

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA
GESTIÓN AMBIENTAL DEL DISTRITO DE TAURIJA –
PROVINCIA DE PATAZ.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor:

Johan Antonio Malqui Meza

Asesor:

Ing. Natalia Del Pilar Díaz Díaz

Trujillo - Perú

2019



DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a mi abuelita **Modesta López Carranza** que desde el cielo me cuida como un angelito ahora que no está a mi lado. Mamita querida fuiste y serás mi ejemplo a seguir y siempre te llevaré en mi mente y en mi corazón porque gracias a ti soy profesional y poseo los valores que me inculcaste de niño.

A toda mi familia que ha sido mi soporte durante estos años que cursé mi carrera universitaria; a mi madre Perpetua Rosalvina Meza López, mis hermanos Samir Miranda Meza y Janashiro Jiroschi Gámez Meza, a mis tíos, Edith soledad Meza López, Inélida Meza López, Victoria Meza López, Eiden Meza López, Eli Meza López, Antonio Meza López, Elmo Meza López, Julio César Pimentel Paz.

A la persona que me brindó su cariño y amor incondicional en todo momento y sobre todo me ayudo a mejorar como persona, me refiero a mi novia Hayden Milagros Castañeda Contreras. Y a toda su familia que desde que los conocí me abrieron las puertas de su casa como un hijo más; Fidencia Contreras Soplás, Manuel Castañeda Alvarado, Mercy Castañeda Contreras, Hector Joel Noriega Aburto.

A mis amigos más cercanos que siempre me brindaron su apoyo; Bergman Medina Rodriguez, Jackson Joel Haro Zegarra, Paul Morillo Quezada, Josbin Ulloa Dominguez, Yeison Villaverde Félix, Asbel Margarin López.

AGRADECIMIENTO

Agradecer al todopoderoso que nos da la vida, nos llena de conocimiento y bendiciones cada día; ese es nuestro padre **DIOS**.

Al Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo **PRONABEC** que mediante el programa BECA18 me brindó todos los beneficios y facilidades para realizar mis estudios superiores en la Universidad Privada del Norte. A la Srta. Lily Maribel Carmen Torres y a la Srta. Carmen Racchumi Macalopú; por brindarnos el soporte y gestionar nuestros beneficios en todo momento.

A usted maestra guía y consejera Sra. Virginia Tirado Cisneros; que desde el inicio de mi carrera siempre estuvo dándome ánimos para seguir adelante y no rendirme frente a los primeros obstáculos educativos que se me presentaron en los primeros ciclos. Gracias por todo su tiempo que dedicó a toda la familia de BECA 18 de UPN.

A mi asesora y maestra Natalia Del Pilar Díaz; por el acompañamiento y soporte que me brindó para el desarrollo de mi investigación. Gracias por su apoyo incondicional y por brindarme un espacio de su tiempo para apoyarme desinteresadamente durante todo este proceso.

A mi maestro metodólogo Ing. Grant Ilich Llaque Fernández por brindarme sus conocimientos y apoyarme en todo momento en el desarrollo de mi investigación. Sin sus consejos y colaboración no hubiese sido posible realizar este trabajo.

A todos los colaboradores de la Universidad Privada del Norte y a sus docentes que me brindaron el conocimiento necesario para mi desarrollo profesional. Por permitirme y darme la oportunidad de desarrollarme como profesional en esta prestigiosa casa de estudios del norte peruano.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE ECUACIONES	6
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	31
CAPÍTULO III: RESULTADOS	44
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	57
REFERENCIAS	69
ANEXOS	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cálculo de la generación per cápita de residuos sólidos	44
Tabla 2 Cálculo de la densidad de residuos sólidos	44
Tabla 3 Cálculo de humedad de residuos sólidos	44
Tabla 4 Conocimiento de la población del distrito de Taurija en materia ambiental sobre Residuos Sólidos.....	45
Tabla 5 Generación y almacenamiento de residuos sólidos municipales en el distrito de Taurija.....	46
Tabla 6 Servicio de recolección, transporte, valorización y disposición final de Residuos Sólidos Municipales en el distrito de Taurija	47
Tabla 7 Eficiencia, eficacia y efectividad del personal que realiza la recolección de residuos sólidos municipales del distrito de Taurija.	48
Tabla 8 Productividad (Recurso humano y maquinaria) en la recolección de residuos sólidos municipales.....	50
Tabla 9 Proyección de la valorización de residuos sólidos generados en el distrito de Taurija.	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas para elaborar el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales.	34
Figura 2. Materiales y equipos necesarios para realizar el estudio de caracterización.....	35
Figura 3. Etapas del plan distrital de manejo de residuos sólidos.	37
Figura 4. Actividades que se realizan en el proceso de barrido de calles.....	42
Figura 5. Simbología del diagrama de procesos.....	42
Figura 6. Representación de la composición de los residuos sólidos.....	45
Figura 7. Capacitación y sensibilización a la población del distrito de Taurija	46
Figura 8. Generación y almacenamiento de residuos sólidos municipales en el distrito de Taurija.....	47
Figura 9. Servicio de recolección, transporte, valorización y disposición final de Residuos Sólidos Municipales en el distrito de Taurija.	48
Figura 10. Eficiencia en la recolección de residuos sólidos municipales.....	49
Figura 11. Eficacia de trabajo en la recolección de residuos sólidos municipales.....	49
Figura 12. Efectividad de trabajo en la recolección de residuos sólidos municipales.....	50
Figura 13. Etapa de barrido de calles inicial.	51
Figura 14. Etapa de barrido de calles optimizado	52
Figura 15. Proyección de la generación de residuos sólidos orgánicos municipales (Tn./año).....	54
Figura 16. Proyección de la generación de compost a partir de residuos sólidos orgánicos municipales.....	54
Figura 17. Proyección del número de agricultores beneficiados anualmente..	55
Figura 18. Matriz resumen de las acciones del plan de acción, seguimiento y monitoreo del PDMRS del distrito de Taurija.	56

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Tamaño de muestra.....	31
Ecuación 2. Cálculo del puntaje por pregunta.....	32
Ecuación 3: Cálculo de la eficiencia laboral de los trabajadores.	39
Ecuación 4: Cálculo de la eficacia laboral de los trabajadores.....	3939
Ecuación 5: Cálculo de la efectividad laboral de los trabajadores.	40
Ecuación 6: Cálculo de la productividad del trabajador.....	40
Ecuación 7: Cálculo de la productividad de la mano de obra.	40
Ecuación 8: Cálculo de la productividad de la maquinaria empleada en la recolección de residuos sólidos.....	41

RESUMEN

La presente investigación tiene por finalidad establecer el manejo de los residuos sólidos municipales brindando lineamientos y propuestas para mejorar la gestión ambiental en el distrito de Taurija. Tiene una metodología no experimental, transversal – descriptivo; en esta, se recoge y analiza datos sobre una situación puntual aplicando una encuesta y ficha de observación de campo con proyecciones y simulaciones. Los resultados de la caracterización de residuos sólidos son; generación per cápita 0.073 kg/hab/día, densidad 305.54 kg/m³, humedad 10.36% y composición de residuos aprovechables 86% y no aprovechables 14%. Asimismo, se presenta el plan distrital de manejo de residuos sólidos del distrito de Taurija (PDMRS) documento que incorpora la sensibilización realizada a la población sobre temas de residuos sólidos mejorando en un 74 %; optimización al 30 % de la etapa de recolección de residuos sólidos, en la etapa del barrido de calles se logra establecer un 2.8 kilómetros lineales de barrido-día y 155 beneficiarios con la valorización de residuos orgánicos. Se concluye que, la implementación del PDMRS, permitirá tener una población sensibilizada, optimizar las etapas de barrido de calles y recolección de residuos, valorizar los residuos sólidos orgánicos mediante el compostaje; logrando con ello un manejo adecuado de residuos sólidos.

Palabras clave: residuos sólidos, manejo de residuos sólidos, optimización de procesos, valorización de residuos sólidos orgánicos, gestión ambiental municipal.

ABSTRACT

The purpose of this research is to establish the management of municipal solid waste by providing guidelines and proposals to improve environmental management in the Taurija district. It has a non-experimental, transversal - descriptive methodology; In this, data on a specific situation is collected and analyzed by applying a survey and field observation sheet with projections and simulations. The results of the solid waste characterization are; generation per capita 0.073 kg/hab /day, density 305.54 kg/m³, humidity 10.36% and composition of usable waste 86% and non-usable 14%. Likewise, the district plan for solid waste management in the Taurija district (PDMRS) is presented, a document that incorporates the awareness of the population on issues of solid waste, improving by 74%; optimization to 30% of the solid waste collection stage, in the street sweeping stage it is possible to establish a 2.8 linear kilometers of day-sweeping and 155 beneficiaries with the recovery of organic waste. It is concluded that, the implementation of the PDMRS, will allow to have a sensitized population, optimize the street sweeping and waste collection stages, valorize organic solid waste through composting; thereby achieving adequate solid waste management.

Key words: solid waste, solid waste management, process optimization, recovery of organic solid waste, municipal environmental management.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La capacidad del planeta tierra para asimilar el elevado volumen que se genera de residuos a nivel mundial va disminuyendo. Las Naciones Unidas estiman que hay 46000 pedazos de plástico en una milla cuadrada del océano. Se desperdician aproximadamente una tercera parte de alimentos que son producidos en el mundo según la Agencia Europea del Medio Ambiente. En la unión europea la generación de residuos en los principales países para el año 2010, el primer puesto lo ocupaba Turquía con 783423 Tn/año., seguida de Alemania con 363545 Tn/año., y Francia con 355081 Tn/año., Reino Unido 259068 Tn/año., Italia 158628 Tn/año. y finalmente en la novena posición España con 137519 Tn/año. En España para el 2010 las actividades de minería y construcción tuvieron la mayor generación de residuos seguidos por la generación de origen doméstico. En esta última se incluyen los residuos generados en los hogares (aparatos electrónicos, ropa, pilas, restos de comida, etc.) también deben ser considerados los residuos de procedencia de la limpieza de vías públicas y áreas recreativas (Sadhvani, 2015, pág. 31-35).

En América Latina y el Caribe, las diferentes actividades humanas modernas y el consumismo han contribuido a acumular elevadas cantidades de residuos, que va en aumento con el pasar del tiempo. A esto se suma que no en todos los países existe la infraestructura adecuada para reciclar los residuos y hasta ahora su manejo ha resultado deficiente. En las grandes ciudades de los países de América Latina y el Caribe, el manejo de los residuos sólidos representa un problema ambiental por los altos volúmenes de residuos sólidos generados, el manejo inadecuado, y la afectación la salud de las personas y el medio ambiente (Sáenz & Urdaneta, 2014, pág. 1).

El Perú no es ajeno a esta problemática ambiental; En el año 2014 generó un total de 7 497 482 Tn/año de residuos sólidos, separados en un 64% como residuos domiciliarios y

26% como no domiciliarios. La generación promedio nacional de residuos sólidos al 2014, fue de 13 244 Tn/día; Las ciudades de la costa generaron 9 194 Tn/día, en la sierra se generó 2736 Tn/día y las ciudades de la selva generaron 1 314 Tn/día. Para ese año, se propuso elaborar y actualizar instrumentos técnicos para la gestión de residuos, la sensibilización de la población, optimización de rutas, el fortalecimiento operativo del área de limpieza pública y la construcción de infraestructura (Resolución Ministerial - R.M. N° 191 MINAM, 2016, pág. 20).

El Estado Peruano a través de la política ambiental tiene como objetivo conservar los recursos naturales para asegurar el futuro de las generaciones venideras y a su vez mejorar la calidad de vida de las personas; en este afán de alcanzar un desarrollo sostenible de la sociedad ha sido necesario crear nuevas tecnologías, productos y servicios que han modificado los hábitos de las personas teniendo como efecto problemas ambientales. Una de las consecuencias de la actividad humana que afecta el equilibrio del ambiente es la elevada generación de residuos sólidos. Esto, guarda una relación directamente proporcional con el al crecimiento demográfico acelerado; pues, al aumentar el número de habitantes de un determinado lugar aumenta también el consumo de los recursos para poder cubrir sus necesidades, lo que va a evidenciar en el incremento de la generación de residuos.

A nivel local ocurre exactamente lo mismo como el caso del distrito de Parcoy provincia Pataz, región La Libertad. En esta zona, la población no es capacitada ni sensibilizada en estos temas, no segregan correctamente sus residuos; además, la municipalidad brinda un deficiente servicio de recolección de barrido de calles y barrido de calles. A esto se suma, que no se valorizan los residuos sólidos generados en esta jurisdicción y finalmente que no se cuenta con un relleno sanitario para disponer adecuadamente los residuos ocasionando que las áreas degradadas por residuos sólidos sigan siendo cada vez

mayores. Todo ello; debido a que, la municipalidad no tiene ningún instrumento que garantice un buen manejo de los residuos domiciliarios (Morín & Soto, 2016, pág. 17).

Antecedentes

Bernache (2015), tiene como objetivo analizar la generación y avances de gestión sustentable de residuos en la ciudad de México. En la investigación se emplea una metodología cualitativa. Sus resultados confirman que los sistemas de recolección de residuos han mejorado de manera significativa y la cobertura es un indicador del porcentaje de usuarios que son atendidos por el municipio entidad que presenta un servicio irregular en la recolección de residuos. La cobertura de la recolección en la zona metropolitana de Guadalajara era de un 82% para el año 1997 y para el 2013 creció al 95%. El investigador concluye que la gestión de residuos sólidos es un inconveniente para las municipalidades dado que se requiere de un mayor presupuesto para que sea sostenible y garantice el cuidado ambiental.

Jiménez (2015), tiene por finalidad presentar un marco de referencia para calificar la implementación de la gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU) en México. La investigación tiene metodología descriptiva. En sus resultados el artículo señala el manejo de residuos es una tarea pendiente, el modelo de sustentabilidad provoca diferencias territoriales por zonas geográficas y localidad. Concluye que, dada la complejidad de la GIRSU en México, se propone un modelo de GIRSU, que contemple la caracterización del perfil mexicano e instrumentos de política pública en materia ambiental.

Marmolejo, Torres, Oviedo, Bedoya, Amezquita, Klinger & Díaz (2009), su objetivo es presentar una aplicación de la estimación del flujo de residuos considerando la interrelación entre la caracterización y las prácticas de manejo de residuos sólidos, brindando elementos efectivos para el aprovechamiento y sostenibilidad de un plan de manejo de residuos sólidos (PMRS). Aplica una metodología descriptiva y en sus resultados afirman

que no existe segregación en la fuente por lo que los residuos sólidos orgánicos de rápida degradación (RSORD) no son separados correctamente y el proceso de operación, control y monitoreo para el compostaje son deficientes; por ello solo se obtiene un 30% de compost. Concluye que el compostaje es la opción de aprovechamiento de estos residuos más utilizada en el Colombia.

Taboada, Aguilar, Cruz & Ramírez (2012), el objetivo del trabajo es conocer el potencial de aprovechamiento de los residuos depositados en el vertedero, excluyendo la reutilización y el reciclaje de las fuentes de generación y recolección. El estudio es cualitativo y sus resultados presentan que el 26.54 % de la generación total de residuos corresponde a los residuos orgánicos y que una alternativa para esta problemática ambiental puede ser el aprovechamiento para la obtención de fertilizantes orgánicos y generación de biogás. Concluye que no existe un sistema de gestión de residuos acorde a las necesidades de la comunidad y evidenciándose en los impactos ambientales negativos al ambiente como la quema de basura.

Oviedo, Marmolejo & Torres (2012), el objetivo de su trabajo es evaluar la influencia de la frecuencia de volteo para el control de humedad de biorresiduos de origen municipal (BOM) del municipio de Versalles, departamento de Valle del Cauca (Colombia). El estudio tiene una metodología cuantitativa. Los resultados indican que a mayor frecuencia de volteo es más efectiva la reducción de humedad inicial y se obtiene mayor tasa de degradación de la materia orgánica. Se concluye que la frecuencia de volteo no debe de ser excesiva y que se podría incorporar otros materiales para mejorar su porosidad y su aireación.

Campos & Soto (2013), tiene por objetivo demostrar resultados del análisis de gestión de Residuos Sólidos municipales en Guacino, Limón, Costa Rica. Se trata de un estudio cuantitativo y tiene como resultados que el porcentaje de cobertura de recolección es de 70%, los equipos utilizados son dos camiones recolectores y de barrido de calles es realizado por

dos personas que trabajan tiempo completo, finalmente determina que el servicio es inadecuado porque no tienen establecida una ruta de recolección, desconocen los residuos y la cantidad recolectada, inexistente uso de equipos de protección personal y carencia de beneficios laborales. Se concluye que la situación que viene atravesando el Municipio de Guácimo es deficiente y vulnerable en el manejo de los residuos sólidos.

Vásquez (2011), su objetivo es proporcionar información relevante para los actores involucrados en la toma de decisiones. La investigación tiene una metodología descriptiva y el resultado obtenido evidencia que la implementación del sistema de gestión de residuos sólidos municipales en la ciudad de Gran Santiago de Chile comprende buenas operaciones, demostrado por su sistema de recolección y disposición final. De los resultados se concluye que el sistema de GRSM de Gran Santiago de Chile tiene un correcto nivel en su operación evidenciados desde la recolección hasta la disposición final; no obstante, presenta deficiencias de política, jurídico, institucional, educativo, económico y de gestión.

Peralta, del Rosario & Vélez (2011), su investigación tiene por finalidad presentar las condiciones y causas que enfrentan los gobiernos municipales y su comunidad evaluando la eficiencia del manejo de residuos sólidos. La metodología desarrollada es descriptiva y tiene como resultados que la implementación de un sistema eficiente de manejo de residuos mejora el nivel de vida de la población, y el servicio de recojo de residuos sería tercerizado se incrementaría el pago de arbitrios. De los resultados se concluye que en el municipio de Haina el método empleado para el recojo de residuos sólidos es deficiente debido a que los la logística y recursos humanos no están siendo gestionados de manera eficiente.

Castillo & Medina (2013), tiene como finalidad determinar la generación per cápita promedio (GPC) y la composición de residuos sólidos domiciliarios RSD generados en la localidad de Xico ubicada en el estado de Veracruz. La investigación es descriptiva. Los resultados revelan que existe una brecha estadística significativa con un nivel de confianza

del 95%, de la GPC de la localidad comparada con el promedio señalado por la secretaría de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT) para localidades urbanas pequeñas. Se concluye que existe una relación directa proporcional entre la GPC y el nivel socioeconómico de la población.

Montoya (2012), tiene por objetivo presentar diferentes metodologías para efectuar la caracterización para cuantificar y conocer propiedades de los residuos. El estudio es descriptivo y tiene como resultados la determinación de los porcentajes de residuos orgánicos, vidrio, papel, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), para proyectar en el tiempo la generación de residuos. Se concluye que, en Colombia, las caracterizaciones solamente se efectúan cuando se elaboran los planes de gestión integral de residuos sólidos PGIRS, pero deben de realizarse por lo menos una vez al año para proyecciones, cantidad y reaprovechamiento de estos.

Urbina & Zúñiga (2016), tienen por objetivo determinar la implementación de las etapas del ciclo de vida de residuos domiciliarios en un proceso de gestión, desde el uso óptimo del espacio urbano y del suelo. Es una investigación de metodología descriptiva que tiene como resultados un modelo conceptual para el ordenamiento de residuos domiciliarios, mediante una serie de acciones que inician con el diagnóstico, planificación, y finalmente control y monitoreo. De los resultados se concluye la importancia de la aplicación instrumentos de gestión relacionados al ambiente y ordenamiento territorial facilitan asertivamente las teorías científicas de un modelo conceptual en la gestión de residuos.

Tumi (2012), su objetivo es analizar el grado de conocimiento que tienen los habitantes de la ciudad de Puno en gestión de residuos sólidos. La investigación es de tipo descriptivo transversal, explicativo y correlacional. Presenta resultados de la relación de los residuos con la contaminación, los principales aspectos de educación ambiental y saneamiento, ciclo de gestión del residuo e infraestructura para la disposición de residuos sólidos. Se concluye que

los niveles de conocimiento de la población son precaria e insuficiente en temas ambientales lo que incide de manera negativa en sus prácticas sanitarias y actitudes.

López (2015), el objetivo de su investigación es demostrar cuán importante es un programa de manejo y gestión participativa de residuos en el beneficio de salud ambiental para la ciudad de Tarma. Es un estudio cuasi-experimental y sus resultados se evidencian en el alto descontento por parte de la población por la inadecuada gestión, compromiso de población en un 74% asegura que la gestión de residuos es buena. Se concluye que el plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos PIGARS contempla en su plan de acción mejorar la gestión de los residuos de acuerdo a la opinión favorable de sus representantes y ciudadanía.

Oldenhage (2016), propone un programa de gestión de manejo de residuos sólidos residenciales en San Juan de Miraflores SJM; para disminuir el impacto ambiental, mejorar el recojo y sensibilizar a la población. El estudio es descriptivo experimental y en sus resultados asegura que para disminuir los impactos ambientales se requiere de compromiso de la población para que el servicio de recojo tenga éxito; debido a que, hay una creciente generación de residuos por persona, asimismo enfoca el desconocimiento en segregación, deficiente almacenamiento, mapa con una ruta inadecuada y demora en el servicio de recojo. Concluye que el servicio de recojo puede mejorar en un 23.60% aplicando medidas propuestas en un plan de acción.

Amambal & Aguilar (2017), tienen por objetivo aportar a la calidad de vida y al medio ambiente del distrito de La Encañada asegurando un servicio y cobertura de limpieza pública efectivo; además de sensibilización ambiental para toda la población. La tesis tiene una metodología no experimental. En los resultados se determina aspectos generales y ambientales del lugar de estudio; tales como, información del estudio de caracterización de residuos sólidos por sectores y las acciones que se tienen que realizar en el servicio de

recolección y barrido de calles. Se concluye que el factor determinante para implementar un plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos (PIGARS) es la voluntad política por ser obligación de las autoridades.

Carranza (2011), su objetivo es elaborar una propuesta de un sistema de gestión de residuos domiciliarios en Quiruvilca con un enfoque de mejora continua. La tesis tiene un diseño cuantitativo. Obtiene como resultados que la composición general de residuos orgánicos en el distrito es de 6,32%, inorgánicos 7,58% e inertes del 86,10%. El total de residuos, son madera, papel, cartón, latas, botellas, telas sintéticas, jebe, plástico, entre otros. De los resultados se concluye que la propuesta tiene viabilidad social, ambiental y económica, al mejorar la calidad medioambiental y repercutir en el bienestar de la población.

Rodríguez & Rios (2011), tienen como finalidad conocer las características de manejo de residuos sólidos en el anexo de Villacruz de Algallama, distrito de Santa Cruz de Chuca, provincia de Santiago de Chuco. Es un estudio descriptivo que presenta como resultados que las causas que determinan un deficiente manejo de residuos, es la falta de equipamiento de recolección, ausencia de contenedores dispuestos estratégicamente en la ciudad, escasa cultura ambiental y desconocimiento de la normativa ambiental. De los resultados se concluye que, actualmente los habitantes de este lugar no reciben un servicio y manejo adecuado de residuos, lo que podría afectar aspectos socio ambientales.

Quispe & Campos (2018), su objetivo es caracterizar y proponer un adecuado manejo de residuos para prevenir la contaminación ambiental en el distrito de Santiago de Chuco. La metodología de la tesis es descriptiva y en sus resultados muestra que la composición orgánica representa un 49.48%, plástico PET 7.62%, papel 4.57%, cartón 4.80%, caucho, cuero y jebe 4.44%, latas 3.19% e inertes 0.21%. La GPC es de 0.503 kg/hab./día. y densidad 183.96 Kg/m³. De los resultados se concluye que el plan comprende procesos de

planificación que se implementarse se verían reflejados en la mejora de la gestión asegurando eficacia, eficiencia y sostenibilidad.

