UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS EN EL CANTÓN SHUSHUFINDI, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS.

AUTOR(ES):

Yoselin Lisset Mayancha Rojas

Marjorie Marili Mejía Meza

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Danilo Pedro Sarabia Guevara

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.

Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	14/15	Cita la misma fuente en varios referentes conceptuales y no existe número de página.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	24/25	Aún se mantiene error en estructura gramatical.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	
VALORACIÓN TOTAL	98	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	Marque con X
Aprobar	x
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	98

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
VERONICA ISOLINA MASSON FIALLOS

Verónica Isolina Massón Fiallos
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 22 días del mes de febrero de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	4,5/5	No se atendió la observación
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Subsanó lo señalado
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	19/20	Mejoró.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	13/15	Las bases teóricas se ajustan. Los antecedentes son muy deficientes
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	14/15	Mejoró

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	23/25	Mejoró. Sin embargo, persisten párrafos extensos que hacen confusa la lectura. Revisar el interlineado de todo el documento.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple con el criterio. Revisar el interlineado
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Se ajusta
VALORACIÓN TOTAL	93,5	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	93,5

Atentamente,

HAIDEE COROMOTO MARIN
Firmado digitalmente por HAIDEE COROMOTO MARIN
Fecha: 2022.03.02 20:35:24 -05'00'

HAIDEÉ COROMOTO MARÍN
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los …02 días del mes de marzo de 2022….

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Puyo, 03 de febrero de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a la estudiante: **Mayancha Rojas Yoselin Lisset**, con C.I. **1725525909**, con el Tema: "**Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos Generados en el Cantón Shushufindi, Provincia de Sucumbíos.**", de la carrera de **Ingeniería Ambiental**.

Docente-Tutor del Trabajo de Integración Curricular, **Danilo Sarabia Guevara**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **1%**, Informe generado con fecha **02 de febrero de 2022** por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
DANILO PEDRO SARABIA GUEVARA

Danilo Sarabia Guevara MSc.
Docente-Tutor del Trabajo de Integración Curricular

Curiginal

Document Information

Analyzed document	MARJORIE MEJIA MEZA.doc (D126903065)
Submitted	2022-02-03T01:18:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	dsarabiag@uea.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	dsarabiag.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://www.magconsultorias.com/wp-content/uploads/2018/10/UN_Manejo-de-residuos-PREVIEW19-ilovepdf-compressed.pdf Fetched: 2020-12-03T04:37:05.4800000	1
W	URL: https://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/40476 Fetched: 2022-01-10T04:34:23.3870000	1
W	URL: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-7438 Fetched: 2020-07-25T05:28:08.7470000	1

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Puyo, 03 de febrero de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a la estudiante: **Mejía Meza Marjorie Marili**, con C.I. **1804768818**, con el Tema: "**Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos Generados en el Cantón Shushufindi, Provincia de Sucumbíos.**", de la carrera de **Ingeniería Ambiental**.

Docente-Tutor del Trabajo de Integración Curricular, **Danilo Sarabia Guevara**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **1%**, Informe generado con fecha **02 de febrero de 2022** por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
DANILO PEDRO SARABIA GUEVARA

Danilo Sarabia Guevara MSc.
Docente-Tutor del Trabajo de Integración Curricular

Curiginal

Document Information

Analyzed document	MARJORIE MEJIA MEZA.doc (D126903065)
Submitted	2022-02-03T01:18:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	dsarabiag@uea.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	dsarabiag.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://www.magconsultorias.com/wp-content/uploads/2018/10/UN_Manejo-de-residuos-PREVIEW19-ilovepdf-compressed.pdf Fetched: 2020-12-03T04:37:05.4800000	1
W	URL: https://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/40476 Fetched: 2022-01-10T04:34:23.3870000	1
W	URL: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-7438 Fetched: 2020-07-25T05:28:08.7470000	1

Gestión integral de residuos sólidos urbanos generados en el Cantón Shushufindi, Provincia de Sucumbíos

Mayancha Rojas Yoselin Lisset 1[1]
Amb2017079@uea.edu.ec

Mejía Meza Marjorie Marili 2[1]
Amb2017081@uea.edu.ec

Sarabia Guevara Danilo Pedro, M.Sc[2]
dsarabiag@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería Ambiental (1)

Resumen

La gestión integral de los residuos sólidos urbanos hoy en día es un problema que enfrentan las ciudades y su población. El presente artículo tiene como objetivo analizar la gestión integral de los residuos sólidos urbanos del cantón Shushufindi en la actualidad y proponer alternativas de mejoras. Se utilizó una metodología no experimental, descriptivo y bibliográfico, usando fuentes primarias y secundarias para la recolección de datos e información. Posteriormente, se analizaron todos los datos recolectados sobre desechos orgánicos e inorgánicos y material reciclado del cantón Shushufindi, con el fin de buscar nuevas formas de mejoras para el plan de gestión. Del análisis se desprende que existió un incremento de residuos sólidos en el mes de diciembre; con un total de 308,28 toneladas de desechos orgánicos y respectivamente 269,26 Tn inorgánicos. También se pudo observar que los meses con valores bajos fueron: abril con 229,59 Tn. de desechos orgánicos y marzo con 222,3 Tn. inorgánicos. Finalmente, se presentaron propuestas de mejora como: implementación de nuevos horarios de recolección de basura, ubicación de contenedores en puntos estratégicos, planificación de programas y campañas sobre educación ambiental para los habitantes del cantón.

***Palabras Clave**:* Producción, reciclaje, recolección, residuos sólidos, rutas.

Abstract

Nowadays, the integral management of urban solid waste, is an issue that cities and its inhabitants deal with every day. The objective of this paper is to analyze the integral management of Shushufindi's current urban solid waste and to propose improvement alternatives. It was a non – experimental study with descriptive and bibliographic methodologies, using primary and secondary resources for data gathering. Subsequently, the data collected about organic and inorganic waste and recycled materials in Shushufindi was analyzed in order to find new improvement alternatives for the management plan. By

studying data, during August 2019 to July 2020 it was noted that there is an increasing of solid waste in the month of December, with a total of 308.28 tons of organic waste and 269.26 tons of inorganic waste. It was also noted that the months with low numbers are; April with 229.59 tons of organic waste and March with 223.2 tons of inorganic waste, respectively. Finally, the following improvement alternatives were proposed: adding new garbage collection schedules, setting garbage containers at strategic points, organizing programs and campaigns for all the inhabitants of Shushufindi about environmental education.

