

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Sistema de gestión de los residuos sólidos para mitigar la
contaminación ambiental en el distrito de Incahuasi, provincia
de Ferreñafe**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

Claudia Jazuth De La Piedra Lopez

ASESOR

Diana Peche Cieza

<https://orcid.org/0000-0002-1787-9758>

Chiclayo, 2023

**Sistema de gestión de los residuos sólidos para mitigar la
contaminación ambiental en el distrito de Incahuasi, provincia de
Ferreñafe**

PRESENTADA POR

Claudia Jazuth De La Piedra Lopez

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Maximiliano Rodolfo Arroyo Ulloa
PRESIDENTE

Annie Mariella Vidarte Llaja
SECRETARIO

Diana Peche Cieza
VOCAL

Dedicatoria

Dedico esta investigación a todas las personas que creyeron en mí y me apoyaron cuando más las necesité. Sobre todo, a mis queridos abuelos, que su amor se siente aún después de su partida y encuentro con Dios.

Agradecimientos

A Dios por darme la vida y la familia que amo.

A mis padres por darme todo a su alcance y aún más. Por ser el soporte en momentos difíciles, apoyarme incondicionalmente y amarme sobre todo cuando menos lo merecía.

A mis hermanos por su sincera y desinteresada ayuda. Son los mejores amigos que puedo tener.

Agradezco también, la paciencia infinita y apoyo de mi asesora Ing. Diana Peche Cieza. Como también de cada ingeniero y docente que me impartió su conocimiento, experiencia y consejos en el transcurso de mi vida académica.

TESIS PARA SUSTENTACIÓN- DE LA PIEDRA LOPEZ

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %

INDICE DE SIMILITUD

21 %

FUENTES DE INTERNET

5 %

PUBLICACIONES

7 %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %
3	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	2 %
4	www.scribd.com Fuente de Internet	1 %
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
6	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
7	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
8	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
9	documentop.com Fuente de Internet	<1 %

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de la literatura.....	9
Materiales y método	13
Resultados y discusión	15
Discusión	33
Conclusiones	34
Recomendaciones	35
Referencias	36
Anexos	40

Resumen

La presente investigación tiene como finalidad proponer un sistema de gestión de los residuos sólidos para mitigar la contaminación ambiental en el distrito de Incahuasi. Para ello, se realizó el diagnóstico de la situación actual haciendo uso de distintos instrumentos de recolección de datos como la entrevista a la persona encargada de la gestión ambiental; encuestas aplicadas a la población; y, hojas de campo para la realización de la matriz de importancia de los impactos ambientales. Posteriormente, recaudada y analizada la información, se obtuvo que la municipalidad distrital de Incahuasi no cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Municipales, por lo que no realiza el servicio de limpieza, ni de recolección y transporte. Esto, genera un déficit diario de recolección de 7,31 t de residuos sólidos sin segregar afectando gravemente el medio físico. Luego, se utilizó la información para diseñar la propuesta del sistema, teniendo en cuenta reestructuración la gestión ambiental municipal y cada fase del manejo de residuos sólidos desde su segregación hasta su disposición final. Asimismo, el programa de sensibilización tiene un alcance potencial de 1684 viviendas en 23 caseríos y de 1523 alumnos en 10 instituciones educativas de nivel secundario. Por último, se evaluó el beneficio/costo obteniendo un indicador mayor a 1, teniendo como resultados impactos positivos en el medio ambiente, alegando que el proyecto es viable económica y ambientalmente, teniendo una inversión total de S/.1 517 277,74 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 52% al segundo año.

Palabras claves: sistema, gestión, residuos sólidos, mitigación, contaminación ambiental

Abstract

This research aims to propose a solid waste management system to mitigate environmental pollution in the district of Incahuasi. To this end, a diagnosis of the current situation was made using various data collection tools such as the interview with the person in charge of environmental management; surveys applied to the population; and, field sheets for the realization of the matrix of importance of environmental impacts. Later, collected and analyzed the information, it was obtained that the district municipality of Incahuasi does not have a Municipal Solid Waste Management Plan, so it does not perform the cleaning service, nor collection and transport. This generates a daily collection deficit of 7.31 t of solid waste without segregating severely affecting the physical environment. Then, the information was used to design the system proposal, taking into account the restructuring of municipal environmental management and each phase of solid waste management from its segregation to its final disposition. In addition, the awareness programme has a potential scope of 1684 housing units in 23 villages and 1523 pupils in 10 secondary educational institutions. Finally, the benefit/cost was evaluated by obtaining an indicator greater than 1, with positive impacts on the environment, claiming that the project is economically and environmentally viable, with a total investment of S/. 1 517 277.74 and an Internal Rate of Return (IRR) of 52% in the second year.