López & Monzon (2015), tienen como finalidad evaluar el impacto ambiental que causa el inadecuado manejo de residuos municipales y una propuesta de un plan para los mismos en el distrito de Marcabal, Sánchez Carrión, La Libertad. La metodología del trabajo es descriptiva. En sus resultados presenta que en el distrito de Marcabal la GPC es de 0.252 kg/hab-día, la densidad de los residuos es 186.20 kg/m³, la composición es en materia orgánica 80.89%, papel y cartón, 3.01%, plástico PET 2.62%, vidrio 1.88% y latas 1.41%. Concluye que se ha elaborado un plan de manejo de residuos sólidos municipales con los lineamientos establecidos por el Ministerio del Ambiente.

López (2013), tiene como objetivo determinar efectos de las actividades económicas sobre la calidad ambiental para la ciudad de Laredo. Es un trabajo descriptivo. En sus resultados se identifican que las causas que generan el problema son la ocupación desordenada del territorio, inexistencia de un relleno sanitario, se identifica descargas de aguas servidas para el riego de cultivos que van mercados para su comercialización que son un riesgo para la salud de la población por su alta carga de contaminantes microbiológicos. Se concluye que la inadecuada disposición de los residuos genera sobrecarga y sobredemanda que pone en riesgo la salud humana y el ambiente.

Goicochea & Vera (2019), tienen como objetivo proponer mejora en la gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos en la localidad de Simbal. Presentan una metodología descriptiva y en sus resultados la generación per-cápita es 0,458 kg/hab./día; las muestras analizadas en el laboratorio dan como resultado 122,560 kg/m³ densidad y 36,59 % de humedad; también plantean lineamientos y acciones. Concluyen que debido a la diferencia económica y de la actividad agrícola predominante a comparación de otros

distritos la generación per-cápita es menor comparada con otros distritos del departamento de La Libertad (0.51 kg/hab/día).

Justificación

La presente investigación es conveniente porque permite determinar que el manejo de los residuos sólidos municipales desde su generación hasta su disposición final es una buena alternativa para mejorar la gestión ambiental en el distrito de Taurija. Además, de ser un instrumento de gestión para los funcionarios municipales que permita planificar y orientar la toma de decisiones involucrando a la sociedad civil para lograr el cumplimiento del plan de acción.

La investigación es relevante porque busca mejorar la calidad de vida de los habitantes del distrito de Taurija; garantizando que la población pueda disfrutar de un ambiente limpio y equilibrado para desarrollar sus actividades adecuadamente. Así mismo, aporta a la gestión municipal, con información sobre las características de los residuos sólidos, generación per cápita, densidad, humedad y composición. Establece mecanismos para las etapas de generación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final; finalmente brinda lineamientos para la aplicación del plan de acción con lo que se garantiza la mejora de la gestión ambiental en esta localidad. También, propone generación de compost para mejorar sus cultivos a partir de la valorización de residuos sólidos orgánicos, e incluir en su cronograma de actividades el desarrollo de sensibilización y capacitaciones sobre residuos sólidos.

El presente trabajo es de utilidad metodológica porque va a servir como modelo para que otros distritos de la sierra de la región La Libertad cuyas características geográficas, demográficas sean similares para que mejoren su gestión ambiental a través de la aplicación de la metodología, e implementación de procedimientos que garanticen un buen gobierno municipal en materia de gestión ambiental.

Marco conceptual

Gestión ambiental

La gestión ambiental es un proceso sinérgico que contempla la permanente creatividad, que aborda realidades que se ven reflejadas en altos niveles de incertidumbre y de conflicto, entre patrones sociales y/o intercambios culturales, así como la educación y el diagnóstico de especies desplazadas de su hábitat natural (Avellaneda, 2013, pág. 61).

Ecoeficiencia

Filosofía de la gestión que permite realizar mejoras ambientales que al mismo tiempo generen beneficios económicos y reducción del consumo de recursos. También pretende reducir la generación de residuos sólidos para controlar los impactos ambientales; traducidos en proyectos de innovación y en la reducción de costos. Es medida mediante la división del valor de los servicios o productos sobre la sumatoria de los impactos ambientales de los servicios o productos durante su tiempo de vida (Gonzales, 2013, pág. 11-12).

Sustentabilidad

Interacción equilibrada existente entre el ser humano y el medio que lo rodea para satisfacer sus necesidades. La capacidad de los actores institucionales y los agentes económicos permiten manejar con una proyección a largo plazo el medio ambiente y los recursos naturales. Para ello, es indispensable conservar los recursos de suelo, agua, flora y fauna para garantizar una buena capacidad productiva en todos los espacios de ocupación antrópica (Estrella & Gonzales, 2014, pág. 8).

Gobernanza ambiental

Participación integrada de organizaciones, movimientos y sociedad civil en la toma de decisiones, manejo de conflictos relacionados a políticas, normas y procedimientos en materia de gestión ambiental (Ley N° 28611- MINAM, 2005, pág. 22).

Participación en la gestión integral de residuos sólidos

Considerada como un mandato transversal de todos los actores y sociedad civil para regular el manejo de los residuos sólidos. Es un principio de gestión materializado de mecanismos administrativos, judiciales y otros que están a su alcance. La participación de la gestión abarca a las autoridades, instituciones, recicladores y ciudadanía en general (Ochoa, 2018, pág. 143).

Gestión integral de residuos sólidos

Son todas las acciones organizadas que se ejecutan de manera sistemática y eficiente en un determinado lugar, para disminuir la generación de residuos brindando al generador alternativas basadas en lineamientos y requisitos ya establecidos que tienen enfoques de planear, implementar, seguir y evaluar. Considerando siempre criterios económicos, sociales y ambientales para evitar riesgos a la salud de las personas y minimizar los impactos al ambiente (Ochoa, 2018, pág. 49).

Instrumentos de planificación de gestión municipal de residuos sólidos

Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos Municipales

El plan distrital de manejo de residuos sólidos municipales es un instrumento de planificación en materia de residuos sólidos de gestión municipal. Tiene por objetivo generar las condiciones necesarias para una adecuada, eficaz y eficiente gestión y manejo de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final (R.M. N° 191 MINAM, 2016, pág. 9).

Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales

Herramienta que permite obtener información de las características de los residuos sólidos. Se obtienen datos como: cantidad, densidad, composición y humedad de los residuos de un determinado lugar. Es la base para el desarrollo de otros instrumentos para la adecuada gestión de residuos sólidos (R.M. N° 457 MINAM, 2018, pág. 7).

Generación per cápita GPC

Es la cantidad de residuos generados por persona durante un día en un lugar en específico, varía se acuerdo a la población rural, urbana entre otros factores (R.M. N° 457 MINAM, 2018, pág. 54).

Composición de los residuos sólidos municipales

Generalmente los residuos domésticos están compuestos por:

- **Materia orgánica:** Restos de la preparación de alimentos, restos de comida, residuos de jardinería, desechos de limpieza, etc.
- **Papel y cartón:** Revistas, publicidad, periódicos, cajas y embalajes, papel de oficina, etc.
- **Plásticos:** Bolsas, botellas, envases, etc.
- **Vidrio:** Vasos y platos rotos, botellas, tarros, etc.
- **Textiles:** Elementos decorativos, restos de ropa, etc.
- **Metales:** Alambres, latas, botes, etc. (López, 2017, pág. 23).

Contenido de humedad de los residuos sólidos

La humedad de los residuos municipales normalmente es del 40 % en peso, pero en consideraciones generales su rango de encuentra entre 25 % y el 60 %. El contenido de humedad que presentan los residuos afecta procesos como la compresión, producción de lixiviados, transporte, transformación, incineración, recuperación energética, separación de residuos en las plantas de reciclaje, etc. (Sadhvani, 2015, pág. 55).

Densidad y peso específico de los residuos sólidos

Son características consideradas en la gestión de residuos sólidos. Son determinantes en los sistemas de pre recogida, con volumen de recipientes en los hogares y contenedores en la vía pública; sistemas de recogida mediante capacidad de los equipos y el transporte a

emplear; sistemas de tratamiento con plantas de valorización, rellenos sanitarios, incineradoras, etc. (Sadhvani, 2015, pág. 57).

Indicadores para mejorar la productividad en la etapa de recolección de residuos sólidos

Productividad

Los factores críticos e importantes en un periodo de tiempo definido representan un índice de productividad apropiado cuando hay un aprovechamiento considerado de cada factor de producción. Relación entre lo que se logró y lo que intervino o se necesitó para ello (García, 2011, pág. 17).

Eficiencia

Sinónimo de realizar las cosas correctamente, garantiza el uso correcto de recursos en el desarrollo de una actividad en un cierto periodo de tiempo. Representa la relación entre los recursos programados y los recursos que se utilizan realmente (García, 2011, pág. 16-17).

Eficacia

Sinónimo de obtener buenos resultados de un producto u actividad en un periodo de tiempo establecido. Representa la relación de lo logrado sobre la meta que se ha propuesto (García, 2011, pág. 17).

Efectividad

Relación entre eficiencia y eficacia, es producto de realizar bien las cosas obteniendo resultados favorables. La combinación de eficiencia y eficacia representan un índice bueno cuando en un periodo de tiempo se obtiene todo con buena calidad (García, 2011, pág. 17).

Manejo de Residuos Sólidos Municipales

Tiene por objetivo disminuir los efectos que puedan causar los desechos al ambiente por causa de la disposición indiscriminada, en especial de residuos peligrosos. A la hora de

evaluar el manejo de residuos es importante considerar; flujo y materia prima que necesita la sociedad para suplir sus necesidades, reducción desechos generados, reciclaje y recuperación de materiales, recuperación de energía y finalmente considerar un manejo de residuos sólidos diariamente (Arellano & Guzmán, 2011, pág. 46).

Residuos sólidos

Son objetos, elementos o materiales, sustancias que pierden valor y uso para sus generadores por lo que deciden descartarlos. No obstante, es importante mencionar que para algunos puede ser inservible, pero para otros la vida útil de estos aún no termina. Por ello, se asegura que un residuo no es objetivo; pues, la decisión la tiene el generador (Ochoa, 2018, pág. 22).

Residuos sólidos municipales

Son todos los desechos generados en un lugar específico. Comprende los residuos domiciliarios generados en las casas por sus ocupantes, residuos no domiciliarios provenientes de establecimientos comerciales, servicio de limpieza pública, etc. (Arellano & Guzmán, 2011, pág. 43).

Importancia de conocer las propiedades de los residuos

Al momento de evaluar las necesidades y el equipamiento, sistemas, programas y planes de manejo es de mucha importancia tener información sobre las propiedades de los residuos sólidos. Todo ello, va a permitir disponer correctamente los residuos y el dimensionamiento de equipamiento e infraestructura para su disposición final y recuperación de energía (Arellano & Guzmán, 2011, pág. 45).

Problemas ambientales causados por residuos sólidos

Los problemas ambientales identificados son: modificación del paisaje y afectación de las comunidades aledañas; alteración de los recursos hídricos subterráneos y superficiales, contaminación del aire causado por humos, gases y polvo; pérdida de ecosistemas por

intoxicación y muerte de flora y fauna; aumento de roedores y vectores que generan enfermedades al ser humano (Ochoa, 2018, pág. 59).

Factores que influyen en la generación de residuos sólidos

Todas las familias generan diferentes cantidades de residuos porque esto básicamente depende del nivel socioeconómico de sus integrantes y los trabajos que realizan en su espacio geográfico. Otros factores que intervienen son:

- **Estacionalidad:** Factor clave en la recogida y generación de residuos especialmente en zonas de potencial turístico o en el desarrollo de festividades.
- **Clima:** Las condiciones climáticas de una zona determinada repercuten en el tipo de alimentación de la población y por ende en los diferentes residuos que esta genera, según sus necesidades.
- **Urbanización:** La cantidad de residuos va a depender de la zona ya sea rural o urbana.
- **Otros factores:** Los más importantes son el tamaño de población y las actividades que realizan (López, 2017, pág. 32-33).

Etapas para el manejo de residuos sólidos

El manejo de residuos sólidos es toda actividad técnica operativa que involucre manipuleo, acondicionamiento, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y valorización, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final (Arellano & Guzmán, 2011, pág. 48).

Generación de residuos sólidos municipales

Etapas en la que se analiza la composición general de residuos y la cantidad con el objeto de diseñar los sistemas de manejo, tratamiento y disposición final. Además, se deben de considerar los principales factores para la generación como la época del año, localización geográfica, frecuencia de recolección, características de la población y legislación (Arellano & Guzmán, 2011, pág. 49).

Almacenamiento de residuos sólidos municipales

Etapa donde se involucra el tipo de contenedores a emplear dependiendo de las características del residuo, su ubicación estratégica, aspectos estéticos, métodos de recolección y salud pública. Este proceso permite recuperar residuos que nos pueden servir para disminuir volumen o reaprovecharlos. (Arellano & Guzmán, 2011, pág. 49).

Recolección de residuos sólidos municipales

Esta etapa es la que genera mayores costos operativos; para que se desarrolle eficientemente se deben considerar los siguientes aspectos:

Barrido de calles: Comprende las actividades de barrido, acumulación y acopio hasta la entrega para su recogida. Se emplean bolsas de recogida primaria y contenedores (receptores de residuos). La dispersión de los residuos en vías y fuera de los contenedores genera deficiencia en este proceso (López, 2017, pág. 37).

Tipos de servicio de recolección: Divididos en servicios de recolección municipales, que son cubiertos por los gobiernos locales y los sistemas de recolección industriales y comerciales que son por lo general privados

Tipos de sistemas de recolección: Basado en la manera de operación se pueden clasificar en sistemas de contenedores estacionarios y sistemas de contenedores móviles. Los primeros son cuando el contenedor permanece estable en un mismo lugar de la generación de residuos. El segundo sirve para transportar los residuos al lugar de disposición final y vueltos a su posición inicial; esto incluye un camión recolector y mecanismos de compactación.

Rutas de recolección: permite establecer el aprovechamiento máximo del tiempo, personal y equipos. Para evitar conglomeraciones que son muy comunes en zonas urbanas se debe de trazar las rutas y establecer horarios accesibles para todos (Arellano & Guzmán, 2011, pág. 49).

Transporte de residuos sólidos municipales

En esta etapa los residuos son transportados desde los puntos de generación y de recolección hacia los lugares donde se dan una valorización o disposición final (Arellano & Guzmán, 2011, pág. 49).

Valorización de residuos sólidos municipales

Operación cuyo fin es que el residuo tenga una finalidad útil. Está direccionada a la transformación de los residuos sólidos en productos similares, nuevos u derivados. Los tratamientos más empleados para el aprovechamiento de los residuos son el compostaje y el reciclado (Sadhvani, 2015, pág. 40-41).

Disposición final de residuos sólidos

La disposición final en infraestructura adecuadas es un método ambiental y sanitaria que no causan impactos ambientales sobre el suelo, agua, aire, paisaje, flora o fauna. Los rellenos sanitarios son los más empleados para la disposición final de residuos sólidos de origen municipal (Arellano & Guzmán, 2011, pág. 49).

Marco Normativo

- **Ley N° 28611, Ley General del Ambiente**

Instituye normas y principios que aseguran el goce de un medio ambiente sano y equilibrado como un derecho para el progreso adecuado de todo ciudadano.

- **Ley N° 29332, Ley que crea el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal**

Su finalidad optimizar el recaude de los tributos de gobiernos municipales mediante incentivos, para la puesta en marcha de planes que apoyen y beneficien a las poblaciones que tienen bajos ingresos de sus municipalidades.

- **Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades**

Ley que establece funciones reguladoras y controladoras a las municipalidades durante la fiscalización de los vertimientos líquidos industriales; disposición final de los residuos y como materia de saneamiento impulsada en su propia jurisdicción.

- **Decreto Legislativo N° 1278, Decreto legislativo que aprueba La Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

Establece responsabilidades y atribuciones, derechos y obligaciones de la sociedad; para así, maximizar la eficiencia del uso de materiales y garantizar su manejo y gestión sujeto a principios y lineamientos de este decreto.

- **Decreto Supremo N° 014-2017- MINAM, Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

Norma del D.L. N° 1278, para asegurar la continua eficiencia de la utilización de materia prima y maximizar la generación en la fuente, valorización, aprovechamiento energético, adecuada disposición final y sostenibilidad en todos los servicios ambientales.

- **Decreto Supremo N° 017-2017-TR, que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de Obreros Municipales del Perú**

Este reglamento establece normas que intervienen directamente en la prevención de accidentes laborales y enfermedades durante el desempeño de labores como obreros municipales y es aplicable para todas las municipalidades.

- **Resolución ministerial N° 100 – 2019 – MINAM Guía para elaborar el Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos**

Instrumento que permite diagnosticar y prioriza problemas ambientales actuales y futuros. Tiene por objetivo generar condiciones para la adecuada, eficaz y eficiente gestión integral y manejo de residuos sólidos; con una visión integradora desde un punto de vista técnico, institucional, financiero, social, legal y ambiental.

- **Resolución ministerial N° 457 – 2018 – MINAM Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales**

Tiene por objetivo orientar a las autoridades locales la elaboración de un estudio de caracterización de residuos sólidos para determinar las principales características de los mismos. Presenta de manera clara y sencilla la metodología a seguir para la obtención de datos sobre los parámetros de generación per cápita, densidad, humedad y composición de los residuos sólidos.

- **Resolución de Contraloría N° 155-2005-CG**

Esta norma, modifica las normas de control interno del sector público, con la incorporación de normas de control interno ambiental; todo ello, para dar fortalecimiento a las entidades gubernamentales en sus diferentes niveles.

1.2. Formulación del problema

¿El manejo de los residuos sólidos municipales mejora la gestión ambiental en el distrito de Taurija?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Establecer el manejo de los residuos sólidos municipales en la gestión ambiental en el distrito de Taurija, provincia de Pataz, 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los residuos sólidos en el distrito de Taurija, provincia de Pataz.
- Elaborar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos municipales en el distrito de Taurija, provincia de Pataz.
- Capacitar y sensibilizar a la población del distrito de Taurija, provincia de Pataz.
- Optimizar la etapa de recolección de residuos sólidos municipales en el distrito de Taurija, provincia de Pataz.
- Optimizar la etapa del barrido de calles en el distrito de Taurija, provincia de Pataz.
- Valorizar los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Taurija, provincia de Pataz.

1.4. Hipótesis

H_0 : El manejo de los residuos sólidos municipales no mejora la gestión ambiental en el distrito de Taurija, provincia de Pataz.

H_1 : El manejo de los residuos sólidos municipales sí mejora la gestión ambiental en el distrito de Taurija, provincia de Pataz.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación tiene un enfoque no experimental, transversal – descriptivo; pues, tiene por fin recoger y analizar datos sobre una situación puntual. Permite determinar la incidencia de las variables gestión ambiental y manejo de residuos sólidos municipales en un determinado periodo de tiempo (Hernández, Fernández & Baptita, 2014, pág. 154-156).

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

- **Unidad de estudio**

- 1 habitante del distrito de Taurija, Pataz, La Libertad.
- 1 kg. de residuos sólidos del distrito de Taurija, Pataz, La Libertad.

- **Muestra**

El tamaño de muestra se obtuvo aplicando la fórmula en una población finita:

$$n = \frac{z^2 * P * (1 - P) * N}{E^2 * (N - 1) + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.05)} \dots \dots \dots \quad (1)$$

Donde:

N: Población en muestreo, obtenida de la proyección poblacional 1010 de personas.

E: Error de estimación (Considerando 5%)

P: Porcentaje de éxito con un valor de 0,5.

Z: Estadístico de distribución normal estandarizada de 1.96 con un nivel de confianza correspondiente a 0.95.

Reemplazando los datos en la fórmula se obtiene:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5) * 1053}{0.05^2 * (1053 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.05)} = 231$$

- 231 habitantes del distrito de Taurija, Pataz, La Libertad.
- 2 kg. de residuos sólidos del distrito de Taurija, Pataz, La Libertad.

- **Población**

- 1053 habitantes del distrito de Taurija, Pataz, La Libertad.
- Todos residuos sólidos generados en el distrito de Taurija, Pataz, La Libertad.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Para la recolección de datos se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos:

- **Encuesta**

Esta técnica fue aplicada a 231 pobladores del distrito de Taurija de acuerdo con la muestra obtenida. En la encuesta se consideran los datos del encuestador, código de vivienda, número de encuesta y fecha. Se divide en 4 grupos que consideran ítems para marcar de acuerdo a su percepción; el primer grupo corresponde a datos generales, características de la vivienda y características económicas; segundo grupo, sobre el conocimiento de los habitantes del distrito en materia de residuos sólidos; tercer grupo, recoge la comprensión de los habitantes sobre la generación y almacenamiento de residuos sólidos municipales; cuarto grupo, apreciación del servicio de recolección, transporte, valorización y disposición final de residuos Sólidos Municipales. La encuesta utilizada es de tipo nominal, y el puntaje por cada pregunta se obtiene sumando las respuestas similares y dividiendo entre el total de ítems para obtener un porcentaje final.

$$\text{Puntaje por pregunta (\%)} = \frac{\text{Preguntas con respuesta similar}}{\text{Total de preguntas}} \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

- **Observación de campo no experimental**

Técnica que se emplea in-situ para profundizar los conocimientos sobre una acción puntual en estudio que permite identificar deficiencias operativas.

- **Cuestionario**

Instrumento con un total de 16 preguntas, direccionadas al manejo de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Taurija. Las preguntas tienen una respuesta cerrada o categorizada de valoración en cada campo. Esta herramienta se aplicó a una muestra aleatoria de la población considerando disponibilidad de tiempo de los participantes, así como también la distancia que existe entre cada predio. (Ver anexo 12)

- **Ficha técnica**

Instrumento empleado en la observación en campo que tiene descriptores como: nombre, lugar, día, periodo de observación y descripción de lo observado. En esta ficha se tomó nota de todas las actividades que se realizan en la etapa de recolección de residuos sólidos, se controlaron tiempos durante las visitas a campo haciendo uso de un cronómetro y posteriormente se anotaron en la ficha correspondiente 3 tiempos en cada actividad, los que posteriormente se suman y promedian para obtener menos margen de error en el control del tiempo. Así mismo, para identificar insuficiencias se siguieron todas las rutas que realizan los trabajadores plasmado en un croquis y se tomó nota de los kilómetros lineales de barrido que cubre cada trabajador por día. (Ver anexo 16)

2.4. Procedimiento

- **Metodología para la caracterización de residuos sólidos municipales**

El procedimiento que se realizó para el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales se contempla en una guía metodológica. Esta guía nos sirvió para determinar la GPC, densidad, humedad y composición de los residuos sólidos.