***Keywords**:* production, recycling, garbage collection, waste solids, routes.

1. INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos, ya sea estos domiciliarios, comerciales, urbanos son una tarea difícil y compleja para la recolección. Esto se da debido a la forma y cantidad de residuos generados en las diversas actividades humanas (Alcocer-Quinteros et al., 2019). Uno de los mayores problemas ambientales mundialmente es la producción de residuos sólidos urbanos; de acuerdo a un estudio realizado en el año 2015 por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la International Solid Waste Association (ISWA), establece que se producen entre 7.000 y 10.000 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos (RSU) anuales en todo el mundo, también se menciona que cerca de 300 millones de personas, es decir el 40% de habitantes del mundo aproximadamente, no tienen acceso a sistemas adecuados de recolección y gestión de residuos sólidos (Quiroz-Almeida, 2019).

Sin embargo, se debe tener en cuenta que la gestión de residuos sólidos ha mejorado en los últimos 40 años. Debido a que, aproximadamente 40 millones de habitantes no contaban con servicios básicos de recolección. Se debe tener en cuenta que actualmente en la mayoría de rellenos sanitarios o botaderos a cielo abierto se encuentran materiales tales como: plásticos, cartón, metales o residuos orgánicos, los cuales afectan a la salud poblacional (Lopez-Yamunaqué & Iannacone, 2021).

En Ecuador desde el 2002 al 2010, por medio de los 221 municipios detectaron que, 160 disponen de botaderos con cielo abierto, estos tienen influencia en la contaminación de suelo, agua y aire. Por otro lado, los 61 municipios restantes presentan un manejo inadecuado de los criterios técnicos para la recolección de residuos (Alcocer-Quinteros et al., 2019).

Además, se ha planteado que gestionar los residuos sólidos, está asociada al control, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte de estos. Se debe recordar que los residuo son resultado de las actividades de origen animal o humana, también denominados como inútiles o superfluos (Mendoza-Ticona, 2018). Es por ello que el ser humano ha buscado diversas maneras para la reutilización de recursos naturales, sin alteración en su naturaleza (León Jordán & Plaza-Pablo, 2017). La gestión de los residuos sólidos urbanos es considerada un problema ya que entre mayor sea el consumismo, elevado serán los

desechos producidos. Es por ello que actualmente se han buscado técnicas para la regulación de estos residuos.

La gestión ambiental es un instrumento de planificación, diagnóstico, aplicación, el cual incluye una estructura organizativa, responsable, con proceso y recursos para desarrollar e implementar actualizaciones en la política medioambiental (Leiva-Cabrera, 2020). Es por ello que, esta investigación será de gran importancia en el cantón Shushufindi, y la ciudadanía, ya que en su mayoría se desconoce sobre el manejo adecuado de residuos sólidos. Además, se desconoce las formas de clasificar este material (orgánico e inorgánico), provocando una mala disposición de estos. Es por ello que se planteó el objetivo de analizar la situación sobre gestión de solidos en cantón Shushufindi, provincia de Sucumbíos, con el fin de establecer alternativas y mejoras.

En el cantón Shushufindi el sistema de gestión de residuos urbanos, debería contar con los controles mencionados anteriormente, sin embargo, existe evidencia que demuestra una acumulación excesiva de estos. Por lo que, se plantea la siguiente pregunta ¿Cómo es la gestión integral de residuos sólidos urbanos, los cuales son generados en el cantón Shushufindi- provincia de Sucumbíos? La respuesta será desarrollada a lo largo de esta investigación con el fin de concientizar y aportar una mejor gestión de estos residuos, evitando así una mayor contaminación ambiental (Alcocer-Quinteros et al., 2020).

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

El diseño utilizado durante la investigación fue: no experimental, transversal, descriptivo y bibliográfico, ya que se usó fuentes primarias y secundarias principalmente para su recolección de información, con el fin de determinar las características y cantidades de residuos en la población.

El cantón Shushufindi tiene aproximadamente 54.596 habitantes. De los cuales se escogió una muestra no probabilística, en donde se tomaron los datos una sola vez para esta investigación

Tabla 1. Ubicación geográfica del cantón Shushufindi

Provincia	**Sucumbíos**
Capital	Shushufindi
Altitud	200-300 msnm
Superficie	2463,01 km²
Temperatura media	25º centígrados
Clima	tropical húmedo
Población	44.328 mil habitantes

Fuente: Adaptado de (Marzano-Moncayo, 2018)

A continuación, se mostrará el cantón vía satelital.

Figura 1. Cantón Shushufindi vía satelital



Fuente: Mayancha Yoselin y Mejía Marjorie (2022)

Para esto se buscó regulaciones nacionales según las políticas del Ecuador en cuanto a la gestión de residuos, determinando los distintos factores ambientales, técnicos y socioeconómicos que pudieron afectar durante la investigación (Guayanay-Olaya, 2018). Para la búsqueda bibliográfica se tomó en cuenta datos e información con 1 año atrás, de fuentes fidedignas como lo son: Instituto Nacional de Estadísticas y Cifras (INEC), Ministerio de Ambiente (MAE), Asociación de Municipalidades del Ecuador (AMAE). La recopilación de la información tuvo que estar de acuerdo a: objetivos generales y específicos planteados con el fin de dar a entender la finalidad del proyecto y como beneficiará a la comunidad (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2010)

A su vez se clasificó como variable dependiente la gestión de residuos urbanos; y variable independiente los pobladores del cantón Shushufindi. Los datos solicitados fueron autorizados por la Alcaldía y Municipio del Cantón Shushufindi, el cual recibió un oficio para su debida validación por las autoridades correspondientes de la universidad. Además, se pidió acceso a la Dirección de Servicios Municipales y Sociales para la entrevista física y/o virtual sobre el manejo de residuos sólidos.

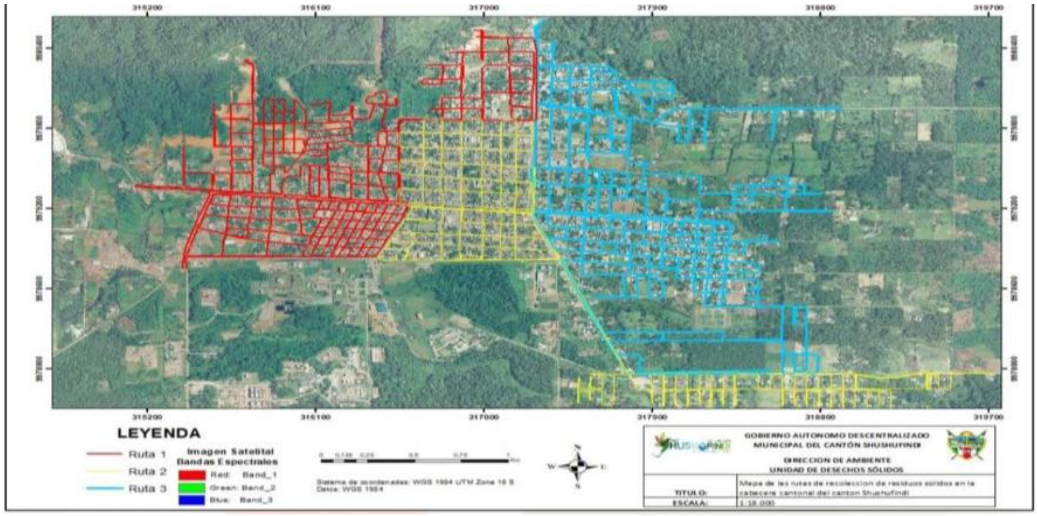
La información sobre la gestión de los residuos urbanos fue recopilada en el GAD Municipal del cantón Shushufindi, en la Dirección de Ambiente específicamente en la oficina de la gestión de residuos del cantón. La cual está dirigida por el Ing. Jorge Cajas y por medio de su autorización se nos fue facilitada la información de parte de la Ing. Pahola Tenorio encargada de la oficina de residuos sólidos. Esta investigación se basó en el estudio de residuos sólidos inorgánicos, orgánicos y reciclados. Se respetará las normativas