Keywords: system, management, solid waste, mitigation, environmental pollution.

Introducción

Con el paso del tiempo, la generación de residuos municipales ha incrementado considerablemente, el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) reportó que para el año 2019 se generaron 7 359 240 t, de residuos sólidos municipales [1]; de los cuales solo 1,9% son aprovechables eficientemente por el reciclaje, de manera que, se convierte en materia prima para la elaboración de nuevos productos [2]. Frente a esta problemática ambiental nacional, la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos con Decreto Legislativo N°1 278, tiene como finalidad el correcto manejo integral y sostenible de los residuos sólidos estableciendo obligaciones y atribuciones para reducirlos y hacer uso eficiente de ellos en todo su ciclo de vida hasta su disposición final. Además, plantea que las municipalidades son completamente responsables del manejo de residuos sólidos, desde su recojo hasta su disposición final. [3]

En Lambayeque, las estadísticas ambientales de diciembre del 2020, informa que la población al año genera alrededor de 326 000 t de residuos sólidos municipales sin tratamiento, son arrojados a distintos botaderos para que gran parte de esta “basura” sea quemada y la que no, permite la presencia de roedores y moscas [4]. De esta manera, las áreas destinadas para estos fines son gravemente perjudicadas, siendo la región con más superficies degradadas a nivel nacional, hasta el 2019 con 438,08 ha por residuos sólidos municipales según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) [5].

La provincia de Ferreñafe ubicada en el departamento de Lambayeque, no es ajena a esta problemática ambiental. El índice per cápita de residuos sólidos es 0,57 kg/hab-día con respecto a 107 699 pobladores, según el censo realizado en el 2017 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) [6]. Por lo que la misma municipalidad provincial expresó que se generan 27 t diarias de basura que se disponen en el botadero municipal de Manuel Antonio Mesones Muro sin ningún tratamiento previo.

En las zonas rurales altoandinas de Ferreñafe, sobre todo los que se encuentran ubicados en el distrito de Incahuasi, según el “Compendio Estadístico 2017” elaborado por INEI, existe un déficit de recolección y tratamiento de casi 8 t de residuos sólidos al día. Además, según los datos, la única disposición final es al cielo abierto sin ninguna valorización y tratamiento previo [7]. Además, se explica que el origen de contaminación ambiental en el distrito se debe a la acumulación y quema clandestina de basura y rastrojos, deforestación y aguas servidas lo que afecta la calidad del agua, aire y suelo. La misma municipalidad a través de una entrevista manifestó que no cuenta con un plan de gestión y manejo de residuos sólidos. A esto se suma, que el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en el 2019, publicó el informe

anual de Índice de Desarrollo Humano por regiones, provincias y distritos, en el cual se evaluó a los 14 579 habitantes del distrito de Incahuasi, obteniendo que el ingreso familiar per cápita es de S/ 90,20 al mes, lo que representa el 9,7% del sueldo mínimo en el Perú, insuficiente para cubrir las necesidades básicas del hogar como alimentación y educación (sólo el 38% de la población tiene secundaria completa) [8].

Ante esta realidad se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo mejorar la gestión de los residuos sólidos para mitigar la contaminación ambiental en el distrito de Incahuasi de la provincia de Ferreñafe? La presente investigación, tiene como objetivo general, proponer un sistema de gestión de los residuos sólidos para mitigar la contaminación ambiental en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe. Para lograrlo es necesario de los siguientes objetivos específicos: primero, diagnosticar la situación actual de la gestión de residuos sólidos y los impactos ambientales generados en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe; luego, diseñar el sistema de gestión de los residuos sólidos para el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe; y, por último, determinar la factibilidad económica – ambiental del sistema de gestión de los residuos sólidos en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe.

La investigación permitirá la conservación de los factores como de los componentes ambientales promoviendo el desarrollo sostenible. Se plantea una alternativa de mejora para la mitigación de la contaminación ambiental, proponiendo una correcta recolección, transporte y almacenamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. De esta manera, disminuirá los malos olores, material particulado, emisiones de efecto invernadero, contaminación del agua de riego para sus cultivos y la presencia de roedores y moscas que atentan contra la salud pública. El sistema de gestión de los residuos sólidos se dará como modelo de gestión para la implementación en el distrito de Incahuasi de manera que el distrito cumpla con su obligación eficientemente, lo que permitirá mejorar la calidad de vida a la comunidad de la zona alto andina de la provincia de Ferreñafe. Por último, se dispone como referencia y antecedente para futuras investigaciones que necesiten la información como base de nuevos y/o mejores alternativas de solución a la problemática ambiental que enfrenta el Perú.