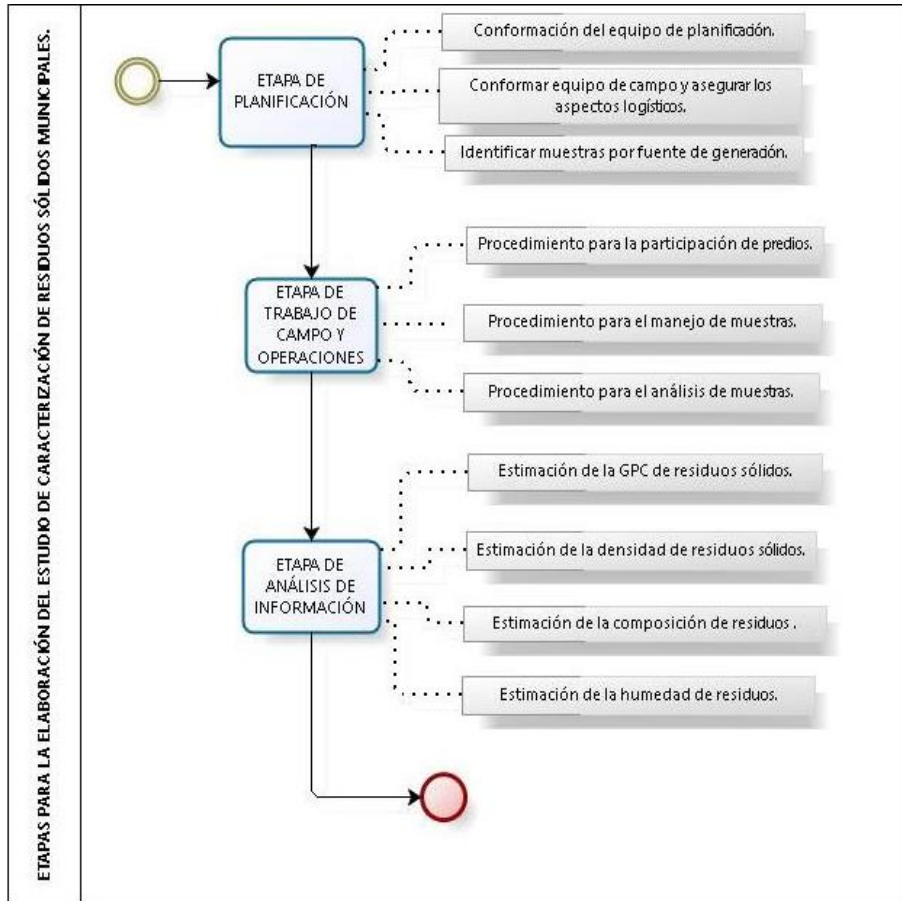


Figura 1. Etapas para elaborar el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales.

En la etapa de planificación: el responsable del estudio es el tesista, quien con apoyo de la Sub Gerencia de la municipalidad de Taurija conformó el equipo de campo y determinó el presupuesto (R.M. N° 457 MINAM, 2018, pág. 10-17).

Etapa de trabajo de campo y operaciones: En esta etapa se identificó el número de predios domiciliarios y obtuvo la muestra. Luego, con un mapa del catastro distrital se distribuyó la muestra, se elaboró los formatos de recojo de información y se preparó una encuesta aplicable a los pobladores del distrito. Posteriormente, marcó las viviendas a muestrear y se elaboró una ruta previa a la recolección. Se informó que el recojo de las muestras va a ser durante 8 días (R.M. N° 457 MINAM, 2018, pág. 32-36).

Materiales, equipos y herramientas a emplear en el trabajo de campo y operaciones.

Descripción	Unidad	Cantidad
1. Herramientas e insumos		
Balanza electrónica mínimo de 50 kg. (Alquiler)	Und.	1
Carretilla	Und.	2
Cilindro de metal de 200 l. de capacidad	Und.	2
Winchas de 5 metros.	Und.	2
Escobas	Und.	2
Recogedor	Und.	1
Manta de polietileno	Und.	1
Bolsas de polietileno de 120 litros (2 colores)	Und.	1000
2. Uniforme e implementos de seguridad		
Guantes de cuero pulido	Par	5
Mascarilla de polvo	Und.	5
Mandil dril	Und.	5
Botas de jebe	Und.	2
Botiquín	Und.	1
3. Materiales de oficina		
Fotocopias de cartas a participantes del estudio	Und.	120
Fotocopias de los formatos de empadronamiento	Und.	120
Fotocopias de los formatos de registro de datos	Und.	120
Fotocopias del plano de ubicación	Und.	5
Lapiceros	Caja.	1
Plumones de tinta indeleble	Caja.	1
Cinta de embalaje color beige	Und.	5
Tijeras	Und.	2

Figura 2. Materiales y equipos necesarios para realizar el estudio de caracterización.

Etapa de análisis de información: Es la etapa de gabinete donde se determinó la generación (GPC), composición, densidad, humedad, validó la muestra, sistematizó datos, y se elaboró el informe final (R.M. N° 457 MINAM, 2018, pág. 44-52).

- **Determinación de la generación per cápita**

En este procedimiento se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Recoger las bolsas y pesar diariamente en una balanza de 50 kg.
- Registrar los datos en las fichas, verificando el código en las bolsas.
- Introducir los datos a los formatos y procesar la información estadísticamente.

- **Determinación de la densidad**

Este procedimiento contempla las siguientes acciones:

- Cerciorarse de la cantidad de bolsas y sus pesos.
- Medir diámetro y altura del cilindro de 200 L. aprox.
- Llenar el cilindro con los residuos dejando una altura libre de 10 cm.
- Levantar el cilindro 3 veces a una altura de 10 a 15 cm. y dejar caer.
- Medición de la altura libre del cilindro.
- Anotar los datos de altura y pesos en la hoja de registro.
- Introducir los datos a los formatos y procesar la información estadísticamente.

- **Determinación de la composición física de los residuos sólidos**

Procedimiento que contempla las siguientes acciones:

- Uso obligatorio de indumentaria de seguridad.
- Verificar que las bolsas se encuentren codificadas y separadas por tipo de generador.
- Vaciar el contenido de las bolsas en un montón para homogenizar la muestra y reducir el tamaño de los residuos voluminosos.
- Si el volumen de residuos es grande se aplica el método del cuarteo y se escogen las dos partes opuestas. realizar esta operación hasta tener no menos de 50 Kg.
- Segregar adecuadamente los residuos, pesarlos y registrar los datos en la ficha respectiva.
- Introducir los datos a los formatos y procesar la información estadísticamente.

- **Determinación de la humedad**

Se realizó los siguientes pasos:

- Selección de una fracción orgánica, reducir el tamaño de los residuos hasta 2cm. y realizar el cuarteo hasta obtener una muestra de 2 Kg.
- Colocar la muestra en una bolsa hermética y eliminar la mayor cantidad de aire dentro de la misma.
- Rotular muestra y transportar a laboratorio dentro de un cooler con refrigerante.

• Metodología para la elaboración del Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos Municipales.

Para elaborar el plan distrital de manejo de residuos sólidos, se revisó el marco legal y las siguientes etapas:

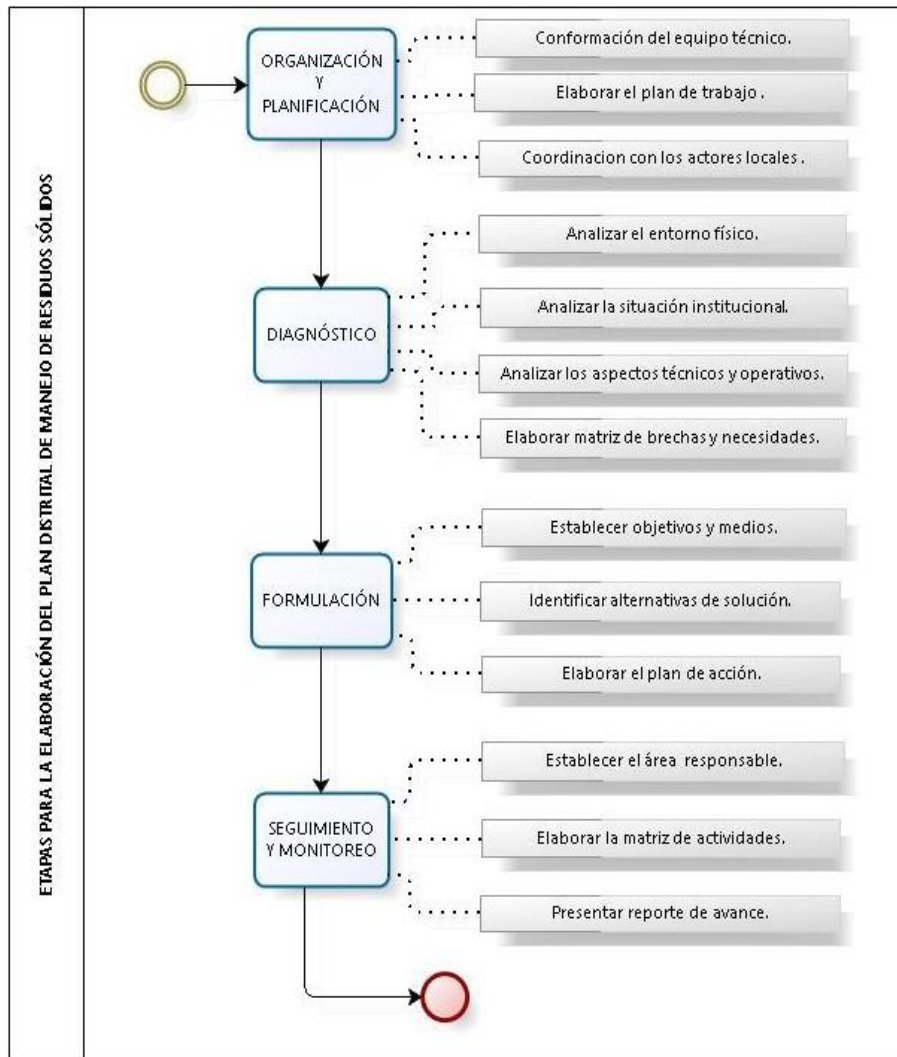


Figura 3. Etapas del plan distrital de manejo de residuos sólidos.

Organización y planificación: Se designó y coordinó con los actores municipales y locales; a su vez, se elaboró un plan de trabajo y desarrolló una reunión participativa (R.M. N° 100 MINAM, 2019, pág. 6-9).

Diagnóstico: En esta etapa se analizó del entorno físico, situación institucional, aspectos técnicos operativos, e identificaron las necesidades y brechas (R.M. N° 100 MINAM, 2019, pág. 11-24).

Formulación: En esta etapa del plan se establecieron medios y objetivos, así también, se buscó alternativas de solución y elaboración de un plan de acción (R.M. N° 100 MINAM, 2019, pág. 30-36).

Seguimiento y monitoreo: Finalmente se estableció la unidad orgánica responsable, se generó una matriz de actividades (R.M. N° 100 MINAM, 2019, pág. 36-39).

- **Metodología para capacitar y sensibilizar a la población en materia ambiental sobre el manejo de los residuos sólidos municipales.**

Se aplicó una encuesta (Pre - test) para obtener los resultados porcentuales sobre 3 principales dimensiones; las cuales fueron: Conocimiento de los habitantes del distrito en materia de residuos sólidos; Comprensión de los pobladores sobre la generación y almacenamiento de residuos sólidos municipales y apreciación del servicio de recolección, transporte, valorización y disposición final de residuos Sólidos Municipales. (Ver anexo 9). Posteriormente la información de estas encuestas se procesó en el programa Excel para obtener valores y que las dimensiones planteadas se midan cuantitativamente. Se realizaron las coordinaciones correspondientes con el apoyo de la municipalidad distrital de Taurija para invitar a la población a participar del taller.

Cada participante de las capacitaciones se registró y recibió la información pertinente sobre el tema a tratar. las capacitaciones se realizaron dos veces al mes, cada 15 días por 3 meses (Ver anexo 10).

Posterior a esto, se aplicó nuevamente la encuesta (Post - test) con el mismo enfoque del test inicial y con las dimensiones mencionadas anteriormente. La información de estas encuestas se procesó de manera estadística para obtener valores y que las dimensiones planteadas se midan cuantitativamente.

Finalmente se realizó la comparación del Pre – test con el Post – test y se evidenció porcentualmente que la educación ambiental de los pobladores del distrito de Taurija mejoro de manera significativa.

- **Metodología para optimizar la etapa de recolección de residuos sólidos municipales del distrito de Taurija.**

El primer paso consiste en realizar una visita técnica para verificar: La ruta de recolección (desde el recojo de residuos de los principales puntos del distrito hasta la disposición final), el número de trabajadores que realizan esta actividad, las herramientas que se emplean y los horarios de recojo de residuos.

El segundo paso, se efectúa en gabinete con el fin de mejorar este proceso se propuso medir la eficiencia, eficacia, efectividad y productividad, realizando las siguientes acciones:

Eficiencia: Los datos se obtuvieron en campo mediante el control del tiempo de trabajo en tres visitas para luego promediar y obtener el promedio de horas trabajadas. El número de horas programadas ya están establecida y los participantes principales fueron los dos operarios y el chofer. la eficiencia de trabajo se determinó aplicando la fórmula que se presenta a continuación:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de horas trabajadas}}{\text{N}^\circ \text{ de horas de trabajo programadas}} \dots \dots \dots (2)$$

Eficacia: Los datos se obtuvieron en campo; siguiendo la ruta de recolección planteada en el ECRSM del distrito. la eficacia de trabajo se determinó aplicando la fórmula:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Km. lineales de ruta recorridos}}{\text{Km. lineales de ruta establecidos}} \dots \dots \dots (3)$$

Efectividad: Los datos se obtienen multiplicando la Efectividad con la Eficacia, tal como se presenta es la ecuación N° 4:

$$\text{Efectividad} = \text{Eficiencia} * \text{Eficacia} \dots \dots \dots (4)$$

Productividad (Recurso Humano):

Productividad del trabajador: Las toneladas de residuos recolectados se obtuvieron del estudio de caracterización (1.178 Tn. al mes), Las horas empleadas para la recolección fueron obtenidas en campo mediante controles de tiempo durante 3 visitas de trabajo (Promedio de 3.5 horas al día durante dos días a la semana y 8 veces mensualmente). La productividad del trabajador se estima con la fórmula que se muestra a continuación:

$$\text{Productividad del Trabajador} = \frac{\text{Cantidad de residuos recolectados (Tn.)}}{\text{Horas de recolección empleadas (h.)}} \dots \dots \dots (5)$$

Mano de obra: La Sub Gerencia de Medio Ambiente de la municipalidad distrital de Taurija brindó la documentación pertinente sobre los costos en mano de obra total es de 3000 nuevos soles mensuales sumados entre los dos operarios y el chofer que ganan individualmente 1000 nuevos soles. Mientras que el valor de residuos sólidos recolectados se obtuvo del ECRSM.

$$\text{Mano de obra} = \frac{\text{Costo de mano de obra (S/.)}}{\text{Cantidad de residuos recolectados (Tn.)}} \dots \dots \dots (6)$$

Productividad (Maquinaria): Para determinar el número de horas de trabajo de la maquinaria (Camión recolector), se realizó el trabajo de campo siguiendo la ruta de recolección durante 3 visitas, luego se promediaron los datos y se estableció una hora promedio de trabajo del camión para reemplazar en la fórmula. Mientras que la cantidad de residuos sólidos recolectados ya se obtuvieron del estudio de caracterización.

$$\text{Productividad de la maquinaria} = \frac{\text{Cantidad de residuos recolectados (Tn.)}}{\text{Horas de trabajo de la maquinaria (h.)}} \dots \dots (7)$$

Se presentó una nueva ruta de recolección con el fin de optimizar la recolección de residuos y abastecer a más familias con este servicio (Ver anexo 12)

Se realizó la comparación de los datos entre la ruta anterior y la ruta actual evaluando los mismos indicadores y siguiendo las mismas acciones para finalmente, procesar los valores estadísticamente y luego de su procesamiento se confirmó que la nueva ruta propuesta y todas las mejoras presentadas son adecuadas para optimizar la recolección de los residuos sólidos municipales del distrito de Taurija (Ver anexo 13).

- **Metodología para optimizar la etapa de barrido de calles en el distrito de Taurija.**

La optimización de esta etapa se realizó considerando 3 principales fases que se presentan a continuación:

Seleccionar: De todos los procesos establecidos en el manejo de residuos sólidos el barrido de calles es el que presentó una serie de deficiencias operativas; es por ello, que para dar solución a este problema se seleccionó este proceso teniendo en cuentas todas las actividades que se desarrollan dentro de la misma.

Registrar: Para verificar y obtener información detallada de todas las actividades que se desarrollan en este proceso se realizó una visita en el lugar. Cada acción fue registrada y organizada mediante la observación directa. (Ver anexo 14)

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO		
Actividad: (código)	Descripción:	Tiempo:
AB-01	Verificar el estado de las herramientas (Escoba, recogedor y carretilla)	5.00 min
AB-02	Instrucciones de la ruta de barrido del día.	5.00 min
AB-03	Trasladarse al punto de inicio de la ruta de barrido.	20.00 min
AB-04	Barrer las calles al sitio de contrario del flujo vehicular.	285.00 min
AB-05	Utilizando el recogedor llenar los residuos a las carretillas.	20.00 min
AB-06	Transportar los residuos al punto de acopio.	25.00 min
AB-07	Vaciar la basura de los contenedores del parque a las carretillas.	30.00 min
AB-08	Transportar los residuos al punto de acopio.	25.00 min
AB-09	Dirigirse al almacén temporal.	15.00 min
AB-10	Lavar y limpiar las herramientas empleadas en el barrido.	25.00 min
AB-11	Aseo personal.	15.00 min
AB-12	Establecer ruta de barrido para el día siguiente.	10.00 min
	Total	480 min

Figura 4. Actividades que se realizan en el proceso de barrido de calles.

Examinar: Etapa donde se justifican las acciones realizadas en el proceso; para ello, se realizó el análisis teniendo en cuenta la simbología propuestos en el libro productividad y reducción de costos (Figura 3); estos, facilitan organizar el diagrama de flujo y presentar de manera ordenada todas las actividades (García, 2011, pág. 183)







SÍMBOLO	ACTIVIDAD
	Operación: Cuando el objeto o material se efectúa.
	Transporte: El material es llevado de un lugar a otro.
	Inspección: El material o producto es revisado para corroborar su estado.
	Demora: Ocurre cuando en las actividades programadas se pierde tiempo y genera retrasos.
	Almacén temporal: Espacios que se emplean para guardar todo lo necesario para realizar los trabajos.
	Almacén permanente: Almacén de productos terminados.

Figura 5. Simbología del diagrama de procesos.

- **Metodología para valorizar los residuos sólidos orgánicos generados en el distrito de Taurija.**

Para la valorización de los residuos sólidos orgánicos se considera que la mejor alternativa para dar un valor a los residuos orgánicos es la producción de compost. Para ello, se determinó teniendo en cuenta 3 indicadores: Generación anual de residuos sólidos orgánicos, cantidad de compost a generar y el número de agricultores que serán beneficiarios.

Cálculo de la generación anual de residuos sólidos orgánicos:

Se realizó la proyección de la población estadísticamente hacia 10 años con el fin de que esta pueda ser multiplicada por la cantidad de residuos sólidos orgánicos generados en el distrito de Taurija; ese dato ya fue obtenido del estudio de caracterización.

Cantidad de compost a generar:

Se estimó que la reducción del peso total de residuos sólidos orgánicos en la elaboración de compost es de un 48%; dividido a diversos factores. Es por ello, que el cálculo estadístico de la cantidad de compost se estimó multiplicando los pesos totales de residuos orgánicos generados anualmente por el porcentaje que no reducirá y que es aproximadamente 52%.

Cantidad de agricultores beneficiados con el proyecto:

La municipalidad tiene prohibido comercializar los residuos sólidos que su jurisdicción pueda generar. Es por ello, que el compost beneficiaría directamente a los agricultores sin costo alguno. Así también, para el uso o implementación de nuevas áreas verdes del distrito de Taurija. A cada beneficiado se debe entregar 6 sacos de abono de 50 Kg semestralmente. Los beneficiarios a recibir el abono deben ser seleccionados teniendo en cuenta condiciones de productividad de sus terrenos; por ejemplo, si un agricultor tiene sus terrenos con baja producción, este va a ser considerado como un beneficiario directo desde el primer año. La distribución del compost será rotativa; es decir, cada año se van a ir incorporando y cambiando de beneficiarios.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la investigación realizada al manejo de residuos sólidos y su relación con la gestión ambiental en el distrito de Taurija, Pataz, La Libertad; los cuales, se obtuvieron a través de un instrumento de evaluación. En cada apartado se analizan, explican e interpretan los resultados de los objetivos de la investigación.

3.1. Resultado de la generación per cápita de residuos sólidos municipales

Tabla 1

Cálculo de la generación per cápita de residuos sólidos

Generadores	GPC (kg/hab/día)
GPC-D	0.030
GPC-ND	0.007
GPC	0.073

Nota: GPC-D= Generación per cápita de residuos domiciliaria, GPC-ND= Generación per cápita de residuos no domiciliarios. GPC= Generación per cápita total de residuos sólidos (Ver anexo 3).

3.2. Resultado de la densidad de los residuos sólidos municipales

Tabla 2

Cálculo de la densidad de residuos sólidos

Generadores	ρ (kg/m ³)
GD	343.82
GND	267.27
Total	305.54

Nota: GD = Generadores domiciliarios, GND = Generadores no domiciliarios, ρ = Densidad de residuos sólidos. La obtención de datos proviene del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales (Ver anexo 5).

3.3. Resultado de humedad de residuos sólidos municipales

Tabla 3

Cálculo de humedad de residuos sólidos

Generadores	H (%)
-------------	-------

HRD	12.48
HRND	8.24
Total	10.36

Nota: HRD = Humedad de residuos sólidos domiciliarios, HRND = Humedad de residuos sólidos no domiciliarios, H = Humedad promedio expresada en porcentaje. Los datos de la humedad fueron calculados en laboratorio (Ver anexo 7).

3.4. Resultado de la composición de residuos sólidos municipales

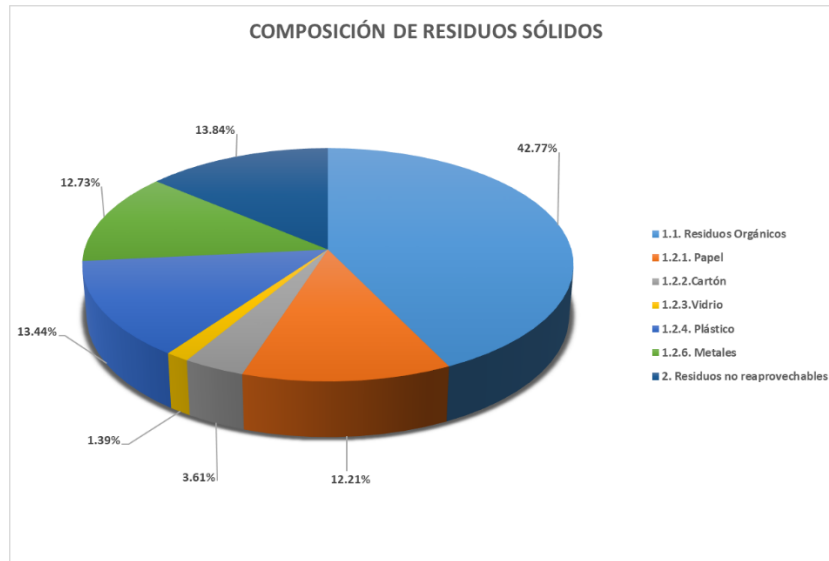


Figura 6. Representación de la composición de los residuos generados en el distrito de Taurija, Provincia de Pataz, departamento de La Libertad. La composición porcentual total de residuos sólidos aprovechables tiene un total de 86.16%; dividido respectivamente en residuos orgánicos con un 42.77% y residuos inorgánicos con un 43.38 % (papel 12.21 %, cartón 3.61 %, vidrio 1.39 %, plástico 13.44 %, metales 12.73 %). Mientras que el 14 % restante pertenece a un 13.84 % (Ver anexo 6).

3.5. Resultado de la capacitación y sensibilización a la población del distrito de Taurija

Tabla 4

Conocimiento de la población del distrito de Taurija en materia ambiental sobre Residuos Sólidos

Categoría	Pre - test (Población no educada)		Post - test (Población sensibilizada)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
No	220	96%	28	22%
Sí	11	4%	203	78%
Total general	231	100%	231	100%

En la tabla se muestra el pre – test se muestran los resultados de la sensibilización y capacitación a la población del distrito de Taurija,

obteniendo que el 4% de la población tenían conocimientos sobre residuos sólidos, el 96% desconocían esta temática ambiental.