nacionales e internacionales sobre la gestión actual del tema. Y se abordara las perspectivas presentes y futuras para la elaboración de la propuesta, con el fin de que se lo aplique en el cantón de Sucumbíos (Petrovskii, 2021).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se detallarán los resultados por medio de figuras y tablas recolectados del cantón Shushufindi, los cuales fueron debidamente recolectados con ayuda de las autoridades respectivas.

Figura 2. Identificación de las rutas de recolección de residuos sólidos en el cantón Shushufindi



Fuente: GAD Municipal del cantón Shushufindi, provincia de Sucumbíos

El modelo de recolección de residuos sólidos que utiliza del cantón Shushufindi, se encuentra dividido en 3 rutas. Como se muestra en la imagen dividida en colores, donde se detalla que el rojo es la primera, amarillo la segunda, y por último azul el tercer lugar.

Por otro lado, en un estudio realizado en la ciudad de México, se dividió a la ciudad en 3 zonas con aproximadamente 71 rutas establecidas para los camiones recolectores de residuos, abarcando así un total de 1 491.69 km de longitud (Betanzo-Quezada et al., 2016). Se detallo que el camión recolector recorre diferentes barrios todos los días entre un horario de 08H00 a 12H00 y de 13H00 a 17H00 recolectando de esta manera los residuos orgánicos.

En otro estudio realizado en la ciudad de Cuenca, perteneciente a Ecuador, se determino que se utilizan al menos 20 puntos para la recolección de residuos. A su vez dividen a esta ciudad en 5 rutas. Los camiones recolectores tienen una capacidad volumétrica variable entre 6,10, 15, y 19 m^3. Por lo que se calcula que aproximadamente se realizan 45 viajes semanales (Minga-Quezada & Zhiminaycela León, 2019).

Tabla 2. Peso de desechos inorgánicos (toneladas) de acuerdo a las rutas por mes

Meses	Rutas		
	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3
Agost	98,52	73,67	89,94
Sept	87,07	77,82	92,65
Oct	99,87	65,78	84,56
Nov	100,8	71,68	88,65
Dic	101,73	73,84	93,69
Ene	87,25	63,19	79,26
Febr	73,95	85,62	97,8
Marz	59,54	67,56	95,2
Abr	73,71	71,88	90,73
May	62,39	72,91	91,06
Jun	73,62	75,22	93,23
Jul	72,75	78,23	91,78
Total	991,2	877,4	1088,55

Fuente: Mayancha Yoselin y Mejía Marjorie (2022)

Por medio de la tabla 2 se demuestra que dentro de la ruta 1 en los meses de agosto, octubre, noviembre, diciembre del 2020 recogió un 10% (98,87; 100,8; 101,73 toneladas) son desechos inorgánicos, el 9% (87,07; 87,25 toneladas) en septiembre y enero, 7% (73,71; 73,71; 73,63; 72,75 toneladas) febrero, abril, junio y julio del 2021, y un 6% (62,39 toneladas) en mayo del 2021.

En la ruta 2 se encontró que el 10% (85,62 toneladas) de la recolección de residuos fue el mes de febrero del 2021, el 9% (77,82; 75,22; 78,23 septiembre del 2020, junio y julio del 2021, en un 8% (73,67; 71,68; 73,84; 67,56; 71,88; 75,22 toneladas) agosto, noviembre, diciembre del 2020, y marzo, abril, y mayo del 2021, finalmente el 7% (65,78; 63,19 toneladas) fue durante el mes de octubre del 2020, y enero del 2021.

En la ruta 3 se encontró un 9% (92,65; 93,69; 97,8; 95,2; 93,23 toneladas) estos fueron recogidos en septiembre, y diciembre del 2020, febrero, marzo y junio del 2021, un 8% (89,94; 84,56; 88,65; 90,73; 91,06; 92,78 toneladas) en agosto, octubre, noviembre del 2020, abril, mayo, y julio del 2021y el 7% (79,26 toneladas) fueron en enero del 2021.

En Guatemala se realizó un estudio sobre diseño del proceso de recolección de los desechos sólidos residenciales generados en el área urbana de San Marcos, siendo los residuos inorgánicos recolectados en un promedio de 2913,84 toneladas durante 1 año. Los meses con mayor peso fue de septiembre, luego enero, y julio consecutivamente (Yax-Ordoñez, 2017).

Tabla 3. Peso total- desechos inorgánicos

Meses	Peso (toneladas)	%
Agost	262,13	9%
Sept	257,54	9%
Oct	250,21	8%
Nov	261,13	9%
Dic	269,26	9%
Ene	229,7	8%
Febr	257,37	9%
Marz	222,3	7%
Abr	236,32	8%
May	236,36	8%
Jun	242,07	8%
Jul	242,8	8%
Total	2967,19	100%

Fuente: Mayancha Yoselin y Mejía Marjorie (2022)

En la tabla 3 se encontró que, en el mes de agosto, septiembre, noviembre, y diciembre del 2020 existió una totalidad del 9% (262,13; 257,54; 261,13; 269,26 toneladas) en desechos inorgánicos, un 8% (250,21; 229,7; 236,36; 242,07; 242,8 toneladas) en octubre del 2020, enero, abril, mayo, junio y julio del 2021, y en 7% (222,3 toneladas) en marzo.

En la ciudad de Machala, urbanización de San Patricio, el estudio se realizó durante un año, en donde hallaron 589,30 kilogramos de residuos inorgánicos (García-Batista et al., 2019). En otro estudio realizado en el cantón Jipijapa del Ecuador, se identificó que se recolecta 32 toneladas de residuos sólidos al día. encontró que el 77% de los residuos fueron inorgánicos (González Miller, 2016).

