Anexo B.- Cronograma de los planes de manejo de residuos sólidos y costos estimados.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL PARQUE DE AVES EXÓTICAS DE PUYO																				
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS																				
OBJETIVO: Implementar la elaboración de aboco, para la disposición final de residuos orgánicos mediante la técnica de vermicompostaje.																				
RESPONSABLE: Dueño del parque de aves exóticas																				
MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	PRESUPUESTO	Cronograma															
					Primer mes				Segundo mes				Tercer mes							
					Semanas				semanas				semanas							
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
MEDIDA 1: Implementar buenas prácticas de recolección de los residuos sólidos, con capacitaciones hacia el personal.	# de asistentes ----- # de invitados	Clasificar los residuos orgánicos en	Desde el comienzo del P.M.R.S.	15																

Total estimado	1746
-----------------------	------

Anexo C: Fotografías



Foto1. Entrada al parque de aves exóticas de la ciudad de Puyo.



Foto2. Levantamiento de información de 258 especies de aves.



Foto3. Levantamiento de información de flora existente con el software PlanNet y Picture This.



Foto4. Pesaje de los residuos generados por cada variable.



Especies de plantas más representativas en el parque de aves exóticas que sirve de alimento como flores y frutos, los cuales alabes se convierten en residuos orgánicos para el proceso de vermicompostaje.



Foto5. Acumulación de los residuos para posteriores determinaciones como pesos, caracterizaciones de



Foto7. La guaba ofrece frutos dulces y atrae a las aves de aire libre en el parque de aves exóticas.

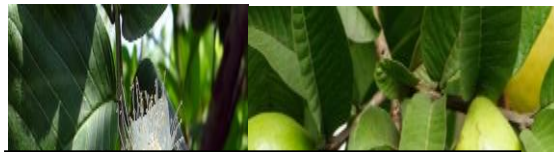


Foto6. Determinación de pesos volumétricos de los residuos.



Foto8. La guayaba ofrece flores y frutos muy dulce apetecidas por las aves.



Foto9. Sapote que sirve se alimentación para las aves.



Foto10. Velutina Banana brinda frutos rojos con un color significativo que atrae a las aves.

Especies de fauna más representativas en el parque de aves exóticas que generan residuos orgánicos para el proceso de vermicompostaje.



Foto11. Avestruz especies única del parque de aves exóticas.



Foto12. Ganoso africano es una especie significativa del parque.



Foto13. Paloma gigante es una cave que se fue realizada por un intercambio.



Foto14. Es una especie rara de Gallina de guinea del parque.