Al aplicar los talleres de educación ambiental, el 78% conoce conceptos sobre los residuos sólidos y se logró incrementar en un 74% sobre la base inicial. Las capacitaciones se realizaron el 20 de junio, 12 de agosto y 10 de noviembre del 2019; en el campo deportivo de Taurija y se contó con el apoyo de la Sub Gerencia de medio ambiente de la municipalidad (Ver anexo 17). Lo mismo se evidencia en la figura que se presenta a continuación:

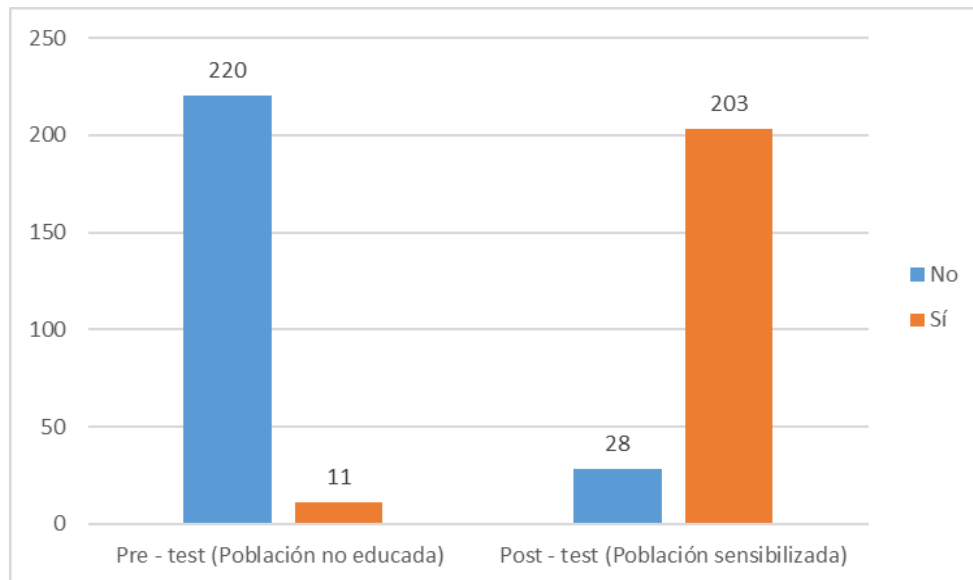


Figura 7. Capacitación y sensibilización a la población del distrito de Taurija mediante talleres de educación ambiental.

Tabla 5

Generación y almacenamiento de residuos sólidos municipales en el distrito de Taurija

Categoría	Pre - test (Población no educada)		Post - test (Población sensibilizada)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Malo	192	83%	14	6%
Regular	23	10%	47	20%
Bueno	12	5%	143	62%
Muy bueno	4	2%	28	12%
Total General	231	100%	231	100%

En la tabla se muestra el pre – test sobre capacitación y sensibilización a la población del distrito de Taurija, el resultado nos muestra que el 83% de los encuestados afirmaron que la generación y almacenamiento de residuos sólidos municipales en el distrito de Taurija es mala, el 10% que es regular, el 5% que es buena y solo un 2% que es muy buena.

Al aplicar los talleres de educación ambiental, en el post – test, el 12% de la población sensibilizada aseguró que la generación y almacenamiento de residuos sólidos municipales en el distrito de Taurija es muy buena, 62% es buena, 20% es regular y 6% es mala. Es decir, se mejoró en opinión muy

bueno en 10%, buena 57%, regular 10% y la opinión mala disminuyó en un 77%. Lo mismo se evidencia en la figura que se presenta a continuación:

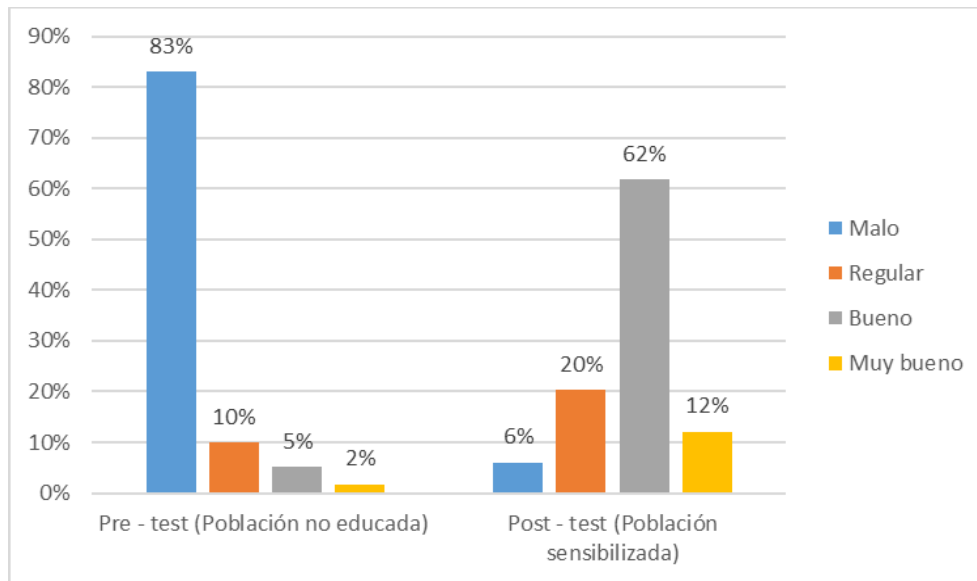


Figura 8. Generación y almacenamiento de residuos sólidos municipales en el distrito de Taurija.

Tabla 6

Servicio de recolección, transporte, valorización y disposición final de Residuos Sólidos Municipales en el distrito de Taurija

Categoría	Pre - test (Población no educada)		Post - test (Población sensibilizada)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Malo	180	78%	6	3%
Regular	34	15%	61	26%
Bueno	17	7%	152	66%
Muy bueno	0	0%	12	5%
Total general	231	100%	231	100%

En la tabla se muestra el pre – test sobre capacitación y sensibilización a la población del distrito de Taurija; los encuestados sobre servicio de recolección, transporte, valoración y disposición final de residuos sólidos municipales en el distrito de Taurija opinan que es mala en un 78%, regular 15%, bueno 7% y muy bueno 0%.

Luego de brindar talleres de educación ambiental, el post – test presenta valores favorables sobre la percepción de los encuestados sobre servicio de recolección, transporte, valoración y disposición final de residuos sólidos municipales; puesto que, el 66% de los encuestados aseguraron que es buena, 26% que es regular, 5% muy buena y 3% mala. Lo más importante es que se disminuye la percepción negativa en un 75%. La cual se evidencia en la figura 9:

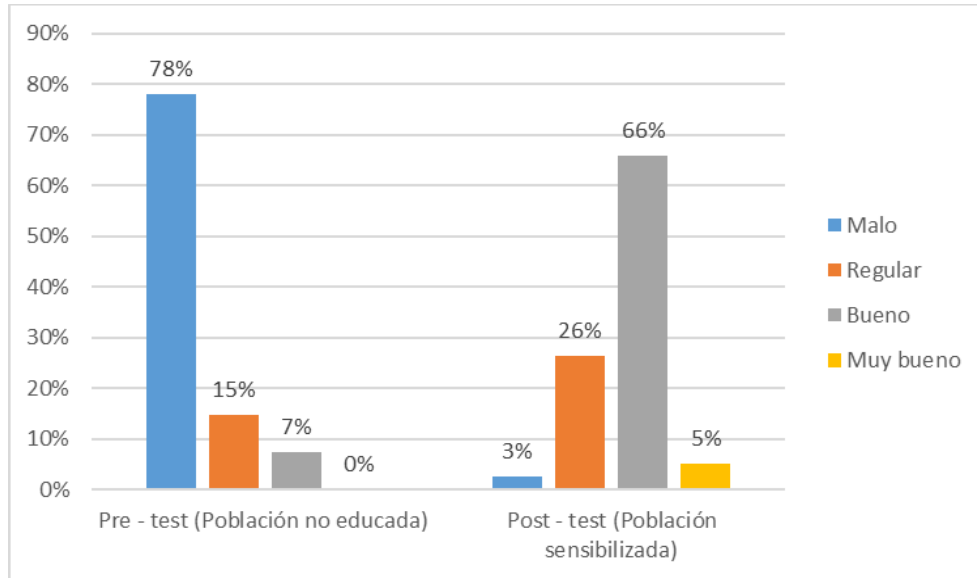


Figura 9. Servicio de recolección, transporte, valorización y disposición final de Residuos Sólidos Municipales en el distrito de Taurija (Ver anexo 9).

3.6. Resultado de optimizar la etapa de recolección de residuos sólidos municipales del distrito de Taurija

Tabla 7

Eficiencia, eficacia y efectividad del personal que labora en la recolección de residuos sólidos municipales del distrito de Taurija.

INDICADOR	OPERARIO 1		OPERARIO 2		CHOFER	
	R-AN	R-AC	R-AN	R-AC	R-AN	R-AC
EFICIENCIA	87.50%	94.17%	87.50%	94.17%	90.83%	95.00%
EFICACIA	61.11%	90.00%	61.11%	90.00%	61.11%	90.00%
EFFECTIVIDAD	53.47%	84.75%	53.47%	84.75%	55.51%	85.50%

Nota: R-AN: Recolección de residuos anterior, R-AC: Recolección de residuos actual. En la tabla se presentan los resultados de eficiencia, eficacia y efectividad de cada trabajador que realiza la recolección de residuos sólidos municipales. Se evidencia claramente que los porcentajes de estos indicadores aumentan con la nueva ruta propuesta (Ver anexo 13). Se presentan los tres parámetros de manera individual:

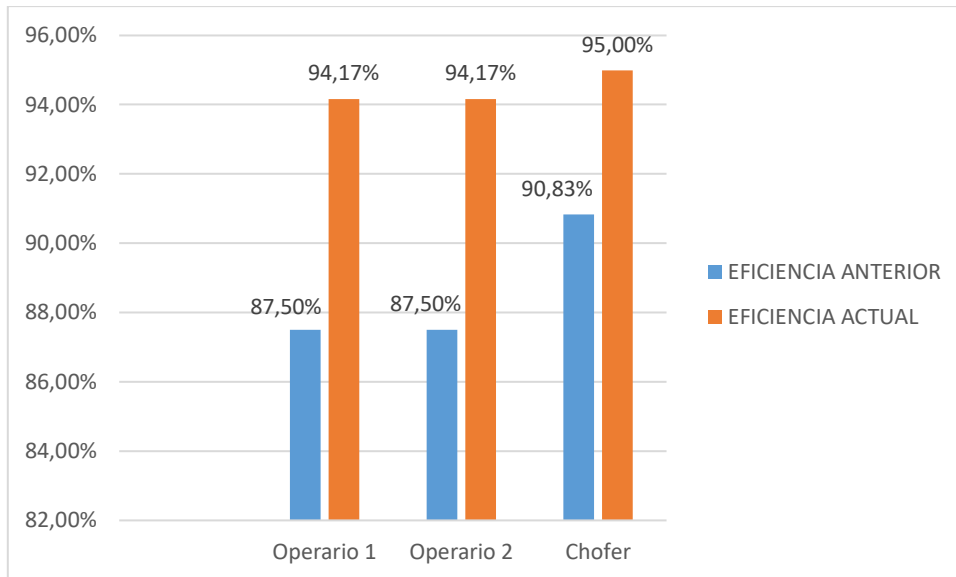


Figura 10. Eficiencia en la recolección de residuos sólidos municipales. En la gráfica se evidencia que la eficiencia de los operarios 1 y 2 anteriormente era de un 87.50%, y 90.83% del chofer del camión recolector. Luego de mejorar la ruta de recorrido se evidencia que la eficiencia de los operarios ascendió al 94.17% y del chofer a 95%. Mejorando en un 6.67% y 4.17% respectivamente.

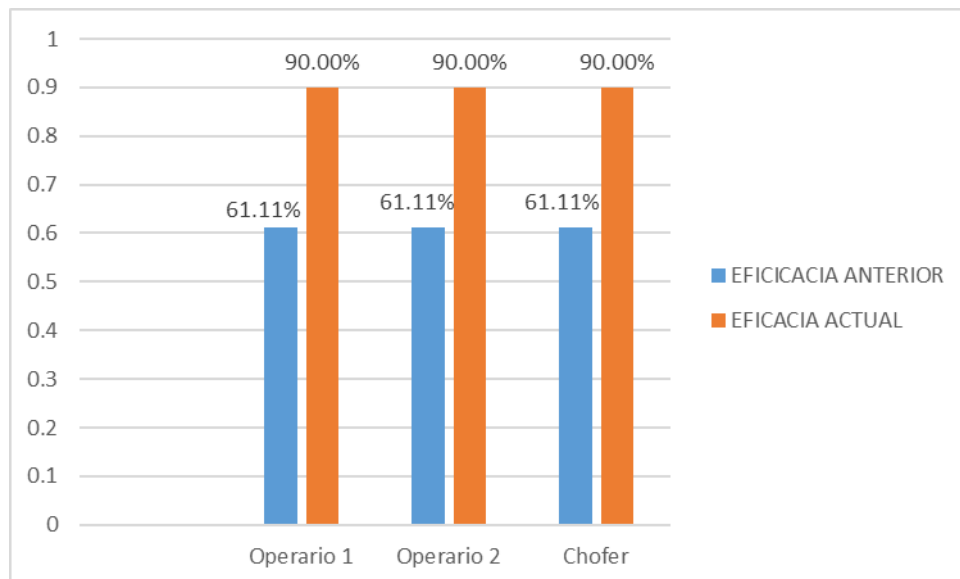


Figura 11. Eficacia de trabajo en la recolección de residuos sólidos municipales. La gráfica presenta un antes y después del proceso. En el antes la eficacia de trabajo de los operarios 1, 2 y del chofer era de 61.11% respectivamente. Aplicando proceso de mejora en la recolección de residuos el nivel de eficacia aumentó en un 28.81%; obteniendo un total de un 90%.

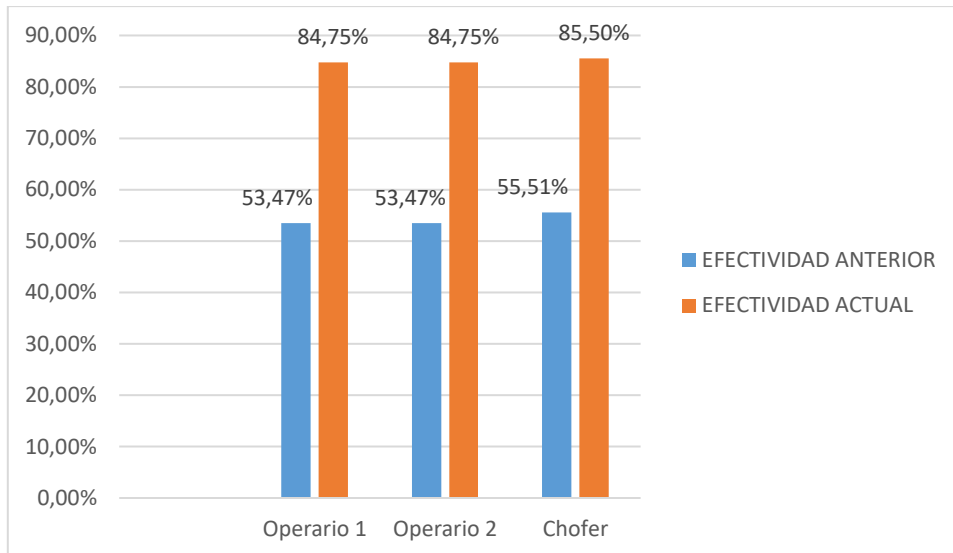


Figura 12. Efectividad de trabajo en la recolección de residuos sólidos municipales. Al realizar la comparación sobre la efectividad de trabajo, antes los operarios 1 y 2, obtenían un 53.47% respectivamente y el chofer un 55.51%; actualmente su efectividad de trabajo es de 84.75% para los operarios 1 y 2 y para el chofer es de 85.50%. Aumentando su efectividad en 31.28% para los operarios y 29.99% para el chofer.

Tabla 8

Productividad (recurso humano y maquinaria) en la recolección de residuos sólidos municipales.

CATEGORÍA	RUTA ANTERIOR	RUTA ACTUAL
PT	0.0421 ton/hora.	0.0497 ton/hora.
PMO	2546.69 S./ton.	2000.00 S./ton.
TO	3.40 hora/ton.	1.23 hora/ton.
PCR	0.0409 ton/hora.	0.0493 ton/hora.

Nota: PT: Productividad del Trabajador, PMO: Productividad de Mano de Obra, TO: Tiempo Ocioso, PCR: Productividad del camión Recolector. En la tabla 5 se evidencia que la productividad del trabajador en la ruta de recolección anterior es de 0.0421 ton/hora; mientras que la aplicar mejoras en la recolección de residuos sólidos la productividad aumentó a 0.0497 ton/hora. Así también, La productividad de la mano de obra disminuye gastos operativos de 2546.69 nuevos soles por tonelada recolectada a 2000.00 nuevos soles.

Del mismo modo, el tiempo ocioso o tiempo perdido durante la realización de las labores de recolección disminuyó significativamente a un valor de 1.23 horas por tonelada; con respecto a la anterior que tiene un valor de 3.40 horas por tonelada. Finalmente, la productividad de la maquinaria (Camión recolector) aumentó de 0.0409 toneladas de residuos recolectados por hora a 0.0493 toneladas recolectadas por hora. Todo esto, confirma que las mejoras aplicadas en la recolección de residuos sólidos son beneficiosas.

3.7. Resultado de Optimizar la etapa del barrido de calles en el distrito de Taurija

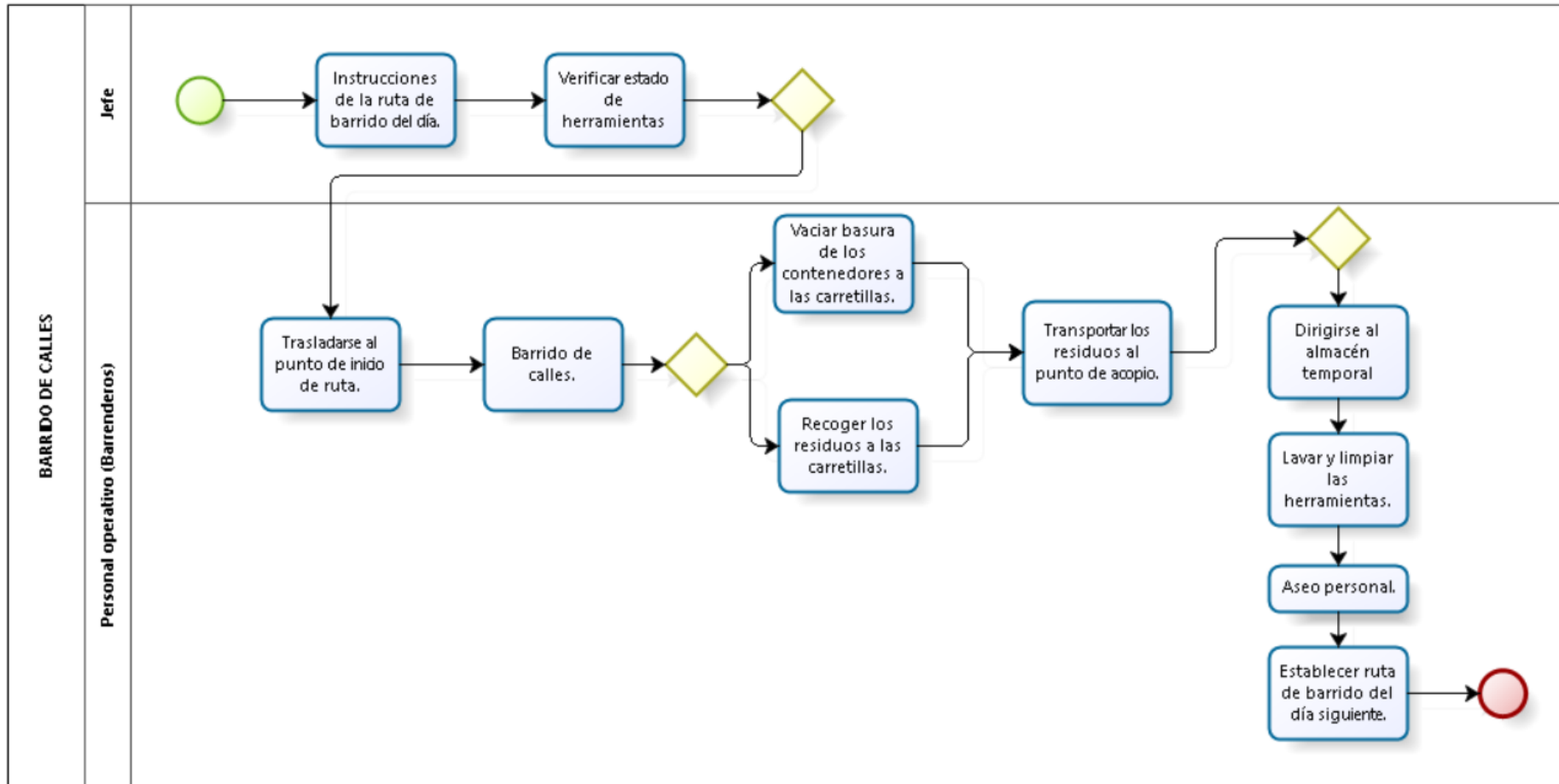


Figura 13. Etapa de barrido de calles inicial (Ver anexo 11).

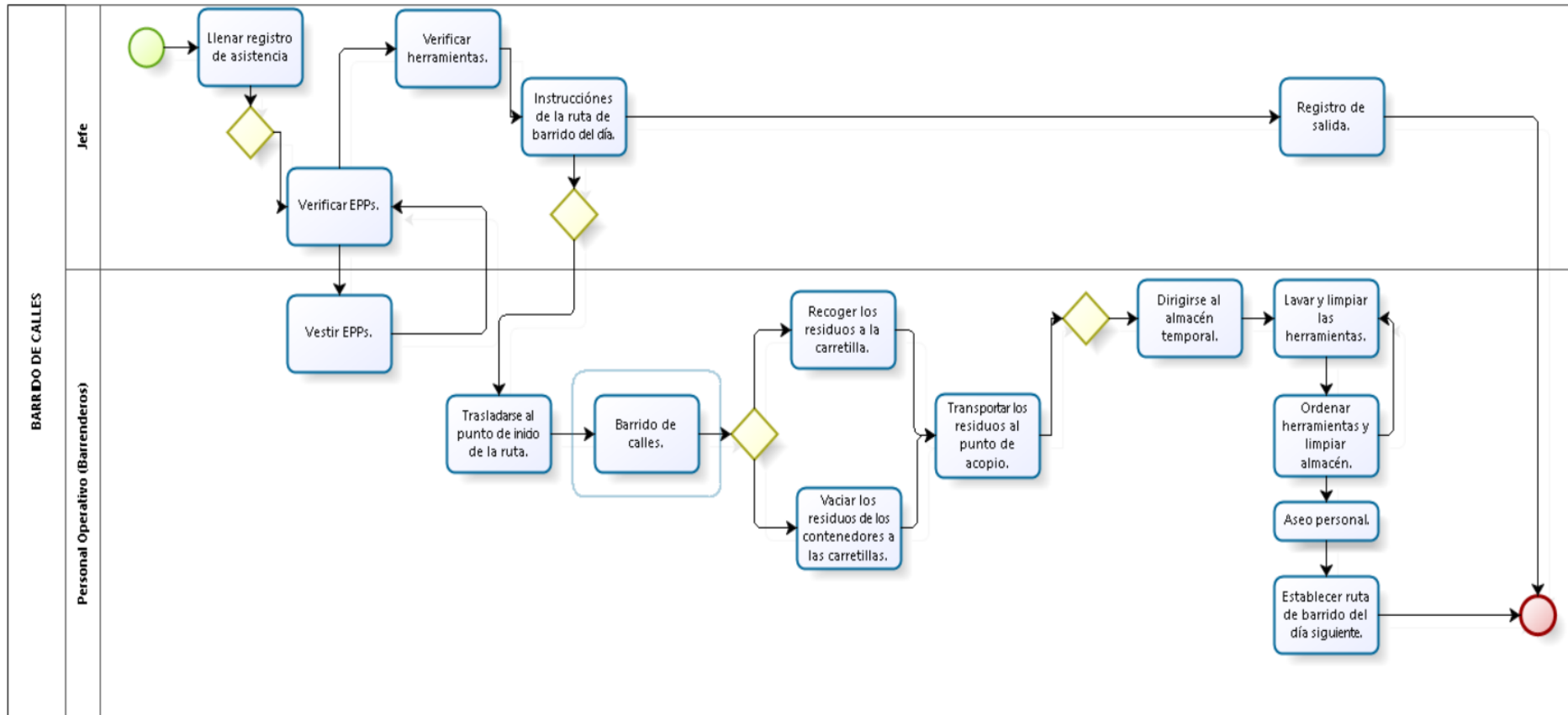


Figura 14. Etapa de barrido de calles optimizado. La hora hombre comprende 8 horas al día, al optimizar el proceso se controló los tiempos de cada actividad y se estableció horarios considerando 5 minutos de tolerancia para el inicio de cada actividad. La actividad más importante es el barrido de calles; la ruta anterior contemplada 4.75 horas para ejecutar dicha labor. Al optimizar el proceso se obtiene que a cada trabajador le corresponde 6.33 hora, obteniendo una diferencia de 1.58 horas de diferencia trabajadas (Ver nexa 12).