Tabla 4. Peso en toneladas desechos orgánicos de acuerdo a rutas mensuales

Meses	Rutas			Porcentajes		
	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3
Agost	132,57	62,04	51,83	8%	7%	7%
Sept	112,68	71,05	63,73	7%	8%	9%
Oct	131,09	63,96	52,98	8%	7%	7%
Nov	123,94	83,51	58,52	8%	10%	8%
Dic	148,18	98,31	61,79	9%	11%	8%
Ene	140,02	50,73	88,45	9%	6%	12%
Febr	151,21	66,51	35,29	10%	8%	5%
Marz	130,84	70,2	72,34	8%	8%	10%

Abr	95,6	69,73	64,26	6%	8%	9%
May	141,14	92,89	60,42	9%	11%	8%
Jun	148,22	66,08	60,6	9%	8%	8%
Jul	126,91	68,37	59,03	8%	8%	8%
Total	**1582,4**	**863,38**	**729,24**	**100%**	**100%**	**100%**

Fuente: Mayancha Yoselin y Mejía Marjorie (2022)

Se ha determinado que dentro de la ruta 1 en el mes de febrero del 2021 se encontró un 10% (151,2 toneladas) de residuos sólidos, 9% (148,1; 140; 141,1; 148,2 toneladas) en diciembre del 2020, enero, mayo, y junio del 20212, el 8% (132,6; 131,1; 123,9; 130,8; 126,9 toneladas) agosto, octubre, noviembre del 2020, marzo, y julio del 2021, y 7% (112,7 toneladas) septiembre del 2020. Así mismo en la ruta 2 se detectó que un 11% (98,31; 92,89 toneladas) de los residuos fue recogido durante los meses de diciembre del 2020 y mayo del 2021, el 10% (85,51 toneladas) en noviembre del 2020, un 8% (71,05; 66,51; 70,2; 66,08; 68,37 toneladas) en septiembre del 2020, febrero, marzo, junio y julio del 2021, finalmente el 7% (62,04; 63,73 toneladas) en agosto, y octubre del 2020.

En la ruta 3 se encontró un 12% (88,45 toneladas) de estos residuos en enero del 2021, el 10% (72,34 toneladas) marzo del 2021, el 9% (63,73; 64,26 toneladas) en septiembre del 2020 y abril del 2021, un 8% (58,52;61,79; 60,42; 60,6; 59,03) en noviembre y diciembre del 2021, mayo, junio y julio del 2021, y 7% (51,83, 52,98 toneladas) en agosto, octubre del 2020.

En el trabajo investigativo sobre el aprovechamiento de los desechos orgánicos en la elaboración de compost mediante la implementación de un sistema mecánico amigable con el ambiente, en Guayaquil. Se encontró que durante la investigación el 78.77%, equivalente a 59.09 kilogramos al mes de septiembre, octubre 86.76%, noviembre 61.24% fueron orgánicos (Aguilar-Camba, 2020).

Tabla 5. Peso total en toneladas de desechos orgánicos

Meses	Peso (toneladas)	%
Agost	246,44	8%
Sept	247,46	8%
Oct	248,03	8%
Nov	265,97	8%
Dic	308,28	10%
Ene	279,2	9%
Febr	253,01	8%
Marz	273,38	9%
Abr	229,59	7%
May	294,45	9%

Jun	274,9	9%
Jul	254,31	8%
Total	**3175,02**	100%

Fuente: Mayancha Yoselin y Mejía Marjorie (2022)

En la totalidad de los desechos orgánicos se encontró que mayor peso en el mes de diciembre del 2020, un 9% (279,2; 273,38; 294,45; 274,9 toneladas) enero, marzo, mayo, junio del 2021, el 8% (246,44; 247,46; 248,03; 265,97; 253,01; 254,31 toneladas) en agosto, septiembre, octubre, noviembre del 2020, febrero, y julio del 2021, finalmente en abril se encontró un 7% (229,69 toneladas).

La Universidad Católica de Santiago de Guayaquil realizo un estudio en Ventanas, se encontró que el 29.07% eran orgánicos (Cruz-Calderón, 2019). Por otro lado, en otra investigación en el cantón Milagro, se encontró que un 60% fueron residuos orgánicos (Livicota-Jiménez & Almache-Asitimbay, 2018).

Tabla 6. Peso del reciclado de acuerdo a la asociación de servicios de reciclaje Shushufindi los invencibles

Producto	Ag	Sep	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb	Mzo.	Abr.	My.	Jun.	Jul.
Cartón	3,65	16,37	10,27	10,27	14,67	12,48	5,45	7,53	5,6	4,2	5,1	4,5
Soplado	1,1	3,44	1,54	1,45	4,24	6,58	2,12	1,54	1,2	0,93	0,97	1,1
Botella	1,01	5,96	3,67	3,1	4,28	3,47	2,59	1,9	1,54	1,76	1,7	1,9
Chatarra	0,04	5,67	3,51	3,18	0,63	6,54	1,85	2,56	2,33	1,77	2,14	2,2
Vidrio	6,28	6,48	5,72	4,13	2,68	6,71	4,22	1,84	2,5	1,87	5,08	2,4
Papel	1,34	3,94	3,18	2,1	4,22	4,8	4,2	3,7	3,5	3,1	3,2	4,1
Total	13,42	41,86	27,89	24,23	30,72	40,58	20,43	19,07	16,67	13,63	18,19	16,2

Fuente: Mayancha Yoselin y Mejía Marjorie (2022)

Clasificando a los residuos sólidos se encontró que, el cartón desechado durante septiembre del 2020 fue de 16,4 toneladas, diciembre del 2020 14,67 ton., enero del 2021 12,48 ton., marzo 2021 7,53ton., abril 2021 5,6 ton., junio del 2021 5,1 ton, y 3,65; 4,2; 4,5 ton. en agosto del 2020, mayo y julio del 2021.

Entre el residuo soplado se encontró 6,58 ton. en enero del 2021, un 4,24 ton. en diciembre del 2020, el 3,44 ton. septiembre del 2020, además de 2,12 ton. febrero del 2021, así mismo 1,54; 1,45; 1,54 ton. octubre, noviembre del 2020, marzo del 2021, en peso 1,2 ton. abril del 2021, y finalmente 1,1; 0,93; 0,97; 1,1 ton. agosto del 2020, mayo, junio, y julio del 2021.

Las botellas adquiridas en el mes de septiembre del 2020 corresponden a 5,96 ton., diciembre del 2020, un 4,28 ton., octubre del 2020 y enero del 2021 al 3,67;3,47 ton., noviembre del 2020 a 3,1 ton., febrero del 2021 con 2,59 ton., marzo y julio del 2021 en 1,9, abril, mayo, y junio el ,54; 1,76; 1,7 ton., y un 1,01 ton en agosto del 2020.

En cuanto al peso de chatarra encontrada en mayor cantidad correspondió a 6,54 ton. en el mes de enero del 2021, para 5,67 ton. en septiembre del 2020, al 3,51 ton. octubre del 2020, el 3,18 ton. llegó en noviembre del 2020, a su vez el 2,56 ton. en marzo del 2021, a su vez el 2,33; 2,14; 2,2 ton. en abril, junio, y julio del 2021, y febrero 1,85 ton..