Se incorporan 5 actividades con la nueva propuesta de barrido de calles. Se introduce un registro de asistencia para controlar los tiempos de ingreso y salida del personal para disminuir las pérdidas de tiempo. Además, se implementó el uso de equipos de Protección personal para cada trabajador con el fin de garantizar un ambiente de trabajo saludable y adecuado para el desarrollo de sus actividades. Se incorporó la actividad orden y limpieza en el almacén temporal; esto permitirá que la búsqueda de equipos y herramientas no tenga demoras. Anteriormente un trabajador cubría tan solo 1.5 kilómetros lineales de barrido- día, acorde a la norma. La optimización del barrido se incrementó a 2.8 kilómetros lineales que cubre el barrido cada trabajador; garantizando que se tenga así un distrito más limpio y mejorar la calidad de vida de todos los pobladores de Taurija.

3.8. Resultado de la valorización de residuos sólidos orgánicos generados en el distrito de Taurija.

Tabla 9

Proyección de la valorización de residuos sólidos generados en el distrito de Taurija.

Año	Generación de Residuos orgánicos (Tn/año)	Cantidad de compost generado (Tn/año)	N° de sacos de compost generados anualmente (50 Kg. C/U)	N° de agricultores beneficiarios por año
2019	13.05	6.79	135.72	11
2020	13.61	7.08	141.52	12
2021	14.19	7.38	147.56	12
2022	14.79	7.69	153.86	13
2023	15.43	8.02	160.43	13
2024	16.08	8.36	167.28	14
2025	16.77	8.72	174.42	15
2026	17.49	9.09	181.87	15
2027	18.23	9.48	189.64	16
2028	19.01	9.89	197.73	16
2029	19.82	10.31	206.18	17
TOTAL	178.48	92.81	1856.19	155

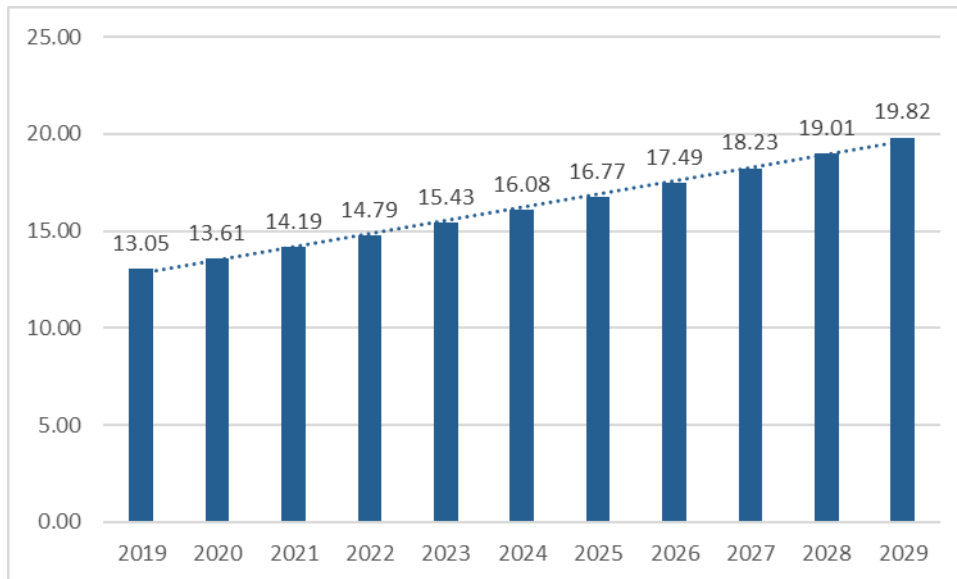


Figura 15. Proyección de la generación de residuos sólidos orgánicos municipales (Tn./año). El crecimiento poblacional es directamente proporcional con la generación de residuos sólidos orgánicos, la generación de residuos sólidos orgánicos es creciente; en la gráfica se evidencia que en 10 años la generación de residuos sólidos orgánicos será de 19.82 toneladas aproximadamente.

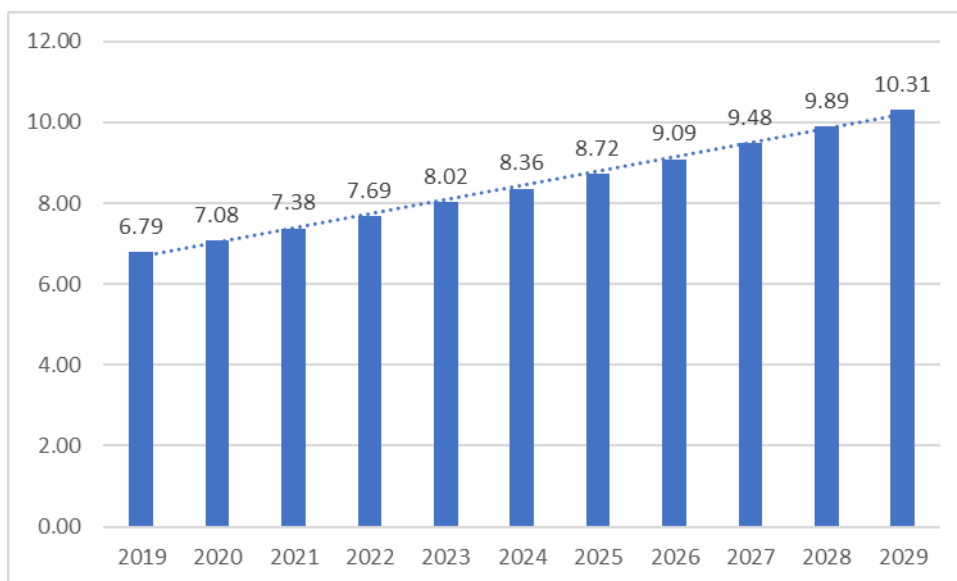


Figura 16. Proyección de la generación de compost a partir de residuos sólidos orgánicos municipales. Del total de residuos orgánicos recolectados la pérdida de peso se debe a factores como: humedad, volumen, clima, etc. Los que reducen un porcentaje entre el 45 y 50 % del peso total en la generación de compost. En este sentido, si se tiene proyectado que para el año 2029 se van a generar 19.82 toneladas de residuos sólidos orgánicos municipales, la cantidad de compost generado será de 10.31 toneladas; tal como se evidencia en la figura 8.

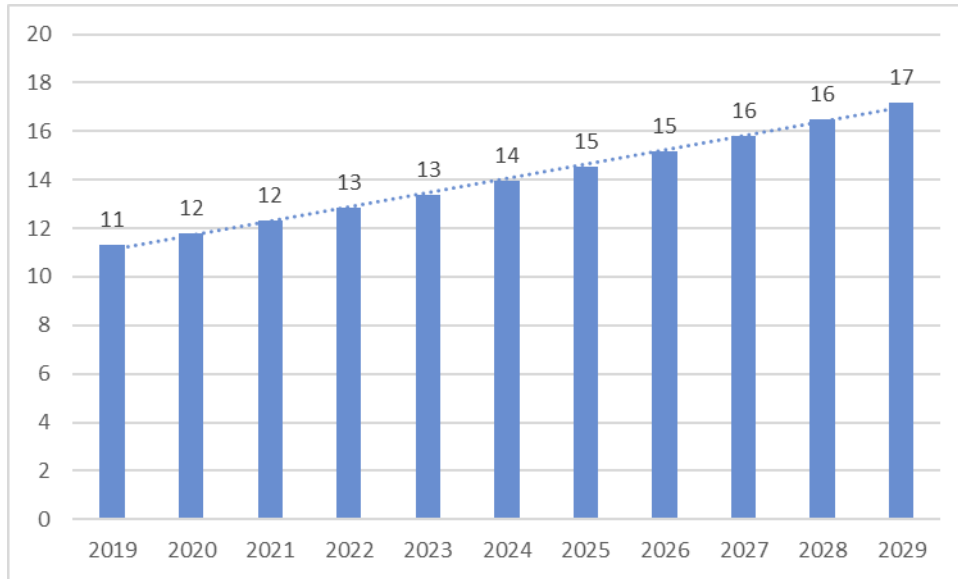


Figura 17. Proyección del número de agricultores beneficiados anualmente. La figura 9 presenta la proyección de los agricultores beneficiados con el compost que se estima que para el año 2029 será de 154 agricultores. Es importante mencionar que en la gráfica se presenta el número de beneficiarios por año y se estiman entre 11 y 17 por año (Ver anexo 15).

3.9. Resultado de la elaboración del Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos
Municipales para el Distrito de Taurija, provincia de Patate.

PLAN DISTRICTAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS				
PLAN DE ACCIÓN DEL PDMRS				
OBJETIVOS	COMPONENTE	ACTIVIDAD DE MEJORA	META	INDICADOR
Contar con instrumentos normativos y técnicos operativos para promover la gestión integral y manejo de los residuos sólidos	Gestión de los residuos sólidos municipales	Mejorar el sistema de operación de rutas en el barrido, recolección y transporte de los residuos sólidos; a fin de disminuir gastos.	Contar con un plano de rutas de recolección.	Optimizar ruta de barrido.
		Elaborar un programa de adquisición de EPP para la mejora de la seguridad y salud ocupacional en el trabajo del personal de limpieza pública.	Comprar todos los EPPs requeridos para este trabajo.	Registro de compras de EPPs.
		Capacitar a servidores civiles en manejo de residuos.	Capacitar mensualmente a los trabajadores.	Nº de servidores civiles capacitados.
Contar con servidores civiles municipales capacitados en la gestión y manejo de los residuos sólidos municipales.				
Disponer de un servicio de limpieza pública de calidad y eficiente.	Almacenamiento	Desarrollar e implementar un programa permanente de sensibilización ambiental a vecinos para el manejo adecuado de los residuos sólidos.	Crear conciencia ambiental en los ciudadanos.	Programa de sensibilización.
	Barrido y limpieza de espacios públicos	Optimizar el barrido de calles en el distrito.	Compra de herramientas de limpieza.	Disminuir costos operativos
	Recolección y transporte	Adquisición de vehículo para recolección y transporte.	Adquirir un vehículo propio de la municipalidad.	Nº de vehículos
	Valorización	Valorizar residuos sólidos orgánicos. (Compost, humus, otros)	Generación de compost orgánico	Cantidad de compost generado.
Promover el compromiso y responsabilidad de la población en el manejo de residuos sólidos.	Ciudadanía ambiental	Sensibilizar y capacitar a la población mediante talleres de educación ambiental.	Contar con instrumentos de gestión.	Nº de usuarios informados
Seguimiento y monitoreo	Documentación	Elaborar informe semestral del avance del PDMRS	Elaborar informes del PMR.	Nº de informe semestral.
		Elaboración y envío del informe anual del avance de la implementación PMR al OEFA y MNAM.	Elaborar informes del PMR.	Nº de informe anual.
ACCIONES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PDMRS				
EJE ESTRATÉGICO	ACTIVIDAD		INDICADOR	
FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	Programa de capacitación a trabajadores (as) responsables del servicio de limpieza pública.		Nº de trabajadores capacitados.	
DESARROLLO INSTITUCIONAL	Elaboración, aprobación y publicación de Ordenanza que regula el sistema de gestión de residuos sólidos municipales.		Nº de instrumentos normativos vigentes.	
	Revisión y actualización del ROF municipal.		Nº de instrumentos técnicos vigentes.	
FOMENTO DE INVERSIONES	Optimizar el servicio de barrido y limpieza de espacios públicos.		Km lineales cubiertos por el servicio de barrido y limpieza pública.	
	Optimizar y ampliar el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos.		Cantidad de toneladas de residuos sólidos recolectados	
	Implementación de valorización de residuos sólidos.		Cantidad de toneladas de residuos sólidos recolectados	
	Implementar un programa de sostenibilidad económica de los servicios.		Nº de predios que reciben el servicio de limpieza pública. Cantidad de recursos necesarios para la gestión integral de residuos sólidos.	

Figura 18. Matriz resumen de las acciones del plan de acción, seguimiento y monitoreo del PDMRS del distrito de Taurija (Ver anexo 8).

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

En la tabla 01 referido a la generación per cápita de residuos sólidos del distrito de Taurija se obtiene 0.073 kg/per/día. De igual manera ocurre con la investigación de Carranza (2011), quien obtiene como resultado que la generación per cápita en el distrito de Quiruvilca es de 1,59 kg/hab/día, haciendo un promedio de 1,52 kg/hab/día. Así también, López & Monzon (2015), en su trabajo obtuvo como resultado que la generación per cápita promedio del distrito de Marcabal es de 0.252 kg/hab/día. Asimismo, Quispe & Campos (2018), tuvo como resultado de generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios del área urbana del distrito de Santiago de Chuco es 0.503 kg/hab-día. Cabe mencionar que la GPC de todos estos lugares corresponden a distritos que se encuentran en la sierra liberteña; sin embargo, los valores varían de acuerdo al tamaño de la población y las actividades que realizan los habitantes. Taurija particularmente es un pueblo dedicado a la agricultura y el número de predios se encuentra por debajo de los 500. Por ello, se recomienda recolectar muestras con un solo estrato e incluir en el estudio a todo el distrito sin considerar la distancia entre viviendas. El MINAM (2018), define a la generación per cápita como la cantidad de residuos generados por persona durante un día en un lugar en específico;

En la tabla 02 el resultado de la densidad de los residuos sólidos tiene un valor de 305.54 kg/m³. De la misma forma Carranza (2011), obtuvo como resultado una densidad promedio de los residuos sólidos en el distrito de Quiruvilca, de 397,96 kg/m³. Al mismo tiempo, López & Monzon (2015), presenta resultados de la densidad promedio de la zona urbana del distrito de Marcabal en 186.20 kg/m³. La densidad de residuos guarda relación con el hábito de consumo del poblador, en la sierra los habitantes consumen productos derivados de la agricultura de subsistencia. En este sentido, al generar mayor cantidad de materia orgánica, el peso va a ser inversamente proporcional con el volumen, atribuyendo

que la maquinaria a emplear para la recolección tiene que soportar mayor peso e incorporar sistemas para eliminar lixiviados. Sadhwani (2015), menciona que este parámetro es determinante en los sistemas de pre recogida, en el cálculo del volumen de recipientes en los hogares y contenedores en la vía pública; capacidad de los equipos y el transporte a emplear; sistemas de tratamiento con plantas de valorización e infraestructura de disposición final.

En la tabla 3 la humedad de los residuos sólidos del distrito de Taurija tienen un valor de 10.36%. Goicochea & Vera (2019), obtuvieron que en el distrito de Simbal tiene un resultado similar de este parámetro con un valor de 36,59 %. Un factor limitante para el análisis de este parámetro son las condiciones climatológicas en época de invierno donde predomina las fuertes precipitaciones pluviales en el distrito de Taurija. Las lluvias influyen en el contenido de humedad de los residuos; pues, incrementa el peso del residuo en la etapa de recolección y en la infraestructura de disposición final se incrementa la generación de lixiviados. Sadhwani (2015), afirma que la humedad de residuos urbanos es normalmente de 40 % en peso, pero en consideraciones generales su rango de encuentra entre 25 % y el 60 %. También, que el contenido de humedad que presentan los residuos afecta procesos como la compactación, producción de lixiviados, transporte, transformación, incineración, recuperación energética, separación de residuos en las plantas de tratamiento o infraestructura para la disposición final.

En la figura 6 la composición porcentual total de residuos sólidos aprovechables tiene un total de 86.16%; dividido en residuos orgánicos con un 42.77% y residuos inorgánicos con un 43.38 % (papel 12.21 %, cartón 3.61 %, vidrio 1.39 %, plástico 13.44 %, metales 12.73 %). Mientras que el 14 % restante pertenece residuos no aprovechables. Este resultado es similar a la investigación realizada por Carranza (2011), quien obtiene una composición de residuos orgánicos con 6,32%, inorgánicos 7,58% e inertes del 86,10%. El total de residuos, son madera, papel, cartón, latas, botellas, telas sintéticas, jebe, plástico, entre otros.

Del mismo modo, la investigación realizada por Quispe & Campos (2018), los residuos orgánicos representan la mayor cantidad de residuos generados en el distrito con un 49,48%, el segundo componente de mayor representatividad son los plásticos PET con 7,62%, seguido de las bolsas que muestran un importante 4,92%, el caucho, cuero y jebe representa un 4,44%, el papel representa 4,57%, el cartón representa el 4,80%, los plásticos duros representa un 2,92%, las latas muestran un 3,19%, mientras que el material inerte equivale al 0,21% del total y otros 4,13%. Se recomienda implementar un programa de valorización de residuos sólidos orgánicos. Puesto que, la composición de residuos orgánicos es elevada debido a que los hábitos de consumo de los habitantes de la sierra están determinados por productos agrícolas que se producen en la zona a diferencia de la población de la costa que son consumidores de productos industrializados en mayor proporción. López (2017), afirma que los residuos sólidos municipales están compuestos generalmente de materia orgánica, papel y cartón, metales, plásticos, vidrios, textiles, etc. Determinar este parámetro permite recomendar diversos tipos de intervención como la valorización orgánica o inorgánica.

En la tabla 4 conocimiento de la población del distrito de Taurija en temas de residuos sólidos en el pre – test, el 4% de la población tenían conocimientos en este tema, mientras que el 96% desconocía en su totalidad. No obstante, al aplicar los talleres de educación ambiental, el 78% conoce conceptos referentes a residuos sólidos, logrando incrementar en un 74%. Así también, en la investigación de Tumi (2012), determina que el nivel de conocimientos de la mayoría de la población es adecuado en los aspectos relacionados con la responsabilidad ética (63% y 81.3%) y el conocimiento del tipo de residuos sólidos (66.7%); en tanto que uno de cada dos pobladores posee conocimientos adecuados sobre la determinación de las fases de la gestión de residuos sólidos. Contrariamente, son muy deficientes los conocimientos que posee la mayoría de la población en el establecimiento de los tipos de los residuos sólidos y en los mecanismos de conservación y manejo de los

mismos. Igualmente, López (2015), en sus resultados se evidencian el alto descontento por parte de la población por la inadecuada gestión, compromiso de población en un 74% asegura que la gestión de residuos es buena. De igual manera, Peralta, Del Rosario, & Vélez (2011), en su investigación tiene como resultado que, respecto al conocimiento general de la población sobre situaciones ambientales, el 48% reconoce no tener información; el 37% no cuenta con información suficiente, y el 6% afirma tener suficiente información. En cuanto a la valoración sobre la salubridad del medio en que viven, sólo el 5% lo considera como saludable; el 38%, regular, mientras que casi el 58% no lo considera saludable. La presente investigación permitió determinar que la municipalidad no realiza talleres de sensibilización dirigidos a la población en temas de residuos sólidos. Se recomienda capacitar y sensibilizar estratégicamente a los estudiantes de instituciones educativas; para que estos, puedan transmitir a sus padres lo aprendido y sobre todo realicen buenas prácticas ambientales en sus hogares. Avellaneda (2013), menciona que un manejo adecuado de residuos se logra con un conjunto de acciones ejecutadas de manera organizada, eficiente y sistemática en un contexto determinado, brindando lineamientos y/o requisitos previamente establecidos de planificación, implementación, seguimiento y evaluación, que consideran criterios ecológicos, económicos y sociales para evitar riesgos a la salud e impactos negativos al medio ambiente.

En la tabla 5 generación y almacenamiento de residuos sólidos municipales en el distrito de Taurija los resultados evidencian que, al aplicar los talleres de educación ambiental en el post – test; el 12% de la población sensibilizada aseguró que la generación y almacenamiento de residuos sólidos municipales en el distrito de Taurija es muy buena, 62% es buena, 20% es regular y 6% es mala. Es decir, se mejoró en opinión muy buena en 10%, buena 57%, regular 10% y la opinión mala disminuyó en un 77%. De manera similar Rodríguez & Ríos (2011), en sus resultados afirma que las causas que determinan el manejo

de los residuos sólidos, es la falta de equipamiento para la recolección de residuos sólidos, ausencia de contenedores de basura ubicados en puntos estratégicos de la ciudad, escasa cultura ambiental y desconocimiento de la normativa ambiental. Se recomienda utilizar la información obtenida en el estudio de caracterización para determinar el material humano, equipos y maquinaria óptimo para desarrollar efectivamente las actividades que se realizan en estas etapas del manejo de residuos sólidos. Arellano & Guzmán (2011), refiere que esta etapa involucra el tipo de contenedores a emplear dependiendo de las características del residuo, su ubicación estratégica, aspectos estéticos, métodos de recolección y salud pública. Este proceso es para recuperar materiales que nos pueden servir para disminuir volumen o para alterar su forma.

En la tabla 6 servicio de recolección, transporte, valorización y disposición final de residuos sólidos municipales en el distrito de Taurija, los encuestados aseguran que el servicio es malo en un 78%, regular 15%, bueno 7% y muy bueno 0%. Sin embargo, luego de brindar talleres de educación ambiental, el post – test presenta valores favorables sobre la percepción de los encuestados sobre servicio de recolección, transporte, valoración y disposición final de residuos sólidos municipales; puesto que, el 66% de los encuestados aseguraron que es buena, 26% que es regular, 5% muy buena y 3% mala. Lo más importante es que se disminuye la percepción mala en un 75%. Del mismo modo, Vásquez (2011), en sus resultados obtenidos evidencia que la implementación del sistema de gestión de residuos sólidos municipales en la ciudad de Gran Santiago de Chile comprende buenas operaciones, demostrado por su sistema de recolección y disposición final. Similares datos presentan López (2013), en sus resultados se identifican que las causas que generan el problema son la ocupación desordenada del territorio, inexistencia de un relleno sanitario, se identifica descargas de aguas servidas para el riego de cultivos que van mercados para su comercialización que son un riesgo para la salud de la población por su alta carga de

contaminantes microbiológicos. Es recomendable la colocación de geomembranas para la impermeabilización en futuras infraestructuras - fosas del botadero del distrito de Taurija con el fin de evitar que los lixiviados contaminen el suelo y las napas freáticas. Arellano & Guzmán, (2011), precisan que se debe evaluar las necesidades y el equipamiento, sistemas, programas y planes de manejo; con la finalidad de contar con información de estas etapas. Pues todo ello, permite disponer correctamente los residuos y el dimensionamiento de equipamiento e infraestructura para su disposición final y valorización.