El vidrio encontrado se identificó un peso del 6,28; 6,48; 6,71 ton. para agosto, septiembre del 2020, enero del 2021, un 5,72 ton. en octubre del 2020, el 5,08 ton. junio del 2021, con 4,22 ton. febrero del 2021, un 2,68; 2,5; 2,4 ton. diciembre del 2020, abril y julio del 2021, y su 1,84; 1,87 ton. en marzo, mayo del 2021.

En cuanto al papel recogido se encontraron un 4,8 ton. en enero del 2021, el 6,48; 4,22; 4,22; 4,01 ton.en los meses de septiembre, diciembre del 2020, febrero, julio del 2021, 3,7 ton.por marzo del 2021, el 3,18; 3,5; 3,2 ton. octubre del 2020, abril, junio del 2021, a su vez 3,1 ton.en mayo del 2021, y finalmente el 3% 1,,37 ton. agosto del 2020.

En una tesina elaborada por la Universidad de los Hemisferios en Quito, realizada en los estudiantes cursando la carrera gastronomía, encontraron que el 78% son madera, 53% lata, papel 100%, 31% botellas de plástico, 100% cascaras, 100% desperdicios de comida (Soto-Suasnavas, 2019).

Tabla 7. Peso total del Reciclado de Asociación de Servicios de Reciclaje del Cantón Shushufindi los Invencibles

Meses	Peso total (toneladas)	%
Agost	13,42	5%
Sept	41,86	15%
Oct	27,89	10%
Nov	24,23	9%
Dic	30,72	11%
Ene	40,58	14%
Febr	20,43	7%
Marz	19,07	7%
Abr	16,67	6%
May	13,63	5%
Jun	18,19	6%
Jul	16,2	6%
Total	282,89	100%

Fuente: Mayancha Yoselin y Mejía Marjorie (2022)

En cuento el peso detectado porcentualmente en la Asociación de Servicios de Reciclaje del cantón Shushufindi los Invencibles detecto que los residuos sólidos fue un 15% (41,86 ton.) en septiembre del 2020, 14% (40,58 ton.) enero del 2021, 11% (30,72 ton.) diciembre

del 2020, 10% (27,899 ton.) octubre del 2020, 9% (24,23 ton.) noviembre del 2020, 7% (20,43; 19,07 ton) febrero y marzo del 2021, 6% (16,67; 18,19; 16,2 ton.) abril, junio, julio del 2021, y 5% (13,42 ton.) agosto del 2020.

En un artículo científico se calcula que para el 2025 el volumen de residuos sólidos será de 1,3 billones de toneladas(Seguro et al., 2020). Un artículo científico demostró que los residuos sólidos equivalen el 69.23% en el Distrito Federal – Estado de México (Núñez-Espinoza, 2016).

Tabla 8. Peso en toneladas de otras formas de recolección de residuos sólidos

Método.	Total recolectado.	%
Barrido y camal.	13,95	30%
Compañías	32,2	70%
Total	**46,15**	100%

Fuente: Mayancha Yoselin y Mejía Marjorie (2022)

Además de todo lo anteriormente descrito se llego a determinar que el cantón Shushufindi cuenta con un método de gestión de residuos es separando por compañías en un 70% (32,3 ton.), y un 30% (13,95 ton.) en barrido y camal.

El articulo científico elaborado en la ciudad de México se clasifican a los residuos solidos como orgánicos, inorgánicos y otros inorgánicos (hule, piel, pañales desechables, residuos materiales, otros). En los cuales se encontró un 68.3%, 10.50%, y finalmente 21.2% respectivamente (Niño et al., 2019).

En la actualidad el cantón Shushufindi cuenta con un Relleno Sanitario para la disposición final de los Residuos Sólidos, en donde se ha estimado espacio aproximado de 24 ton/día. Esto es debido a la ordenanza municipal del cantón, siguiendo tanto parámetros técnicos como normativas ambientales vigentes. El relleno sanitario se encuentra ubicada vía a la parroquia de Limoncocha, a 5 km del centro de Shushufindi, provincia de Sucumbíos (Gobierno-Autónomo-Descentralizado-Municipal-de-Shushufindi, 2020).

4. CONCLUSIONES

La gestión integral de residuos urbanos generados en el cantón Shushufindi se realiza mediate una ordenanza Municipal desde 1984 bajo el registro oficial N° 802. En donde se designa las actividades de reciclaje por medio de la Asociación de Servicio de Reciclaje del cantón Shushufindi los invencibles (ASOLIMSERVI), los cuales recolectarán los residuos sólidos en el cantón, y serán llevados al Centro de Gestión de Residuos Sólidos. Así mismo al momento de analizar el tema se encontró que ASOLIMSERVI entre sus obligaciones consta el realizar campañas, capacitar al personal, uso de prendas de protección personal, funcionamiento de la plata de reciclaje, etc. Según la información obtenida por diversas fuentes la cobertura del servicio de recolección en el cantón Shushufindi cubre el 97% en las zonas urbanas y de 87% en las zonas rurales, los datos no recolectados son de los basureros descontrolados.

De acuerdo a la información recolectada sobre el tema se propone implementar nuevos horarios y rutas para mejorar la gestión de los residuos sólidos. En cuanto a las rutas de recolección de la gestión de residuos sólidos en el cantón Shushufindi, se requiere de contenedores en puntos estratégicos para evitar de esta manera la contaminación ambiental y la ruptura de las fundas de basura. Almacenar en un lugar seguro los residuos sólidos hasta que llegue el recolector y posteriormente enviarla al relleno sanitario. Otra propuesta es desarrollar campañas y programas anuales de educación y aprendizaje sobre la correcta gestión de los residuos sólidos, con el fin de aprovechar los desechos orgánicos como el compost y alimento para animales, y desechos inorgánicos para su posterior reciclaje.

Es por ello que mediante los resultados alcanzados se observó que los habitantes del cantón Shushufindi no realizan un adecuado manejo de los residuos sólidos generados en sus hogares, ya que no existe una clasificación diferenciada de los desechos orgánicos e inorgánicos y reciclados.

Es necesario resaltar que durante ese año no se realizó eventos de concientización o campañas para la educación ambiental de los habitantes del cantón Shushufindi, a pesar de que es una acción importante para la población, que les permite de esta manera conocer y formarse en el ámbito del medio ambiente. Durante el análisis de gestión integral de los residuos sólidos urbanos del cantón Shushufindi durante un año 2019-2020 se determinó que los valores más altos se dan en el mes de diciembre y enero por motivo de festividades, por ende, se debería tomar en cuenta un sistema de recolección adicional.

REFERENCIAS

Aguilar-Camba, M. (2020). Aprovechamiento de los desechos orgánicos en la elaboración de compost mediante la implementación de un sistema mecánico amigable con el ambiente [Thesis, Universidad Agraria del Ecuador]. http://181.198.35.98/Archivos/AGUILAR%20CAMBA%20MIGUEL%20ANGEL.pdf

Alcocer-Quinteros, P., Cevallos Muñoz, O., & Knudsen González, J. (2019). Mejoramiento de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el cantón de Quevedo, Ecuador. Revista Universidad y Sociedad, 11(5), 362-367.

Alcocer-Quinteros, P., Knudse- González, J. A., Marrero-Delgado, F., & Miranda-Casanova, B. (2020). Modelo multicriterio para la gestión integral de residuos sólidos urbanos en Quevedo – Ecuador. 4, XXVL, 328-352.

Betanzo-Quezada, E., Torres-Gurrola, M., Romero-Navarrete, J., & Obregón-Biosca, S. (2016). Evaluación de rutas de recolección de residuos sólidos urbanos con apoyo de dispositivos de rastreo satelital: Análisis e implicaciones. Revista internacional de contaminación ambiental, 32(3), 323-337. https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.03.07

Bustos-Flores, C. (2009). La problemática de los desechos sólidos. XXXIV (27), 121-144.

Cerrato-Licona, E. (2018). Gestión Integral de Residuos Sólidos. https://www.aiu.edu/spanish/publications/student/spanish/Integrated-Management-

of-Residual-Solids.htm

Cruz-Calderón, D. (2019). Influencia de la gestión municipal en el manejo de los desechos orgánicos en el cantón Ventanas. [Thesis, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/14036

García-Batista, R. M., Socorro-Castro, A. R., & Maldonado, A. V. (2019). Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos. Revista Universidad y Sociedad, 11(1), 265-271.

Gobierno-Autónomo-Descentralizado-Municipal-de-Shushufindi. (2020). Proyecto de ordenanza sustitutiva a la ordenanza que regula la gestión integral de residuos sólidos y desechos sólidos; y, la limpieza en general del cantón Shushufindi. http://shushufindi.gob.ec/portal/wp-content/uploads/2020/12/ADJ.-OFICIO-886-.pdf

González-Miller, F. (2016). El manejo inadecuado de los desechos sólidos en el relleno sanitario de la ciudad de jipijapa y su incidencia en la contaminación de los recursos naturales y la salud de los recicladores [Maestría en Estudios de Impacto Ambiental, Universidad de Guayaquil]. http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/11954

Guayanay-Olaya, A. B. (2018). Incidencia de la explotación petrolera en el desarrollo social y económico del cantón Shushufindi provincia de Sucumbíos durante el periodo: 2007-2017 [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15298

Instituto-Nacional-de-Estadísticas-y-Censo (INEC). (2017). Gestión de residuos sólidos. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2017/Residuos_solidos_2017/PRESENTACION_RESIDUOS_2017.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2010). Fascículo provincial Sucumbíos. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/sucumbios.pdf

Jiménez-Martínez, N. (2017). El residuo: Producto urbano, asunto de intervención pública y objeto de la gestión integral. Cultura y representaciones sociales, 11(22), 158-192.

Lara-Contreras, D., & Velásquez-Hernández, L. (2016). Propuesta para el manejo a los residuos sólidos generados en la plaza de mercado del casco urbano del municipio de la Mesa Cundinamarca. [Proyecto dirigido de grado para optar al título de especialista en Gerencia Ambiental, Universidad Libre]. http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/10397

Leiva-Cabrera, F. A. (2020). Educación Ambiental para el poblador del distrito de Casa Grande en el manejo de residuos sólidos urbanos entre julio a diciembre del año 2019. 1(27), 323-334.

León Jordán, V. C., & Plaza-Pablo, A. (2017). Análisis de la gestión de los residuos sólidos en el cantón Balzar -provincia del Guayas [Trabajo de titulación, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7969/1/T-UCSG-PRE-ECO-ADM-374.pdf

Livicota-Jiménez, R., & Almache-Asitimbay, D. (2018). Aprovechamiento de los Desechos Orgánicos Urbanos para la Producción de Bíogas [Trabajo de titulación,

Universidad Estatal de Milagro]. http://repositorio.unemi.edu.ec//handle/123456789/3901

Lopez-Yamunaqué, A., & Iannacone, J. A. (2021). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en América Latina. Paideia XXI, 11(2), 453-474. https://doi.org/10.31381/paideia

Macías-Lam, L., Páez-Bernal, M., & Torres-Acosta, G. (2018). La gestión integral de residuos sólidos urbanos desde una perspectiva territorial en el estado de Hidalgo y sus municipios [Trabajo de titulación, Centro de investigaciones en Ciencias de información Geoespacial, A. C.]. https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/281/1/78-2018-Tesis-MarstrosenPlaneacionEspacial.pdf

Martínez, J., Mallo, M., Lucas, R., Álvarez, J., Salvarrey, A., & Gristo, P. (2005). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos.

Marzano-Moncayo, S. M. (2018). Diseño de un proceso industrial para la obtención de mermelada a partir del mucílago del cacao, para el GAD Municipal del Cantón Shushufindi. [Trabajo de titulación, Escuela superior Politécnica de Chimborazo]. http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/10509

Mendoza-Ticona, K. P. (2018). Implementación de un sistema de manejo integral y la disposición final de los residuos sólidos generados en el mercado Túpac Amaru de la ciudad de Juliaca [Trabajo de titulación, Universidad Nacional del Altiplano]. http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10194

Minga-Quezada, M., & Zhiminaycela León, Y. F. (2019). Optimización de las rutas de recolección de los residuos sólidos urbanos del centro cantonal Sígsig [Trabajo experimental, Universidad Politécnica Salesiana]. http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18149

Moreno -Garcés, L. (2020). Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos municipales. Primera edición. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/MANUAL-DE-APROVECHAMIENTO-DE-RESIDUOS-ORGANICOS-MUNICIPAL.pdf

Niño, V., Rodríguez-Herrera, A. L., Juárez-López, A., Sampedro-Rosas, M., Reyes-Umaña, M., & Silva-Gómez, S. E. (2019). La importancia de la participación y corresponsabilidad en el manejo de los residuos sólidos urbanos. Acta universitaria, 29. https://doi.org/10.15174/au.2019.2166

Núñez-Espinoza, J. F. (2016). Patrones de organización social en la gestión de residuos sólidos urbanos en el continuo regional Distrito Federal-Estado de México. Región y sociedad, 28(65), 187-233.