En la tabla 7 eficiencia, eficacia y efectividad del personal que realiza la recolección de residuos sólidos municipales del distrito de Taurija; en los resultados se evidencia que el nivel de eficiencia de los operarios 1 y 2 era de un 87.50%, y 90.83% del chofer del camión recolector. Al implementar la ruta de recolección, la eficiencia de los operarios asciende a 94.17% y del chofer a 95%. Mejorando en un 6.67% y 4.17% respectivamente. Igualmente, la eficacia de trabajo de los operarios 1, 2 y del chofer era de 61.11% respectivamente; pero luego de aplicar mejoras en la recolección de residuos el nivel de eficacia aumentó en un 28.81%; por lo que, el nuevo nivel de eficacia alcanzó un valor del 90%. Por último, la efectividad de trabajo de los operarios 1 y 2, antes era 53.47% respectivamente y del chofer era 55.51%; actualmente su efectividad de trabajo es de 84.75% para los operarios 1 y 2 y para el chofer es de 85.50%. Aumentando su efectividad en 31.28% para los operarios y 29.99% para el chofer. De la misma manera el trabajo de Oldenhage (2016) en sus resultados asegura que para disminuir los impactos ambientales se requiere de compromiso de la población para que el servicio de recojo tenga éxito; debido a que, hay una creciente generación de residuos por persona, asimismo enfoca el desconocimiento en segregación, deficiente almacenamiento, mapa con una ruta inadecuada y demora en el servicio de recojo. De igual forma, Peralta, Del Rosario, & Vélez (2011), en sus resultados sustentan que la implementación de un sistema eficiente de manejo de residuos mejora el nivel de vida de la

población, y el servicio de recojo de residuos sería tercerizado se incrementaría el pago de arbitrios. Para la etapa de recolección de residuos se recomienda llevar un control de asistencia del personal, capacitarlos periódicamente en temas ambientales, dotar de indumentaria de seguridad y brindarles un ambiente laboral agradable para que realicen sus actividades eficientemente. García (2011), señala que la eficiencia representa la relación entre los recursos programados y los recursos que se utilizan realmente. La eficacia representa la relación de lo logrado sobre la meta que se ha propuesto. La efectividad es la combinación de eficiencia y eficacia. Estos indicadores permiten establecer el aprovechamiento máximo del tiempo, personal y equipos. En zonas urbanas para evitar conglomeraciones se debe de trazar las rutas de recolección y establecer horarios accesibles para todos.

En la tabla 8 se evidencia que la productividad del trabajador en la ruta de recolección era de 0.0421 ton/hora; por su parte al aplicar mejoras en la recolección de residuos sólidos la productividad aumentó a 0.0497 ton/hora. Así también, La productividad de la mano de obra disminuye gastos operativos de 2546.69 nuevos soles por tonelada recolectada a 2000.00 nuevos soles. Del mismo modo, el tiempo ocioso o tiempo perdido durante la realización de las labores de recolección disminuyó significativamente a un valor de 1.23 horas por tonelada; comparando con el valor de 3.40 horas por tonelada. Finalmente, la productividad de la maquinaria (Camión recolector) aumentó de 0.0409 toneladas de residuos recolectados por hora a 0.0493 toneladas recolectadas por hora. Todo esto, confirma que las mejoras aplicadas en la recolección de residuos sólidos son beneficiosas. En este sentido, Bernache (2015), en sus resultados afirma que los sistemas de recolección de residuos han mejorado de manera significativa y la cobertura es un indicador del porcentaje de usuarios que son atendidos por el municipio entidad que presenta un servicio irregular en la recolección de residuos. La recolección en la zona metropolitana de Guadalajara era de

un 82% para el año 1997 y para el 2013 creció al 95%. La poca accesibilidad de las calles hace que el ingreso del camión recolector no pueda ingresar a lugares donde se acumula los residuos; por lo que, los trabajadores tardan más en recoger los desechos y esto implica mayores gastos y tiempo a emplear en esta etapa. García (2011), indica que dentro de la productividad los factores críticos e importantes en un periodo de tiempo definido representan un índice de productividad apropiado cuando hay un aprovechamiento considerado de cada factor de producción. La optimización de la etapa de recolección va a garantizar que esta sea sustentable; todo ello se corrobora con la teoría de Estrella & Gonzales (2014), quienes mencionan que la sustentabilidad es una interacción equilibrada existente entre el ser humano y el medio que lo rodea para satisfacer sus necesidades. La capacidad de los actores institucionales y los agentes económicos permiten manejar con una proyección a largo plazo el medio ambiente y los recursos naturales.

En la figura 14 se presenta el proceso de barrido de calles optimizado y tiene como resultado que la actividad más importante es el barrido de calles y en las actividades de la ruta anterior para realizar esta labor durante el día se empleaba 4.75 horas. Luego de optimizar el proceso se trabajan 6.33 hora, obteniendo una diferencia de 1.58 horas trabajadas. También, que se sumaron 5 actividades con la nueva propuesta de barrido de calles. Además, anteriormente un trabajador cubría tan solo 1.5 kilómetros lineales de barrido al día, que es correcto de acuerdo a la norma. No obstante, al optimiza el barrido se aumentó a 2.8 kilómetros lineales al día. Así también, Campos & Soto (2013), en su estudio que tiene como resultado que el barrido es realizado por dos personas que trabajan tiempo completo, el servicio es inadecuado porque no tienen establecida una ruta de recolección, se desconoce el material que recolectan, no usan equipos de protección personal y carecen de beneficios laborales. Del mismo modo, Amambal & Aguilar (2017), en sus resultados detallan aspectos generales y ambientales del lugar de estudio; tales como, datos del estudio

de caracterización de residuos sólidos por sectores y las acciones que se tienen que realizar para brindar un servicio y cobertura de limpieza pública. Una de las limitaciones de este proceso es la falta de supervisión y monitoreo permanente para el desarrollo de las actividades de esta etapa; por lo que, los trabajadores no trabajan el horario completo y no barren correctamente. A esto se suma la demora en los pagos, hecho que genera la falta de compromiso laboral lo que se refleja en el resultado de su trabajo. López (2017), refiere que esta etapa comprende las actividades de barrido, acumulación y acopio hasta la entrega para su recogida. Se emplean bolsas de recogida primaria y contenedores (Receptores de residuos). La dispersión de los residuos en vías y fuera de los contenedores genera deficiencia en este proceso.

En la tabla 9 proyección de la valorización de residuos sólidos generados en el distrito de Taurija; en una proyección de 10 años la generación de residuos sólidos orgánicos será de 19.82 toneladas aproximadamente, la cantidad de compost generado será de 10.31 toneladas y se estima que el número de beneficiados con este programa será de 155 agricultores. Del mismo modo, Marmolejo, Torres, Oviedo, Bedoya, Amezquita, Klinger & Díaz (2009), en sus resultados evidencian que la materia orgánica no se separa correctamente y el proceso de operación, control y monitoreo son inapropiados; por lo que se obtiene sólo el 30% de compost. Así también, Taboada, Aguilar, Cruz & Ramírez (2012), consigue resultados que el 26.54 % de la generación total de residuos pertenece a los residuos orgánicos y que una alternativa para esta problemática ambiental debe ser el aprovechamiento para la obtención de fertilizantes orgánicos. En este sentido, es recomendable que estos programas que valorizan especialmente de residuos sólidos orgánicos sean impulsados en zonas rurales en donde se presenta mayor población para que se pueda generar compost de buena calidad y sobre todo que puede ser empleado en beneficio de la agricultura del lugar. Este proyecto puede tener frutos si realmente hay

compromiso de las autoridades y de la población en general porque el trabajo en conjunto va a permitir que este tipo de iniciativas tenga buenos resultados. Sadhwani (2015), precisa que la valorización es una operación cuyo fin es que el residuo se convierta en abono y que sea útil. Los tratamientos más empleados para el aprovechamiento de los residuos son el compostaje y el reciclaje. La valorización de los residuos sólidos permite tener un enfoque ecoeficiente del uso de los recursos; esto se sustenta la teoría de Gonzales (2013), quien afirma que la ecoeficiencia es una filosofía de la gestión que permite realizar mejoras ambientales que al mismo tiempo generen beneficios económicos y reducción del consumo de recursos. También pretende reducir la generación de residuos sólidos para controlar los impactos ambientales; traducidos en proyectos de innovación y en la reducción de costos.

En la figura 18 se presentan la matriz con lineamientos y propuestas en el plan de acción, es necesario realizar el seguimiento y monitoreo del Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos (PDMRS) del distrito de Taurija para 5 años para lograr la efectividad. De igual manera, López (2015), en sus resultados afirma que, para mejorar el manejo de los residuos se debe elaborar un plan de acción con los siguientes seis programas y sus métodos respectivos: 1) Disminución de la cantidad de basura; campañas en las calles y en los colegios explicando el principio de minimización y motivación. 2) Separación de desechos; volantes y pizarras informativas. 3) Creación de una conciencia para almacenar la basura adecuadamente; informar y capacitar a la población. 4) Facilitación del recojo; volantes y el sistema semáforo. 5) Mejorar el porcentaje de pagos de arbitrios a un 60% en 2016; sanciones y amnistías. 6) Calles limpias; colaboración con colegios y empresas. Del mismo modo, Urbina & Zúñiga (2016), tienen como resultados un modelo conceptual para el ordenamiento de residuos domiciliarios, mediante una serie de acciones que inician con el diagnóstico, planificación, y finalmente control y monitoreo. Una limitación que pueda afectar el plan de acción es el cambio de gobierno municipal que se presenta cada tres años

y muchas veces por hacer las cosas diferentes dejan de lado los buenos planes de la gestión anterior. El MINAM (2016) sostiene que el plan distrital de manejo de residuos sólidos municipales es un instrumento de planificación en materia de residuos sólidos de gestión municipal. Tiene por objetivo generar las condiciones necesarias para una adecuada, eficaz y eficiente gestión y manejo de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final.

4.2 Conclusiones

- Se estableció lineamientos y propuestas para proporcionar las condiciones necesarias para una adecuada, eficaz y eficiente gestión y manejo de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final.
- Se elaboró el Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en el Distrito de Taurija, provincia de Pataz. Instrumento de gestión ambiental y municipal que contempla un plan de acción con objetivos, actividades de mejora, metas y acciones de seguimiento y monitoreo para un periodo de 5 años.
- Caracterizando los residuos sólidos generados en el distrito de Taurija, la generación per cápita es de 0.073 kg/hab/día, la densidad es 305.54 kg/m³, la humedad 10.36% y la composición de residuos aprovechables es 86% y no aprovechables 14%.
- Se desarrollaron capacitaciones dirigidas a la población del distrito de Taurija mediante talleres de educación y sensibilización ambiental logró incrementar sus conocimientos en temas de residuos sólidos en un 74% con el fin de dar cumplimiento a lo propuesto en el plan de acción del Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos.
- Se logró optimizar la etapa de recolección de residuos sólidos municipales en el distrito de Taurija en un 30% mediante el diseño y propuesta de una nueva ruta de recolección, medición de la eficiencia, eficacia, efectividad y productividad de cada trabajador en cumplimiento al plan de acción del Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos.

- Se optimizó la etapa del barrido de calles en el distrito de Taurija mejorando las jornadas laborales para cada trabajador, incorporando actividades diarias y estableciendo 2.8 kilómetros lineales de barrido-día; todo ello para cumplir con las metas establecidas en el plan de acción del Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos.
- Se valorizaron los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Taurija mediante la producción de compost; abono orgánico que va a beneficiar al cuidado de áreas verdes y para la dotación de 155 agricultores del distrito con la finalidad de mejorar la producción de sus terrenos; dando cumplimiento a lo establecido en el plan de acción del Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos.

REFERENCIAS

- Amambal, E., & Aguilar, R., (2017). Propuesta de un plan de gestión para mejorar el manejo de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de la Encañada, Cajamarca-Perú 2017. (Tesis para titulación). Universidad Privada del Norte Cajamarca. Recuperado de <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13981>
- Arellano, J., & Guzmán, J., (2011). Ingeniería Ambiental.
- Avellaneda, A. (2013) Gestión ambiental y planificación del desarrollo: El sujeto ambiental como actor político. (3ª. ed.). Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=hts3DgAAQBAJ&hl=es>
- Bernache, G (2015, Junio). La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales Sociedad y Ambiente. En Sociedad y Ambiente 1(7), 72-98. Recuperado de www.redalyc.org/articulo.oa?id=455744912004
- Campos, R., & Soto, S., (2013, Agosto). Análisis de la situación del estado de la Gestión Integral de Residuos (GIR) en el cantón de Guácimo, Costa Rica. Tecnología en Marcha 27(1), 114-124. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/285114978>
- Carranza, E (2011). Propuesta de un sistema de gestión integral de residuos sólidos domiciliarios mediante un modelo de mejora continua en el distrito de Quiruvilca. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/5151>
- Castillo, E., & Medina, L., (2013, Diciembre). Generación y composición de residuos sólidos domésticos en localidades urbanas pequeñas en el estado de Veracruz,

México. Revista Internacional de Contaminación Ambiental 30 (1) 81-90.

Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v30n1/v30n1a7.pdf>

Decreto Legislativo N° 1278. Decreto legislativo que aprueba la ley de Gestión integral de Residuos Sólidos. (2017). Recuperado de

<http://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-legislativo-n-1278/>

Decreto Supremo N° 014-2017- MINAM. Reglamento del decreto legislativo N° 1278, Ley de gestión integral de residuos sólidos. (2017). Recuperado de

<https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-014-2017-minam/>

Decreto supremo N° 017-2017-TR. Aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de Obreros Municipales del Perú. (2017). Recuperado de

<https://www.sunafil.gob.pe/noticias/item/6648-decreto-supremo-n-017-2017-tr.html>

Estrella, M. & Gonzales, A (2014). Desarrollo Sustentable: Un Nuevo Mañana. Recuperado de

<https://books.google.com.pe/books?id=NuHhBAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

García, A. (2011). Productividad y reducción de costos.

Goicochea, A., & Vera, G., (2019). Formulación del plan de manejo de residuos sólidos para el área urbana del distrito de Simbal, provincia de Trujillo. La Libertad-Perú. (Tesis de titulación). Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado de

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12646>

Gonzales, J (2013) Ecoeficiencia: Propuesta de diseño para el mejoramiento ambiental.

Recuperado de

https://books.google.com.pe/books?id=vWH_AAAAQBAJ&printsec=frontcover&#v=onepage&q&f=false

Hernández, R., Fernández, C. & Baptita, P., (2014). Metodología de la investigación.

Recuperado de uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

Jiménez, N (2015, Marzo). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México. Letras

Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales 1(17), 29-56.

Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5444145>

Ley N° 27972. Ley Orgánica de Municipalidades. (2003). Recuperado de

[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/BCD316201CA9CDC_A05258100005DBE7A/\\$FILE/1_2.Compendio-normativo-OT.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/BCD316201CA9CDC_A05258100005DBE7A/$FILE/1_2.Compendio-normativo-OT.pdf)

Ley N° 28611. Ley General del Ambiente. (2005). Recuperado de

<http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>

López, G., & Monzon, J., (2015). Evaluación del impacto ambiental y propuesta de un plan

de manejo de residuos sólidos municipales, del área urbana del distrito de Marcabal,

Sánchez Carrión, La Libertad. (Tesis de titulación). Universidad Nacional de

Trujillo. Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3266>

López, J (2013). Problemática y propuesta de mejoramiento ambiental en la ciudad de

Laredo. La Libertad-Perú. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional de Trujillo.

Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/5012>

López, J (2015, Junio). Programa alternativo para el manejo y gestión integral - participativa

eficiente de los residuos sólidos en la ciudad de Tarma. Revista del Instituto de

Investigación (RIIGEO), FIGMMG-UNMSM 18(35), 31-36. Recuperado de

<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/11706>

López, M (2017). Recogida y transporte de residuos urbanos o municipales. Recuperado de

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/reader.action?docID=5214063&pg=23>

Marmolejo, L. Torres, P., Oviedo, E., Bedoya, D., Amezquita, C., Klinger, R., Albán, F., &

Díaz, L., (2009, Diciembre). Flujo de residuos: Elemento base para la sostenibilidad del aprovechamiento de residuos sólidos municipales. Ingeniería y Competitividad 11(2), 79-93. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291323541009>

Montoya, A (2012, Octubre). Caracterización de Residuos Sólidos. Cuaderno Activa 4 (4), 67-72. Recuperado de

<http://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/34>

Morín, A., & Soto, N., (2016). Diseño de un relleno sanitario manual para el distrito de Parcoy, provincia de Pataz. La Libertad-Perú. (Tesis de titulación). Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado de

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8960>

Ochoa, M (2018). Gestión integral de residuos: análisis normativo y herramientas para su implementación. Recuperado de

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/reader.action?docID=5486754&pg=144>

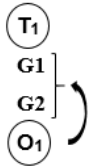
Oldenhage, F (2016, Noviembre). Propuesta de un programa de gestión para mejorar el manejo de los residuos sólidos en el distrito de San Juan de Miraflores. Industrial Data 19(2), 7-12. Recuperado de www.redalyc.org/articulo.oa?id=81649428002

- Oviedo, E., Marmolejo, L., Torres, P., (2014, Noviembre). Influencia de la frecuencia de volteo para el control de la humedad de los sustratos en el compostaje de biorresiduos de origen municipal Revista Internacional de Contaminación Ambiental 30(1), 91-100. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37029961008>
- Peralta, E., Del Rosario, A., & Vélez, C., (2011, Junio). Diagnóstico socioeconómico y ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en el Municipio de Haina. Ciencia y Sociedad 36 (2), 239-255. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87019757003>
- Quispe, E., & Campos, J., (2018). Caracterización y propuesta de manejo de residuos sólidos urbanos en el distrito de Santiago de Chuco - La Libertad. (Tesis de titulación). Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11449>
- Resolución de Contraloría N° 155-2005-CG. (2005). Recuperado de http://www.propuestaciudadana.org.pe/sites/default/files/norma_legal/archivos/155-2005_CG.doc.
- Resolución Ministerial N° 100-2019-MINAM. Guía para elaborar el Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos Municipales. (2019). Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/271663-100-2019-minam>
- Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM. Plan nacional de gestión de residuos sólidos. (2016). Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/disposiciones/resolucion-ministerial-n-191-2016-minam/>
- Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM. Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales. (2018). Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/237043-457-2018-minam>

- Rodríguez, F., & Rios, A., (2011). Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Villacruz de Algallama, Distrito de Santa Cruz de Chuca, Provincia de Santiago de Chuco .2010. (Tesis de titulación). Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4470>
- Sadhwani, J (2015). Gestión y tratamiento de residuos I. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/reader.action?docID=4776138&ppg=24>
- Taboada, P., Aguilar, Q., Cruz, S., & Ramírez, E., (2012, Noviembre). Manejo y potencial de recuperación de residuos sólidos en una comunidad rural de México. Revista Internacional de Contaminación Ambiental 29(3), 43-48. Recuperado de <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/43517/39681>
- Tumi, J (2012, Diciembre). Conocimientos de la población de la ciudad de puno sobre gestión de residuos sólidos. Comuni@ccion: revista de investigación en comunicación y desarrollo 3(1), 5-11. Recuperado de www.redalyc.org/articulo.oa?id=449845035007
- Urbina, M., & Zúñiga, L., (2016, Septiembre) Modelo conceptual para la gestión de los residuos sólidos domiciliarios. Ciencias Holguín 22(3), 1-12. Recuperado de www.redalyc.org/articulo.oa?id=181546432004
- Vásquez, O (2011, Julio). Gestión de los residuos sólidos municipales en la ciudad del Gran Santiago de Chile: desafíos y oportunidades. Revista Internacional de Contaminación Ambiental 27(4), 347-355. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v27n4/v27n4a7.pdf>

ANEXOS

ANEXO n.º 1. Matriz de consistencia.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA GESTIÓN AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE TAURIJA.				
PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVO GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	METODOLOGIA
¿El manejo de los residuos sólidos municipales mejora la gestión ambiental en el distrito de Taurija?	H ₀ : El manejo de los residuos sólidos municipales no mejora la gestión ambiental en el distrito de Taurija, provincia de Pataz.	Establecer el manejo de los residuos sólidos municipales en la gestión ambiental en el distrito de Taurija, provincia de Pataz, 2019.	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	NO EXPERIMENTAL – TRANSVERSAL - DESCRIPTIVO
				 <p>G: Grupo de sujetos o Muestra O: Observación, Una medición, prueba T: Tiempo VI = Gestión Ambiental VD= Manejo de residuos sólidos</p>
				POBLACIÓN
				<ul style="list-style-type: none"> – 1053 Habitantes del distrito de Taurija. – Todos los residuos sólidos generados en el distrito de Taurija.

		OBJETIVOS ESPECIFICOS	VARIABLE DEPENDIENTE	MUESTRA
	H ₁ : El manejo de los residuos sólidos municipales sí mejora la gestión ambiental en el distrito de Taurija, provincia de Pataz.	<p>Caracterizar los residuos sólidos en el distrito de Taurija, provincia de Pataz.</p> <p>Elaborar el plan de manejo de residuos sólidos municipales en el distrito de provincia de Pataz.</p> <p>Capacitar y sensibilizar a la población del distrito de Taurija, provincia de Pataz.</p> <p>Optimizar la etapa de recolección de residuos sólidos municipales en el distrito de Taurija, provincia de Pataz.</p> <p>Optimizar la etapa del barrido de calles en el distrito de Taurija, provincia de Pataz.</p> <p>Valorizar los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Taurija, provincia de Pataz.</p>	GESTIÓN AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE TAURIJA	<ul style="list-style-type: none"> - 231 habitantes del distrito de Taurija. - 2 kg. de residuos sólidos del distrito de Taurija.

Elaboración propia

ANEXO n.º 2. Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Tiene por objetivo disminuir los efectos que puedan causar los desechos al ambiente por causa de la disposición indiscriminada, en especial de residuos peligrosos. A la hora de evaluar el manejo de residuos es importante considerar; flujo y materia prima que necesita la sociedad para suplir sus necesidades, reducción de generación de desechos, reciclaje y recuperación de materiales, recuperación de energía y finalmente considerar un manejo de residuos sólidos diariamente (Arellano & Guzmán, 2011, pág. 46).	El manejo de residuos sólidos es toda actividad técnica operativa que involucra la manipulación, acondicionamiento, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y valorización, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final. (MINAM, 2016, pág. 18).	Acondicionamiento	Conocimiento de la población sobre RR.SS.	Definir residuo sólido	Nominal
					Tipos de residuos sólidos	Nominal
					Manejo de residuos sólidos	Nominal
					Capacitación sobre residuos sólidos	Nominal
				Generación y almacenamiento de RR.SS.	Generación de residuos en hogares	Nominal
					Almacenamiento	Nominal
					Segregación en la fuente	Nominal
				Servicio de recolección, transporte y disposición final de RR.SS.	Servicio de recolección y transporte de RR.SS.	Nominal
						Nominal
			Lugar de disposición final de RR.SS.		Nominal	
			Recolección y transporte	Optimizar la ruta de recolección de residuos sólidos en el Distrito de Taurija	Eficiencia	Ordinal
					Eficacia	Ordinal
					Efectividad	Ordinal
				Optimizar el proceso del barrido de calles en el distrito de Taurija	Productividad (Material humano y maquinaria)	Ordinal
					Horas de trabajo	Nominal
Actividades desarrolladas	Nominal					
Valorización	Valorización de residuos sólidos orgánicos	Km. Lineales barridos al día	Nominal			
		Cantidad de residuos orgánicos generados	Ordinal			
		Cantidad de compost generado	Ordinal			
		Nº de beneficiarios	Ordinal			
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES		INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
			Caracterización de residuos sólidos municipales		Generación per cápita.	Ordinal

GESTIÓN AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE TAURIJA	La gestión ambiental es más que un ejercicio administrativo sobre la cantidad y calidad de los recursos que explotamos y conservamos, una situación de perspectiva ética sobre cómo debemos de construir cordialmente el presente, que a su vez dados unos tiempos sociales acelerados por los cambios de la globalización, el crecimiento poblacional y los propósitos de satisfacción de las necesidades de la mayoría de la población aplazadas por muchos años, se convierte en un desafío para la supervivencia de los valores construidos por la sociedad (Avellaneda, 2013, pág. 61).	La gestión ambiental es un proceso sinérgico que contempla la permanente creatividad, que aborda realidades que se ven reflejadas en altos niveles de incertidumbre y de conflicto, entre patrones sociales y/o intercambios culturales, así como la educación y el diagnóstico de especies desplazadas de su hábitat natural (Avellaneda, 2013, pág. 61).	Vigilancia y monitoreo	Densidad.	Ordinal
				Composición.	Ordinal
				Humedad.	Ordinal
				Identificación de puntos críticos.	Nominal
				Monitoreo al plan de acción ambiental.	Nominal
				Implementar programas de educación ambiental.	Nominal
					Nominal

Elaboración propia

ANEXO n.º 3. Generación per cápita del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del distrito de Taurija.

TIPO DE GENERADOR	GENERACIÓN TOTAL (KG/DIA)	POBLACIÓN DEL DISTRITO - 2019 (HAB)	GPC MUNICIPAL - 2019 (KG/HAB/DIA)
DOMICILIARIO	66.70		
NO DOMICILIARIO	7.50		
	74.20	1010	0.073

Elaboración propia

ANEXO n.º 4. Validación de la generación per cápita del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del distrito de Taurija.

La nueva desviación estándar es de: **0.01**

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

N =	Total de viviendas	54
Z =	Nivel de confianza 95%	1.96
σ =	Desviación estándar	0.01
E =	Error permisible	0.056
n =	Número de muestras	0

El estudio es válido, si se cumple la condición N°1:
"El nuevo Número de muestras obtenidas < conteo del número TOTAL de muestras al finalizar la validación"

El nuevo número de muestras obtenido es de : **0**
Como el N° de viviendas que quedaron al final es de: **48**

0 < 48 CUMPLE LA CONDICIÓN
Se valida la fase 1

Elaboración propia

ANEXO n.º 5. Densidad de residuos del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del distrito de Taurija.

GENERADOR	DENSIDAD DIARIA (kg/m ³)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m ³
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DOMICILIARIO	382.49	366.93	328.06	319.55	308.66	437.73	263.30	343.82
NO DOMICILIARIO	284.44	267.59	271.88	248.76	274.67	255.15	268.38	267.27
DENSIDAD SUELTA								305.54


Elaboración propia

ANEXO n.º 6. Composición de residuos del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del distrito de Taurija.

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	TOTAL	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	<i>Kg</i>	<i>%</i>
1. Residuos aprovechables	253.79	86.16%
1.1. Residuos Orgánicos	126.00	42.77%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	55.90	18.98%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	44.30	15.04%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	25.80	8.76%
1.2. Residuos Inorgánicos	127.79	43.38%
1.2.1. Papel	35.97	12.21%
Blanco	22.70	7.71%
Periódico	12.98	4.41%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.29	0.10%
1.2.2. Cartón	10.62	3.61%
Marrón (Corrugado)	10.62	3.61%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	5.00	1.70%
1.2.3. Vidrio	4.10	1.39%
Transparente	4.10	1.39%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	4.00	1.36%
1.2.4. Plástico	39.60	13.44%
PET (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	16.15	5.48%
PEAD (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	10.20	3.46%
PEBD (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	2.00	0.68%
PP (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	2.00	0.68%
PS (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	2.05	0.70%
PVC (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	7.20	2.44%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.00	0.00%
1.2.6. Metales	37.50	12.73%
Latas (latas de leche, atún, entre otros)	27.00	9.17%
Metales Ferrosos	10.50	3.56%
2. Residuos no reaprovechables	40.78	13.84%
Bolsas plásticas de un solo uso	7.52	2.55%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	14.00	4.75%
Pilas	3.40	1.15%
Tecnopor (poliestireno expandido)	1.50	0.51%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	12.50	4.24%
Restos de medicamentos	0.36	0.12%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	1.50	0.51%
TOTAL	294.57	100.00%

Elaboración propia

ANEXO n.º 7. Humedad de residuos del estudio de caracterización de residuos sólidos
municipales del distrito de Taurija.

 **SERVICIOS DE ANÁLISIS Y ASESORÍA**
DELTA S.R.L.

REPORTE DE ANALISIS

MUESTRA : RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS Y NO DOMICILIARIOS

PROCEDENCIA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAURIJA

FECHA DE INGRESO : 10 DE MAYO DE 2019

PROCEDIMIENTO:

1-) SE COLECTO EL MATERIAL SÓLIDO DE DISTINTOS LUGARES DEL DISTRITO

2-) SE SELECCIONO EL MATERIAL ORGÁNICO E INORGÁNICO

3-) SE PESO 25.0 G DE MATERIAL ORGÁNICO EN UNA BALANZA TECNICA Y EN UNA LUNA DE RELOJ DE 15 CM DE DIÁMETRO, PARA EL SECADO DE LA MUESTRA A 130º C POR 2 HORAS EN LA ESTUFA CONVENCIONAL.

4-) SIMILARMENTE SE PROCEDIÓ PARA EL MATERIAL INORGÁNICO


RESULTADOS:


1-) HUMEDAD DE RESIDUOS ORGÁNICOS DOMICILIARIOS : 12.48%(p/p)

2-) HUMEDAD DE RESIDUOS ORGÁNICOS NO DOMICILIARIOS : 8.24%(p/p)

3-) HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO : 10.36%(p/p)

TRUJILLO 28 DE MAYO DE 2019


ING. NOÉ COSTILLA SÁNCHEZ



Urb. Monserrate 5ª Etapa Mz. D2 Lote 9 - Trujillo - La Libertad. R.U.C. 20482155058
Telef.: 044-280011 - 949 960633 - 949 564849. E-mail: deltas09@yahoo.com

ANEXO n.º 8. Plan de manejo de residuos sólidos municipales.

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos Municipales (PMRSM) del distrito de Taurija es un instrumento base para consolidar una serie de acciones de mejora y fortalecimiento de la gestión y manejo de los residuos sólidos, que viene llevando a cabo la Municipalidad Distrital de Taurija. Esto permitirá contrarrestar y minimizar los impactos negativos en la salud y el ambiente.

La sub gerencia de Medio Ambiente tiene a bien desarrollar el presente plan para dar un manejo adecuado a los residuos sólidos municipales que se generan en su jurisdicción para mejorar la gestión ambiental municipal y para garantizar la mejor calidad de vida de todos los pobladores del distrito de Taurija. Así también, sensibilizar y capacitar a la población en materia ambiental principalmente en manejo de residuos sólidos; para que de manera conjunta se cumplan con todos los objetivos planteados en el presente trabajo.

Es importante mencionar que este instrumento de gestión ha sido elaborado tomando como base el “Estudio de caracterización de Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Taurija - 2019”.

Política

El Plan de manejo de Residuos Sólidos Municipales del distrito de Taurija como instrumento de gestión sigue los lineamientos de política de Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PLANRES). El cual, tiene como objetivo específico, asegurar una calidad ambiental adecuada para la salud y el desarrollo integral de las personas, previniendo la afectación de ecosistemas, recuperando ambientes degradados y promoviendo una gestión integrada de los riesgos ambientales, así como una producción limpia y ecoeficiente. Los lineamientos más importantes se mencionan a continuación:

- Fortalecer la gestión de los gobiernos regionales y locales en materia de residuos sólidos de ámbito municipal, priorizando su aprovechamiento.
- Impulsar campañas nacionales de educación y sensibilización ambiental para mejorar las conductas respecto del arrojado de basura y fomentar la reducción, segregación, reúso y reciclaje; así como el reconocimiento de la importancia de contar con rellenos sanitarios para la disposición final de los residuos sólidos.
- Desarrollar y promover la adopción de modelos de gestión apropiada de residuos sólidos adaptadas a las condiciones de los centros poblados.
- Promover el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos por las municipalidades en el ámbito de su competencia, coordinando acciones con las autoridades sectoriales correspondientes.
- Asegurar el uso adecuado de infraestructura, instalaciones y prácticas de manejo de los residuos sólidos no municipales, por sus generadores.
- Promover la minimización en la generación de residuos y el efectivo manejo y disposición final segregada de los residuos sólidos peligrosos, mediante instalaciones y sistemas adecuados a sus características particulares y peligrosidad.

Área geográfica y periodo de planeamiento

El área geográfica comprendida en el Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos Municipales tiene alcance y es exclusivo para la zona urbana del distrito de Taurija, el cual alberga una población de 1053 habitantes en el año 2020, según la proyección de la población.

El periodo de planeamiento del Plan Distrital de Manejo es de 5 años. La ejecución del planeamiento de corto plazo de (2020 - 2022), orientado a cumplir con los objetivos del mediano plazo (2022 - 2025).

Gestión de residuos sólidos que se consideran en el Plan

De acuerdo al Decreto Legislativo N° 1278 de la Ley General de Residuos Sólidos establece en su artículo 34.- Segregación en la fuente, que “Los generadores de residuos municipales se encuentran obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados o a las municipalidades que presten el servicio”. Además, señala que “las municipalidades distritales deben “Asegurar una adecuada prestación del servicio de limpieza, recolección y transporte de residuos en su jurisdicción, debiendo garantizar la adecuada disposición final de los mismos. Así mismo implementaran progresivamente programas de segregación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos sólidos en todo el ámbito de su jurisdicción, facilitando la valorización de los residuos y asegurando una disposición final técnicamente adecuada”.

Es por ello, que en el presente instrumento que se manejará en el distrito de Taurija, los residuos que comprenden al ámbito municipal que comprenden:

- Residuos sólidos domiciliarios.
- Residuos sólidos no domiciliarios: Establecimientos comerciales (restaurantes, hotel, etc.), Instituciones educativas, Instituciones públicas, barrido de calles y espacios públicos.

Nivel de servicio que se desea alcanzar

Para el nivel de servicio que se desea alcanzar, se tiene en cuenta los siguientes puntos:

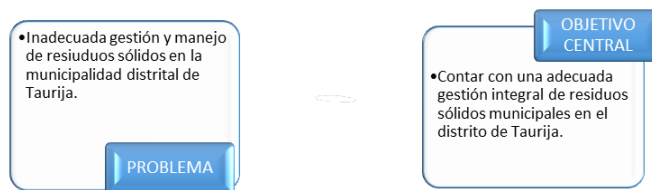
- Realizar una cobertura óptima de recolección y disposición final de residuos sólidos de la responsabilidad de municipal, de manera responsable y sostenida para el bienestar social.
- Valorización de los residuos orgánicos municipales; tal como lo estipula el Decreto Legislativo N° 1278 de la Ley General de Residuos Sólidos establece en su artículo.

51, que “Las municipalidades deben valorizar, prioritariamente, los residuos orgánicos provenientes del mantenimiento de áreas verdes y mercados municipales, así como, de ser factible, los residuos orgánicos de origen domiciliario.

- Impulsar la participación comprometida de diversas instituciones públicas y privadas, de las organizaciones sociales de base y de la población en general en la gestión y manejo de residuos sólidos.
- Educar a la población en el manejo adecuado de residuos sólidos.

OBJETIVO Y MEDIOS

De acuerdo a las brechas y necesidades identificadas sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales, se pudo identificar el problema central; en este sentido, para dar solución a este obstáculo se plantea un objetivo y los medios que se requieren para dar una adecuada gestión de residuos sólidos municipales.



OBJETIVO Y MEDIOS

OBJETIVO CENTRAL	MEDIOS DE PRIMER NIVEL	MEDIOS FUNDAMENTALES
Contar con una adecuada y eficiente gestión de residuos sólidos	Adecuado almacenamiento, barrido y limpieza de espacios públicos de residuos sólidos municipales.	Suficiente espacio y buenas condiciones para almacenar residuos sólidos. Personal de barrido y limpieza pública equipado correctamente. Distribución correcta de rutas de barrido y altos rendimientos de los trabajadores.
	Eficiente capacidad operativa para recolectar y transportar los residuos sólidos municipales.	Unidades vehiculares adecuadas para recolección y transporte con rendimientos eficientes. Erradicar puntos críticos de residuos sólidos municipales.
	Adecuada disposición final de residuos sólidos municipales.	Disposición final eficiente que cumple con la normativa vigente.
	Apropiada valorización de residuos sólidos municipales.	Contar con centros de acopio o plantas de valorización.
	Minimización de residuos sólidos municipales.	Difusión y sensibilización sobre temas ambientales.
	Eficiente gestión técnica y administrativa	Adecuadas capacidades del área de subgerencia de Medio Ambiente de la municipalidad distrital de Taurija. Personal técnico, administrativo y financiero capacitado.

Elaboración propia

A partir de los medios se pueden establecer metas a corto y largo plazo. A continuación, se hacen mención las principales metas planteadas por la municipalidad distrital:

- En el primer año, la municipalidad cuenta con los principales instrumentos normativos y técnicos operativos de gestión ambiental al 100 %, con el fin de manejar adecuadamente los residuos sólidos generados en su jurisdicción.
- En el primer año, implementar mecanismos de difusión a través de actividades de sensibilización y educación ambiental para generar conciencia ambiental en instituciones educativas y sociedad civil en la gestión de los residuos sólidos.
- En el primer año, desarrollar en el distrito una cultura del reciclaje: reducción, reuso y reciclaje mediante charlas, talleres vivenciales entre otros.
- En el primer año, Activar la Comisión Ambiental Municipal que permita el desarrollo de capacidades de sus miembros para la presentación de informe de desempeño anual.
- En el primer año, Creación de brigadas ambientales que establezcan acciones de vigilancia el cuidado del ambiente en el distrito.
- En el segundo año, lograr el 100% de la cobertura de recolección de residuos sólidos en la zona urbana del distrito de Taurija.
- En el segundo año, lograr el 100% de la cobertura de los servicios de limpieza y barrido de calles.
- En el segundo año, lograr la sostenibilidad técnica y financiera de los servicios de limpieza pública en un 80%.

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Las acciones a tomar con el fin de dar fortalecimiento del Equipo Técnico Ambiental y activación de la Comisión Ambiental Municipal, optimizar el servicio de recolección de residuos sólidos, incentivar la participación Institucional y participación ciudadana,

promover una cultura de minimización, dar valorización a los residuos sólidos y disponer los desechos adecuadamente se presentan en la siguiente tabla:

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES

MEDIOS FUNDAMENTALES	ACCIONES
Suficiente espacio y buenas condiciones para almacenar residuos sólidos.	Implementación de contenedores fijos para la disposición temporal de residuos sólidos en puntos estratégicos de la zona urbana del Distrito.
Personal de barrido y limpieza pública equipado correctamente.	Optimización de rutas de recolección de residuos sólidos, implementando alternativas de recolección como recolección selectiva y recolección no convencional en zonas de difícil acceso. Disminuir tiempos y costos operativos en la limpieza y barrido de calles.
Distribución correcta de rutas de barrido y altos rendimientos de los trabajadores.	Mejorar las condiciones de trabajo del personal operativo de limpieza pública que incluya dotación de uniformes, adquisición de equipos y herramientas.
Unidades vehiculares adecuadas para recolección y transporte con rendimientos eficientes.	Implementación de contenedores con ruedas para el barrido de calles y avenidas.
Erradicar puntos críticos de residuos sólidos municipales.	Jornadas de limpieza, remoción y erradicación de puntos críticos. Vigilancia vecinal para el control de puntos críticos de residuos sólidos en la zona urbana.
Disposición final eficiente que cumple con la normativa vigente.	Formulación y aprobación del proyecto de inversión pública para la construcción y operación de relleno sanitario. Adquisición y compra de terreno para la construcción de relleno sanitario Gestión de financiamiento de inversión privada.
Contar con centros de acopio o plantas de valorización.	Construcción y operación de planta de tratamiento de restos orgánicos que permitirá la producción de compost para su utilización como abono para áreas verdes y los restos reciclables estarán articulados a las unidades micros empresariales para la generación de empleo.
Difusión y sensibilización sobre temas ambientales.	Promover una cultura de minimización. Esta iniciativa contempla capacitaciones en: Implementar campañas de minimización de residuos sólidos en las fuentes de generación. Sensibilización ambiental en instituciones educativas que comprende la capacitación de docentes, administrativos, estudiantes y padres de familia, para esta acción se contempla: concursos escolares y jornadas en días alusivos al cuidado de medio ambiente, Día del Medio Ambiente, Día de la Tierra, Día de la Capa de Ozono.
Adecuadas capacidades del área de sub gerencia de Medio Ambiente de la municipalidad distrital de Taurija.	Promover la activa participación ciudadana para la implementación de charlas, talleres y otras actividades.
Personal técnico, administrativo y financiero capacitado.	Plan de trabajo en el que establezca un cronograma de charlas y talleres dirigidos al equipo técnico del área ambiental para la implementación del presente plan distrital de manejo de residuos sólidos municipales.

Elaboración propia

PLAN DE ACCIÓN

PLAN DE ACCIÓN							CRONOGRAMA EJECUCIÓN (AÑO)				
OBJETIVOS	COMPONENTE	ACTIVIDADES	BRECHA ACTUAL	META	INDICADOR	RESPONSABLE	1	2	3	4	5
Contar con instrumentos normativos y técnicos operativos para promover la gestión integral y manejo de los residuos sólidos	Gestión de los residuos sólidos municipales	Elaborar ordenanza municipal que regula el régimen de aplicación de sanciones (RAS), para el manejo de los residuos sólidos en el distrito de acuerdo con el <u>Reglamento de D.L. 1278</u> .	100%	Dar cumplimiento a la O.M.	O.M. Aprobada y publicada.	Sub gerencia de Medio Ambiente	X				
		Mejorar el sistema de operación de rutas en el barrido, recolección y transporte de los residuos sólidos; a fin de disminuir gastos.	80%	Contar con un plano de rutas de recolección.	Optimizar ruta de barrido.	Sub gerencia de Medio Ambiente	X				
		Diseño y desarrollo de sistemas de supervisión y control en materia de residuos sólidos.	60%	Tener un supervisor de gestión.	Sistema de supervisión y control.	Sub gerencia de Medio Ambiente	X	X			
		Elaborar un programa de adquisición de EPP para la mejora de la seguridad y salud ocupacional en el trabajo del personal de limpieza pública.	100%	Comprar todos los EPPs requeridos para este trabajo.	Registro de compras de EPPs.	Sub gerencia de logística	X	X	X		
Contar con servidores civiles municipales capacitados en la gestión y manejo de los residuos sólidos municipales.		Capacitar a servidores civiles en manejo de residuos.	60%	Capacitar mensualmente a los trabajadores.	Nº de servidores civiles capacitados.	Sub gerencia de Medio Ambiente	X	X	X	X	X
Disponer de un servicio de limpieza pública de calidad y eficiente.	Almacenamiento	Implementar el Programa de segregación en la fuente como parte de la recolección de residuos sólidos.	100%	Mejorar la segregación de residuos sólidos.	Programa de segregación en la fuente.	Sub gerencia de Medio Ambiente		X	X		
		Adquisición de contenedores de basura.	50%	Contar con contenedores de basura en puntos de mayor generación.	Nº de contenedores de basura distribuidos en todo el distrito.	Sub gerencia de Medio Ambiente	X	X	X		
		Desarrollar e implementar un programa permanente de sensibilización ambiental a vecinos para el manejo adecuado de los residuos sólidos.	90%	Crear conciencia ambiental en los ciudadanos.	Programa de sensibilización.	Sub gerencia de Medio Ambiente	X	X	X	X	X
		Realizar campañas de limpieza	80%	Realizar campañas de limpieza trimestralmente.	Nº de campañas de limpieza al año.	Sub gerencia de Medio Ambiente	X	X	X	X	X
	Barrido y limpieza de espacios públicos	Adquisición de coches y herramientas de barrido y limpieza.	40%	Compra de carretillas.	Nº de coches de barrido.	Gerencia de planeamiento, presupuesto y racionalización.	X		X		
		Optimizar el barrido de calles en el distrito.	0%	Compra de herramientas de limpieza.	Disminuir costos operativos	Sub gerencia de Medio Ambiente	X		X		
	Recolección y transporte	Adquisición de vehículo para recolección y transporte.	100%	Adquirir un vehículo propio de la municipalidad.	Nº de vehículos	Gerencia de planeamiento, presupuesto y racionalización.			X		
	Valorización	Valoración de residuos sólidos inorgánicos	20%	Reciclar residuos	Cantidad de residuos reciclados	Sub gerencia de Medio Ambiente	X				
		Valorizar residuos sólidos orgánicos. (Compost, humus, otros)	0%	Generación de compost orgánico	Cantidad de compost generado.	Sub gerencia de Medio Ambiente	X				
	Disposición final	Selección y saneamiento de terreno para relleno sanitario.	100%	Compra de terreno.	Terreno saneado	Sub gerencia de Medio Ambiente					-
		Formulación del PIP.	100%	Realizar PIP.	PIP formulado	Sub gerencia de Medio Ambiente					-
		Elaboración y aprobación de estudios, expediente técnico del PIP.	100%	Contar con estudios y expediente técnico.	Estudios y expediente técnico aprobados.	Sub gerencia de Medio Ambiente					-
		Implementación de infraestructura para disposición final	100%	Construir un relleno sanitario.	Infraestructura.	Sub gerencia de Medio Ambiente					-
		Saneamiento del terreno del área degradada a recuperar.	100%	Recuperar área degradada por RR.SS.	Terreno saneado.	Sub gerencia de Medio Ambiente					-
		Formulación del PIP.	100%	Realizar PIP.	PIP formulado.	Sub gerencia de Medio Ambiente					-
Implementación del PIP de recuperación de área degradada.		100%	Realizar PIP.	Área recuperada.	Sub gerencia de Medio Ambiente					-	
Promover el compromiso y responsabilidad de la población en el manejo de residuos sólidos.	Ciudadanía ambiental	Sensibilizar y capacitar a la población mediante talleres de educación ambiental.	20%	Contar con instrumentos de gestión.	Nº de usuarios informados	Sub gerencia de Medio Ambiente	X	X	X	X	X
Seguimiento y monitoreo	Implementación de un sistema de control y erradicación de los puntos críticos de residuos sólidos	Mapeo e identificación de puntos críticos y de atención de residuos sólidos.	10%	Obtener mapas de puntos críticos	Nº de puntos críticos.	Sub gerencia de Medio Ambiente	X				
		Disminución y vigilancia de puntos críticos de residuos sólidos.	10%	Evitar acumulación de basura.	Nº de puntos críticos vigilados.	Sub gerencia de Medio Ambiente	X	X	X	X	X
	Documentación	Elaborar informe semestral del avance del PMR	100%	Elaborar informes del PMR.	Nº de informe semestral.	Sub gerencia de Medio Ambiente		X	X	X	X
		Elaboración y envío del informe anual del avance de la implementación PMR al OEFA y MINAM.	100%	Elaborar informes del PMR.	Nº de informe anual.	Sub gerencia de Medio Ambiente		X	X	X	X

Elaboración propia

ANEXO n.º 9. Encuesta de percepción sobre el manejo de residuos sólidos.