Padilla-Calderón, B., Jara-Alférez, J., & Romero-Alférez, E. (2020). Caracterización de los residuos sólidos generados en la Universidad Cooperativa de Colombia sede ciencias de la salud Villavicencio – Meta. [Trabajo de titulación, Universidad Cooperativa de Colombia Sede Ciencias de la Salud]. https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/17750

Petrovskii, S. (2021). Ecological Complexity (Vol. 49). ELSEVIER. https://www.journals.elsevier.com/journals.elsevier.com/ecological-complexity

Phillips, A. (2021, febrero 20). La historia de la humanidad contada a través de la basura [La Vanguardia]. La Vanguardia. https://www.lavanguardia.com/historiayvida/20210220/6255806/historia-humanidad-contada-traves-basura.html

Quiroz-Almeida, J. (2019). Propuesta de contenerización y recolección de los residuos sólidos urbanos para la parroquia Shushufindi central [Universidad de las Américas]. http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2793382

Sánchez-Muñoz, M., Cruz-Cerón, J., & Maldonado-Espinel, P. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: Un análisis desde la perspectiva de la generación. Revista Finanzas y Política Económica, 11(2), 321-336. https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.2.6

Seguro, Á. M., Rojas, L. A., & Pulido, Y. A. (2020). Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. 17, 41, 22.

Soto-Suasnavas, G. A. (2019). Manual para el tratamiento de desechos orgánicos, inorgánicos y no aprovechables en la carrera de Gastronomía de la Universidad de Los Hemisferios [Thesis, Quito: Universidad de Los Hemisferios, 2019]. http://dspace.uhemisferios.edu.ec:8080/xmlui/handle/123456789/852

Tello-Espinoza, P. (2018). Gestión integral de residuos sólidos urbanos (2018.ª ed.). https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/08/GESTION-INTEGRAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-URBANOS-LIBRO-AIDIS.pdf

Yax-Ordoñez, H. (2017). Diseño del proceso de recolección de los desechos sólidos residenciales generados en el área urbana de San Marcos, San Marcos [Other, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.ingenieria.usac.edu.gt/

ANEXOS

1. Marco teórico.

1.1 Antecedentes.

Los residuos sólidos comprenden todos los residuos que provienen de actividades animales y humanas, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos. En tiempos remotos, la evacuación de los residuos humanos y otros planteaban un problema significativo debido a que la población era pequeña y la cantidad de terreno disponible para la asimilación de los residuos grande (León Jordán & Plaza-Pablo, 2017).

La gestión de residuos sólidos puede ser definida como la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y evacuación de residuos de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, economía, ingeniería, conservación, estética, y otras consideraciones ambientales, y que también responde a las expectativas públicas (León Jordán & Plaza-Pablo, 2017)

1.2 Evolución

Dentro de un ámbito de, la gestión de residuos sólidos incluye todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería involucradas en las soluciones de todos los problemas de los residuos sólidos (León Jordán & Plaza-Pablo, 2017). Las soluciones pueden implicar relaciones interdisciplinares complejas entre campos como ciencia política, urbanismo, planificación regional, geografía, economía, salud pública, sociología, demografía, comunicaciones y conservación, así como la ingeniería y ciencia de los materiales. Cuando todos los elementos funcionales han sido evacuados para su uso, y todos los contactos y conexiones entre elementos han sido evacuados para su uso, y todos los contactos y conexiones entre elementos han sido agrupados para una mayor eficiencia y rentabilidad, entonces la comunidad ha desarrollado un sistema integral de residuos sólidos (Mendoza-Ticona, 2018).

Desde la aparición del hombre este ha buscado la manera de subsistir con lo que encontraba a su alrededor, por medio de la utilización de los recursos naturales realizo objetos los cuales le ayudarían a sobrevivir en el medio en el que se encontraba. Al efectuar estas acciones generaba un tipo de sobras del material que utilizaba tanto como para el consumo o para sus herramientas, lo cual no afectaba en nada al planeta ya que eran productos orgánicos que fácilmente se descomponían y volvían a la naturaleza sin causar alteración alguna (Phillips, 2021).

Actualmente se habla de "la crisis de la basura" para describir la situación caracterizada por un aumento en la generación de residuos superior a la tasa de crecimiento poblacional, con énfasis particular en ciudades con alta densidad de población que “exportan” sus desechos hacia otros lugares, así como para destacar la disminución del número de vertederos disponibles y los riesgos ambientales y de salud provocados por dichos mecanismos de disposición final, la problemática de los residuos no solo es una cuestión de cantidad, también es una cuestión de cómo se componen esos residuos y qué se hace con ellos para minimizar los riesgos de salud y ambientales (Macías-Lam et al., 2018).

Desecho

Basura, desechos o desperdicios son algunas de las denominaciones con que se hace referencia a lo que ya no sirve, a lo que dejó de tener utilidad (Jiménez-Martínez, 2017).

Botadero:

Sitio utilizado para depositar desechos sólidos sin que se apliquen normas para la protección del ambiente. También se denomina vertedero, vertedero abierto (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2017).

Residuo.

Son las sustancias sólidas, semisólidas, líquidas o gaseosas, o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, a cuya eliminación o disposición final se procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional o internacional aplicable y es susceptible de aprovechamiento o valorización (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2017).

Disposición final:

Es la acción de depósito permanente de los desechos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños a la salud y el ambiente (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2017).

Residuo sólido.

Es cualquier producto, materia o sustancia, resultante de la actividad humana o de la naturaleza, que ya no tiene más función para la actividad que lo generó. Añadiendo el término "residuo sólido" es general, y comprende tanto la masa heterogénea de los desechos de la comunidad urbana como la acumulación más homogénea de los residuos agrícolas, industriales y minerales. Otra definición seria como aquel material que no representa una utilidad o un valor económico para el dueño, el dueño se convierte por ende en generador de residuos (Lara-Contreras & Velásquez-Hernández, 2016)

1.3 Desecho sólido.

Son aquellos desperdicios que no son transportados por agua y que han sido rechazados porque no se van a utilizar, estos desechos incluyen diversos materiales combustibles como plástico, papel, textiles, madera, etc. y no combustibles como metal, vidrio y otros (Bustos-Flores, 2009).

Clasificación por estado

En este caso un residuo es definido de acuerdo al estado físico en que se encuentra, por lo que tendremos los siguientes grupos: sólidos, semisólidos, líquidos y gaseosos. Muchas veces en la categoría líquidos se incluyen únicamente los acuosos diluidos y no otros como los aceites usados, solventes orgánicos, ácidos o álcalis, los cuales suelen incluirse dentro de la categoría de residuos sólidos. Esto responde a un tema de gestión, ya que los residuos

acuosos diluidos generalmente serán tratados en una planta de tratamiento de efluentes líquidos, mientras que el resto tendrá un tratamiento particular. Algo similar ocurre con la categoría gaseosos, la cual corresponde únicamente a las emisiones gaseosas, mientras que los gases contenidos en recipientes son gestionados como residuos sólidos (Martínez et al., 2005).

Clasificación de los residuos según su composición

1.3.1 Residuos orgánicos.

Son aquellos que provienen de organismos vivos como plantas y animales, quienes contienen compuestos orgánicos producidos por la naturaleza y que se descomponen biológicamente por la acción de microorganismos o agentes fisicoquímicos a condiciones normales (Moreno -Garcés, 2020).