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN

Número de encuesta: _____ Fecha: _____

Encuestador: _____ Código de vivienda: _____

Familia _____

Dirección _____ Teléfono _____

I. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

1) Tenencia de vivienda

Propia
Alquilada
Otro

3) Uso de vivienda

Solo vivienda
Vivienda y act. comercial
Actividad comercial

2) Material de vivienda

Adobe
Madera
Otro

4) N° de habitantes en la vivienda

Solo 2
De 2 a 3
De 4 a más

II. CONOCIMIENTO SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS

5) ¿Tiene conocimiento sobre qué es un Residuos sólidos?

- a. Sí
- b. No

6) ¿Conoce en cuantos tipos se dividen los residuos sólidos?

- a. Sí
- b. No

7) ¿Ha recibido alguna vez capacitación sobre el manejo de residuos sólidos?

- a. Sí
- b. No

III. GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

- 8) ¿Cómo califica el manejo de los residuos en su vivienda?
- Malo
 - Regular
 - Bueno
 - Muy Bueno
- 9) ¿Cómo califica la segregación de residuos sólidos en su vivienda?
- Malo
 - Regular
 - Bueno
 - Muy Bueno
- 10) ¿Cómo segrega sus residuos sólidos en su vivienda?
- En 2 grupos
 - Solo residuos orgánicos
 - Solo residuos inorgánicos
 - Para reciclaje
 - Otro
- 11) ¿Porqué no segrega sus residuos sólidos en su vivienda?
- No tengo tiempo para ello
 - No sabía que se puede hacer
 - No sé cómo se hace
 - Es muy trabajoso
 - Otro

IV. RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, VALORIZACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

- 12) Usted recibe el servicio de recolección de residuos.
- Sí
 - No
- 13) Cada cuánto tiempo recogen los residuos de su casa.
- Todos los días
 - Cada 2 días
 - Cada 3 días

- d. Cada 4 días
- e. Una vez por semana

14) ¿Cómo dispone sus residuos fuera de su vivienda?

- a. Arroja al vehículo recolector
- b. Entrega al personal de recolección
- c. Lo deja frente a su casa
- d. Lo deja en una esquina
- e. Otro


15) ¿Conoce qué es valorización de residuos sólidos?

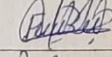
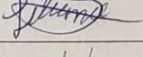

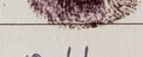
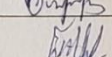
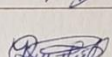

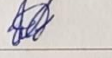
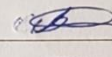
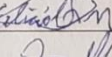
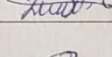
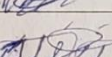



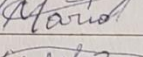
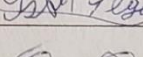

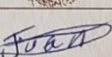
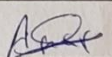
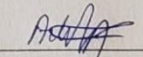



- a. Sí
- b. No

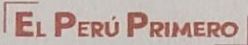
16) ¿Conoce qué es disposición final de residuos sólidos?


- a. Sí
- b. No

ANEXO n.º 10. Registro de asistencia a las capacitaciones de educación ambiental en materia de residuos sólidos municipales.


**Trabaja
Perú**

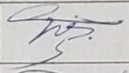
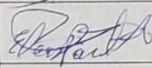

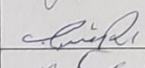
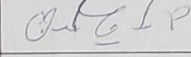
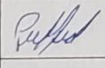

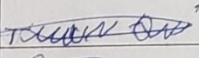
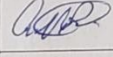
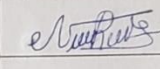

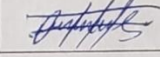
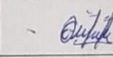
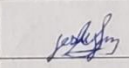
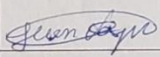
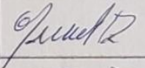
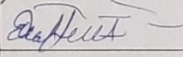
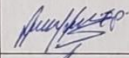
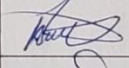
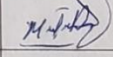
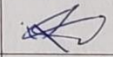
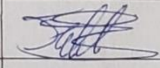
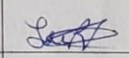
N°	Nombre	DNI	Firma
	Filomena Borba Ramos	45917617	
	Liliana Kelly Quiroz Herrera	45988087	
	Rusber Herrera Solorzano	72099440	
	Maria Jesus Solorzano Ramos	19424444	
	Perpetua Marlina Iparaguire Bocanegra	40575875	
	Guillermo Tomas Herrera Lopez	40483359	
	Yovane Jesus Iparaguire Quezada	43758550	
	Milton Salcedo Zegarra	44908298	
	Saturano Eleodoro Martians Quezada	71987779	
	Eleodoro Sixto Martinez Quispe	19423895	
	Felicía Quezada de Iparaguire	19423252	
	Lisbeth Guicel Coronel Morillo	72167214	
	Neuer Zegarra Lopez	41423293	
	Alicia Lopez Bonifacio	00975960	
	Sulia Carranza Iparaguire		
	Fusbia Iparaguire Diego	19423867	
	Clara Domingues Herrera		
	Maria Soledad Casamayor Garcia	43798861	
	Isabel Maxima Zegarra de Ramos		
	Alicia Edita Zegarra Tujillo	44221685	
	Reyna Reyes Muñoz Valverde	00962144	
	Suan Mndirita Golchado	09011648	
	Andy Brites Iparaguire	72099895	
	Marino Asterio Zura Paz	40780909	



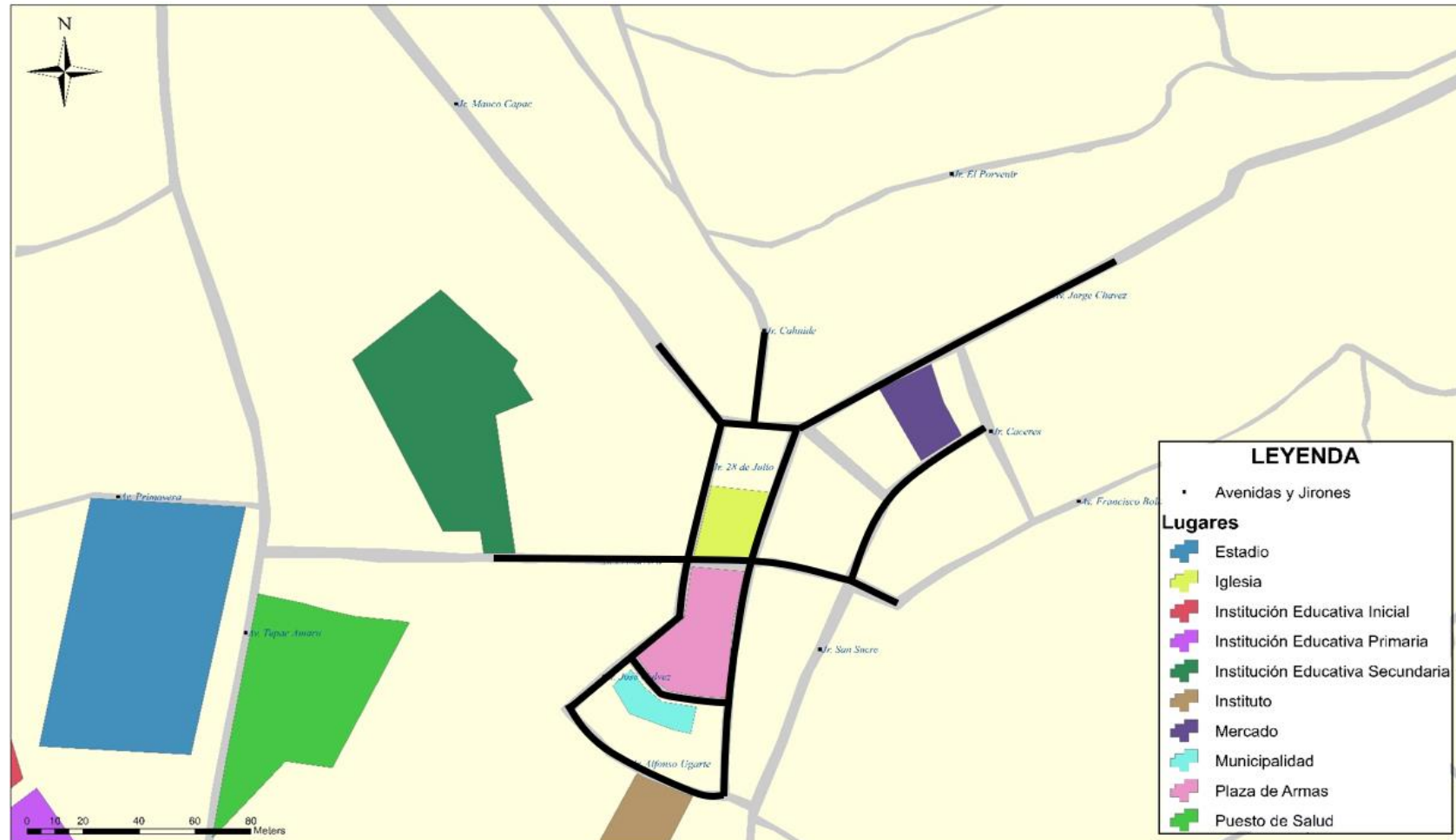



pág. 1



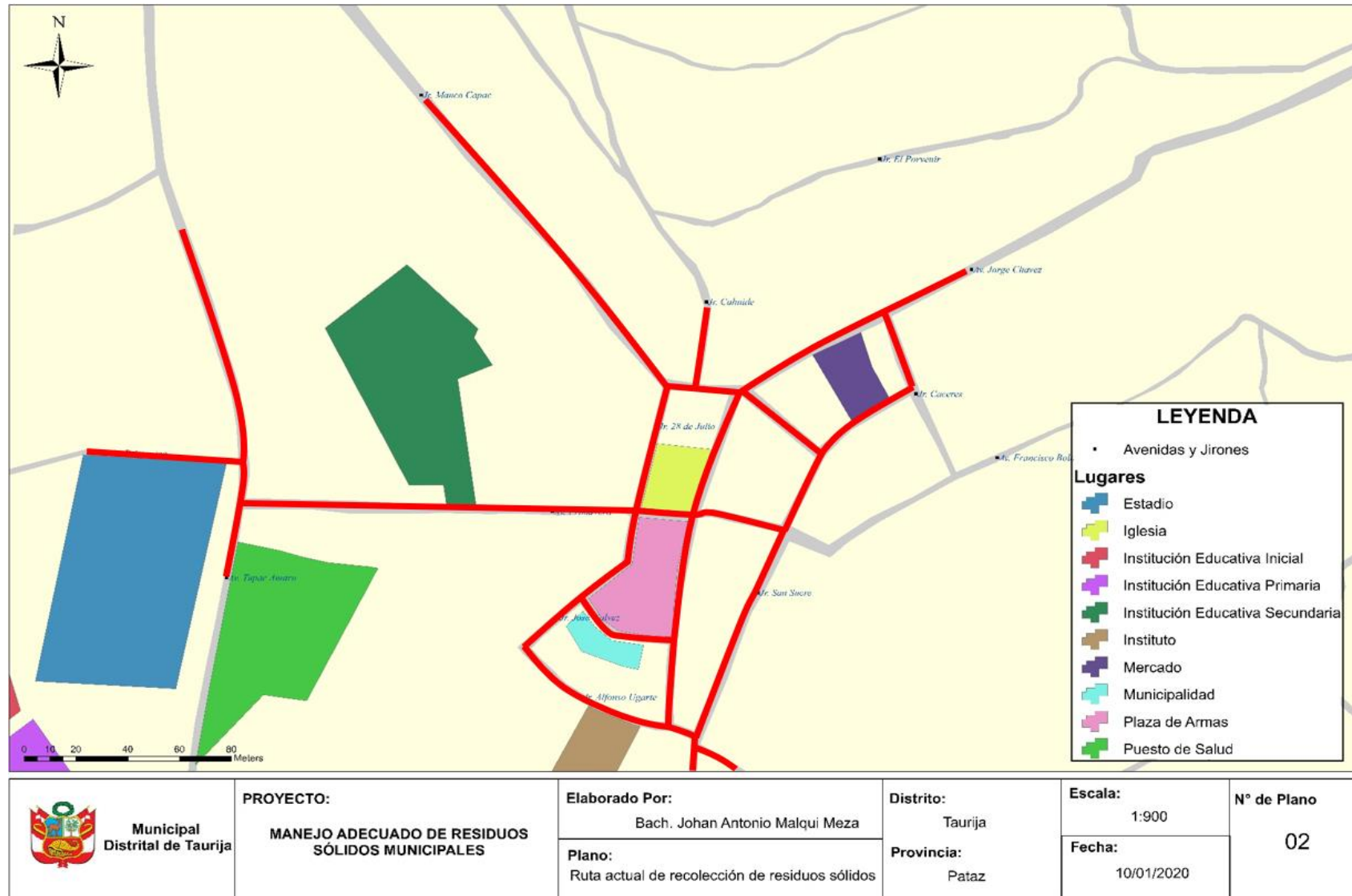
N°	Nombre	DNI	Firma
	Zosimo Andres Zegarra Trujillo	19424296	
	Elena Ponte Acuña	19424298	
	Estela Matos Medina	72014387	
	Eugenio Ramos Zegarra	19424294	
	Omar Clever Gamba Polo	47168861	
	Pedro Damian Herrera Lopez	19424526	
	Hirald Eli Quiser Iparaguire	80635774	
	Juan Clemeo Quiser Arago	19423486	
	Sylvio Cesar Vidal Bustamante	44744548	
	Victorta Neurr Ramos Zegarra	40961156	
	Drisy Sagastegui Dominguez	73949804	
	Maria Toribia Quiser Iparaguire	76778351	
	Crsy Iparaguire sagastegui	73827482	
	Josue S Suarez Herrera	73681445	
	Juan Benito Vasquez Diego	19423338	
	Gregorio Herrera Ramos	19424562	
	Erika Haro Iparaguire	46288387	
	Angela Haro Iparaguire	45017693	
P	Layla Dias Vasquez	44991840	
	Mariano Iparaguire Becerra	43381819	
	Cesar Julian Lopez Matos	19424495	
	Franklin Alberto Villanueva	45455889	
	Leonor Romero Ramos	19424563	

ANEXO n.º 11. Ruta anterior de recolección de residuos sólidos.



 <p>Municipal Distrital de Taurija</p>	<p>PROYECTO: ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES</p>	<p>Elaborado Por: Bach. Johan Antonio Malqui Meza</p>	<p>Distrito: Taurija</p>	<p>Escala: 1:900</p>	<p>Nº de Plano 01</p>
		<p>Plano: Ruta anterior de recolección de residuos sólidos</p>	<p>Provincia: Pataz</p>	<p>Fecha: 06/12/2019</p>	

ANEXO n.º 12. Ruta para optimizar la recolección de residuos sólidos.



ANEXO n.º 13. Acciones para optimizar la recolección de residuos sólidos.

La toma de datos se realizó in situ. Para ello, se consideraron los indicadores de tiempo y los kilómetros lineales de cobertura de recolección de residuos sólidos. Se realizaron 3 visitas para cada proceso por separado y se obtuvieron los datos que se presentan a continuación:

Ruta de recolección anterior

PERSONAL	Horas Trabajadas				Horas programadas	EFICIENCIA
	D1	D2	D3	Prom. (h)		
Operario 1	3.4	3.6	3.5	3.5	4	87.50%
Operario 2	3.4	3.6	3.5	3.5	4	87.50%
Chofer	3.8	3.6	3.5	3.6	4	90.83%

PERSONAL	Horas Trabajadas				Horas programadas	EFICIENCIA
	D1	D2	D3	Prom. (h)		
Operario 1	3.8	3.8	3.7	3.77	4	94.17%
Operario 2	3.8	3.8	3.7	3.77	4	94.17%
Chofer	3.8	3.7	3.9	3.8	4	95.00%

PERSONAL	EFFECTIVIDAD
Operario 1	53.47%
Operario 2	53.47%
Chofer	55.51%

PERSONAL	EFFECTIVIDAD
Operario 1	84.75%
Operario 2	84.75%
Chofer	85.50%

Ruta de recolección actual

PERSONAL	Km. de recolección recorridos				Km. de ruta establecidos	EFICACIA
	D1	D2	D3	Prom. (km)		
Operario 1	2.6	2.8	2.7	2.70	3	90.00%
Operario 2	2.6	2.8	2.7	2.70	3	90.00%
Chofer	2.6	2.8	2.7	2.70	3	90.00%

PERSONAL	Km. de recolección recorridos				Km. de ruta establecidos	EFICACIA
	D1	D2	D3	Prom. (km)		
Operario 1	1.8	1.9	1.8	1.83	3	61.11%
Operario 2	1.8	1.9	1.8	1.83	3	61.11%
Chofer	1.8	1.9	1.8	1.83	3	61.11%

ANEXO n.º 14. Ficha técnica para optimizar la operación de barrido de calles.

FICHA TÉCNICA 1.		Código	PR03
ENTIDAD	Municipalidad distrital de Taurija		
NOMBRE DEL PROCESO	Barrido de calles.		
RESPONSABLE (CARGO – UNIDAD ORGANICA)	Sub gerencia de Medio Ambiente		
CONCEPTO	DETALLES DEL PROCESO		
Objetivo:	Optimizar el barrido de calles.		
Tarea que da inicio al proceso:	Registro de asistencia.		
Tarea que da fin al proceso:	Establecer ruta de barrido para el día siguiente.		
Actores	Operarios y chofer.		
Indicadores	Tiempo laborado, N° de actividades desarrolladas, Km. lineales barridos al día.		
Frecuencia:	5 días a la semana (Lunes - Viernes).		
Aplicaciones :	---		
Reportes :	---		
Personas entrevistadas:	Operarios y chofer.		
Manuales, instructivos u otros, utilizados:	ECRSM, PMRS.		

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO		
Actividad: (código)	Descripción:	Tiempo:
AB-01	Llenar registro de asistencia.	1.00 min
AB-02	Verificar estado de Equipos de Protección Personal EPPs.	1.00 min
AB-03	Vestir EPPs.	2.00 min
AB-04	Verificar el estado de las herramientas (Escoba, recogedor y carretilla)	1.00 min

AB-05	Instrucciones de la ruta de barrido del día.	3.00 min
AB-06	Trasladarse al punto de inicio de la ruta de barrido.	10.00 min
AB-07	Barrer las calles al sitio de contrario del flujo vehicular.	380.00 min
AB-08	Utilizando el recogedor llenar los residuos a las carretillas.	8.00 min
AB-09	Transportar los residuos al punto de acopio.	15.00 min
AB-10	Vaciar la basura de los contenedores del parque a las carretillas.	25.00 min
AB-11	Transportar los residuos al punto de acopio.	15.00 min
AB-12	Dirigirse al almacén temporal.	5.00 min
AB-13	Lavar y limpiar las herramientas empleadas en el barrido.	3.00 min
AB-14	Ordenar herramientas y limpiar almacén.	3.00 min
AB-15	Aseo personal.	5.00 min
AB-16	Establecer ruta de barrido para el día siguiente.	2.00 min
AB-17	Registro de salida.	1.00 min
	Total	480.00 min
FLUJOGRAMA DEL PROCESO		

Elaboración propia

FICHA DE INDICADORES

Sub gerencia de M.A.	Optimizar el barrido de calles
Resultado planeado	AR-B: 90% de actividades diarias. KL-B: 95% del barrido del día.
INDICADOR: Actividades realizadas en el barrido: AR-B Kilómetros lineales de barrido: KL-B	
FORMAS DE CALCULO: AR-B= (N° de actividades realizadas al día/ Total de actividades establecidas) * 100 KL-B= (Km. lineales de barrido en un día/ Total de Km. lineales de barrido establecidos) *100	
FUENTES DE INFORMACION: Registro de ingreso y salida del personal.	

Elaboración propia

ANEXO n.º 15. Tabla general del proceso de valorización de residuos sólidos orgánicos municipales del distrito de Taurija proyectado en 10 años.

Año	Población (Hab.)	Generación de Residuos orgánicos (kg/Día)	Generación de Residuos orgánicos (kg/mes)	Generación de Residuos orgánicos (Tn/año)	Cantidad de compost generado (Tn/año)	Cantidad de compost generado (Kg/año)	Nº de sacos de compost generados anualmente (50 Kg. C/U)	Nº de agricultores beneficiarios por año
2019	1053	36.25	1087.50	13.05	6.79	6786.00	135.72	11
2020	1098	37.80	1133.94	13.61	7.08	7075.76	141.52	12
2021	1145	39.41	1182.36	14.19	7.38	7377.90	147.56	12
2022	1194	41.09	1232.84	14.79	7.69	7692.93	153.86	13
2023	1245	42.85	1285.48	15.43	8.02	8021.42	160.43	13
2024	1298	44.68	1340.37	16.08	8.36	8363.94	167.28	14
2025	1353	46.59	1397.61	16.77	8.72	8721.08	174.42	15
2026	1411	48.58	1457.29	17.49	9.09	9093.47	181.87	15
2027	1472	50.65	1519.51	18.23	9.48	9481.76	189.64	16
2028	1534	52.81	1584.40	19.01	9.89	9886.63	197.73	16
2029	1600	55.07	1652.05	19.82	10.31	10308.79	206.18	17
TOTAL				178.48	92.81	92809.67	1856.19	155

Elaboración propia

ANEXO n.º 16. Ficha técnica para observación de campo no experimental.

DESCRPTORES	DETALLE
Nombre del observador:	
Lugar de observación:	
Día de observación:	
Periodo de observación:	
Descripción de lo observado:	

Elaboración propia

ANEXO n.º 17. Evidencias fotográficas.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	
	
Fecha: 02/05/2019	Responsable: Bach. Johan Antonio Malqui Meza
Descripción: Capacitación y entrega de bolsas codificadas al equipo de campo.	

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	
	
Fecha: 05/05/2019	Responsable: Bach. Johan Antonio Malqui Meza
Descripción: Recojo de muestras de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios.	

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES



Fecha: 05/05/2019

Responsable: Bach. Johan Antonio Malqui Meza

Descripción: Recolección de las muestras en el punto de ACOPIO.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES



Fecha: 06/05/2019

Responsable: Bach. Johan Antonio Malqui Meza

Descripción: Pesaje de las muestras para el cálculo de la Generación per cápita de residuos sólidos del Distrito de Taurija.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES



Fecha: 07/05/2019

Responsable: Bach. Johan Antonio Malqui Meza

Descripción: Procedimiento para determinar la densidad de los Residuos Sólidos del Distrito de Taurija.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES



Fecha: 07/05/2019

Responsable: Bach. Johan Antonio Malqui Meza

Descripción: Separado de los residuos sólidos para determinar la composición de los mismos.

CAPACITACIÓN SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS



Fecha: 10/10/2019

Responsable: Bach. Johan Antonio Malqui Meza

Descripción: Sensibilización a la población sobre la gestión y manejo de residuos sólidos.

CAPACITACIÓN SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS



Fecha: 10/10/2019

Responsable: Bach. Johan Antonio Malqui Meza

Descripción: Sensibilización a la población sobre la gestión y manejo de residuos sólidos.

OPTIMIZAR LA ETAPA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS



Fecha: 15/11/2019

Responsable: Bach. Johan Antonio Malqui Meza

Descripción: Visitas de campo para la obtención de información sobre esta etapa del manejo de residuos sólidos.

OPTIMIZAR LA ETAPA DEL BARRIDO DE CALLES



Fecha: 15/11/2019

Responsable: Bach. Johan Antonio Malqui Meza

Descripción: Visitas de campo para la obtención de información sobre esta etapa del barrido de calles de residuos sólidos.