Por ejemplo:

- Desechos de legumbres.
- Frutas.
- Textiles naturales.
- Residuos de comida.
- Residuos de jardín.

1.3.2 Papel y cartón.

Residuos inorgánicos.

Son aquellos que por sus características físico químicas no presentan degradación mediante la acción biológica (Moreno -Garcés, 2020).

Se mencionan algunos:

- Vidrio.
- Chatarra.
- Plástico.
- Residuos de demoliciones.
- Otros.

1.4 Según su potencial contaminante.

1.4.1 Residuos inertes

Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que

puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana (Insituto-Nacional-de-Estadísticas-y-Censo (INEC), 2017).

1.4.2 Residuos peligrosos.

Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada (Insituto-Nacional-de-Estadísticas-y-Censo (INEC), 2017).

Residuos no peligrosos.

Son los que no pertenecen a ninguna de las categorías anteriores, como ejemplos de esta categoría podemos mencionar a los residuos domésticos (García-Batista et al., 2019).

Según su fuente de origen

1.4.3 Residuo sólido urbano.

Se definen a aquellos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades (Sánchez-Muñoz et al., 2019).

1.4.4 Residuos industriales.

Aquellos residuos generados por la actividad industrial, procedentes de la extracción, explotación, producción o fabricación, transformación, almacenamiento y distribución de productos, y de los que la empresa se desprende o tiene la obligación de desprenderse (Sánchez-Muñoz et al., 2019).

Residuos hospitalarios.

Son los que se generan en las actividades propias del hospital como resultado de todos los procedimientos que se realizan o de los servicios que prestan las instituciones de salud (Alcocer Quinteros et al., 2019).

1.4.5 Residuos agrícolas.

Residuos procedentes de actividades agrícolas, ganaderas o forestales, a los que no se les puede dar un destino útil. No se incluyen aquí aquellos procedentes de la industria agroalimentaria como por ejemplo industria basada en los productos (Alcocer Quinteros et al., 2019).

Según su fuente de generación

1.4.6 Residuos sólidos orgánicos provenientes del barrido de las calles

Se considera dentro de esta fuente a los residuos almacenados en los contenedores públicos; y el contenido de residuos puede ser muy variado productos (Alcocer Quinteros et al., 2019).

Residuos sólidos orgánicos institucionales

Son residuos provenientes de instituciones públicas (gubernamentales) y privadas; se caracteriza mayormente por contener papeles, cartones y residuos de alimentos provenientes de los comedores institucionales productos (Alcocer Quinteros et al., 2019).

Residuos sólidos de mercados

Son aquellos residuos provenientes de la comercialización de productos en los mercados de abastos; estos subproductos son excelente fuente para el aprovechamiento orgánico y en especial para la elaboración de compost y fertilizante orgánico productos (Alcocer Quinteros et al., 2019).

Residuos sólidos orgánicos de origen comercial

Son residuos provenientes de los establecimientos comerciales, entre los que se incluyen tiendas y restaurantes. Estos últimos son la fuente con mayor generación de residuos orgánicos debido al tipo de servicio que ofrecen como es la venta de comidas (Padilla, Jaran, & Romero, 2020).

1.4.7 Residuos sólidos orgánicos domiciliarios

Son residuos provenientes de hogares, cuya característica puede ser variada, pero que mayormente contienen restos de verduras, frutas, residuos de alimentos preparados, podas de jardín y papeles, representa un gran potencial para su aprovechamiento (Padilla-Calderón et al., 2020).

Sistema de manejo de residuos sólidos

Básicamente el sistema de manejo de los residuos se compone de cuatro sub sistemas (Tello-Espinoza, 2018).

1.4.8 Generación

Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza más un material (Tello-Espinoza, 2018).

1.4.9 Transporte

Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga, o si cruza los limites internacionales (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos del material transportado (Tello-Espinoza, 2018).

1.4.10 Tratamiento y disposición

El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario (Tello-Espinoza, 2018).

1.4.11 Control y supervisión

Este sub sistema se relaciona fundamentalmente con el control efectivo de los otros tres sub sistemas (Tello-Espinoza, 2018).

- **Riesgo asociado al manejo de los residuos sólidos**

El autor (Cerrato-Licona, 2018) los clasifica como de *gestión negativa* y *gestión positiva* los cuales se mencionarán a continuación:

1.5 Gestión negativa:

1.5.1 Enfermedades provocadas por vectores sanitarios

Existen varios vectores sanitarios de gran importancia epidemiológica cuya aparición y permanencia pueden estar relacionados en forma directa con la ejecución inadecuada de alguna de las etapas en el manejo de los residuos sólidos (Cerrato-Licona, 2018).

1.5.2 Contaminación de aguas

La disposición no apropiada de residuos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios (Cerrato-Licona, 2018).

1.5.3 Contaminación atmosférica

El material particulado o la contaminación por partículas, el ruido y el olor representan las principales causas de contaminación atmosférica (Cerrato-Licona, 2018) .

Contaminación de suelos

Los suelos pueden ser alterados en su estructura debido a la acción de los líquidos percolados o lixiviado por largos periodos de tiempo (Cerrato-Licona, 2018).

1.5.4 Problemas paisajísticos y riesgo

La acumulación en lugares no aptos de residuos trae consigo un impacto paisajístico negativo, además de tener en algunos casos asociados un importante riesgo ambiental, pudiéndose producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes (Cerrato-Licona, 2018)

Salud mental

Existen numerosos estudios que confirman el deterioro anímico y mental de las personas directamente afectadas (Cerrato-Licona, 2018).

1.6 Gestión positiva:

1.6.1 Conservación de recursos

El manejo apropiado de las materias primas, la minimización de residuos, las políticas de reciclaje y el manejo apropiado de residuos traen como uno de sus beneficios principales la conservación y en algunos casos la recuperación de los recursos naturales (Cerrato-Licona, 2018) .

Recuperación de áreas

Otros de los beneficios de disponer los residuos en forma apropiada un relleno sanitario es la opción de recuperar áreas de escaso valor y convertirlas en parques y áreas de esparcimiento, acompañado de una posibilidad real de obtención de beneficios energéticos (Cerrato-Licona, 2018).

1.6.2 Separación

La separación de los componentes de los residuos sólidos, incluyendo papel, cartón, latas de aluminio, vidrio y envases de plástico, en el punto de generación es una de las formas más positivas y eficaces para lograr la recuperación y reutilización de materiales (Cerrato-Licona, 2018).

1.6.3 Reciclaje

Un beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente. El reciclaje es un proceso mediante el cual un residuo es susceptible de ser aprovechado corno materia prima o insumo en un nuevo proceso de producción de bienes de consumo, y su importancia radica en los beneficios sociales y económicos que se consiguen con la aplicación de este proceso a los residuos y la disminución de impactos negativos al medio ambiente. (Leiva-Cabrera, 2020).