Revisión de la literatura

La contaminación ambiental se define como la presencia de agentes contaminantes en grandes concentraciones en el ambiente, estos pueden ser de origen físico, químico y biológico e incluso una combinación de ellos, siendo altamente peligrosos para el medio ambiente y la salud humana [9].

La clasificación de los contaminantes depende de su naturaleza, pueden ser: contaminantes naturales, que se dan de forma natural como los gases contaminantes que produce la erosión de rocas; y, los contaminantes artificiales, que en definitiva derivan de actividades humanas como el plástico, desechos domésticos, insecticidas, entre otros [10]. Se define a los residuos sólidos como productos o sustancias que se encuentran en estado sólido o semisólido y de los que su causante está en deber de ponerlos a disposición según a la normatividad nacional. Para la presente investigación, se trabajó con los residuos sólidos de gestión municipal, los cuales son generados en las viviendas y espacios públicos o vía pública de una comunidad a partir de actividades domésticas y comerciales [9].

De tal manera, se tiene en cuenta la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 18606:2021, en la que se describen y disponen los métodos y condiciones de los contenedores de diferentes materiales que son idóneos para el reciclaje orgánico proponiendo una eficiente gestión ambiental y a su vez reducir los impactos ambientales negativos recuperando y valorizando los envases desde la recolección, segregación y manejo eficiente cumpliendo los requisitos que impone la norma [11].

Para ello, la ley N° 1278 “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos” la cual está enfocada en tres ejes fundamentales como son: priorizar que los residuos sólidos generados sean minimizados, promover la correcta utilización de los materiales de manera eficiente y determina que los residuos sólidos deben ser observados y aprovechados como un recurso socio-económico y no como un riesgo para la sociedad. En el artículo N° 24 de la ley, explica que las municipalidades distritales son responsables de asegurar la limpieza pública, recolección y transporte hasta la disposición final adecuado al tipo de residuo generado; además, es la entidad que aprueba y garantiza el cumplimiento del plan distrital de manejo de residuos sólidos [12]. El Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos es un instrumento de planificación estratégica que permite diagnosticar la situación actual del distrito y busca la manera de mitigar y controlar riesgos sanitarios y ambientales, incrementando la calidad de vida de los peruanos. Su objetivo principal es el generar las condiciones necesarias para que la gestión de manejo de residuos sólidos sea viable y sostenible [13].

Es así que la Guía Metodológica para el desarrollo del “Plan de Manejo de Residuos Sólidos” que plantea el Ministerio del Ambiente proponen actividades para desarrollar y analizar en el diagnóstico del mismo mediante la identificación de cada etapa del ciclo de vida de los residuos sólidos. El cual, tiene temas como: generación y características de los residuos sólidos municipales tanto sean domiciliarios o no; almacenamiento domiciliario, en las vías públicas y si existiera puntos críticos para identificar y sugerir la variedad de maneras en que se puede

almacenar correctamente; también cuenta con barrido para todas las vías públicas, de forma que se organice el servicio como los turnos de trabajo, el personal y verificar que se cuente equipado apropiadamente; otros de los temas primordiales son la recolección y transporte, ya que se debe gestionar la metodología a utilizar para que el recojo de los residuos sólidos sea satisfactoria y completa en todas las zonas; se debe identificar y determinar tipo de tratamiento que se debe realizar según la caracterización de los residuos sólidos municipales; y, por último, tener en cuenta la disposición final es vital, ya que se realiza un Estudio de Impacto Ambiental para evaluar si se cuenta con las áreas geográficas adecuadas para realizar la disposición final, en el caso de no contar con rellenos sanitarios pero que sea necesario, se debe requerir un presupuesto público para realizar la obra correspondiente [14].

Respecto al tema se han realizado diferentes investigaciones como la de Huamaní, Tudela y Huamaní [15], en su artículo "*Gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca - Puno – Perú*" describe la situación problemática actual del distrito de la ciudad de Juliaca, donde los desechos municipales generan malos olores y también enfermedades por la presencia de roedores e insectos, causado principalmente por conflictos sociales, políticos e implicancias adversas por parte de los gobernadores afectando la calidad de vida de los ciudadanos. Es así que se plantea su principal objetivo de investigación "caracterizar los factores y condiciones de gestión de residuos sólidos, evaluando la posibilidad del aprovechar y de determinar los costos e ingresos generados por la actividad". Para la elaboración de la investigación se realizaron encuestas a 267 jefes de familia de manera aleatoria y a la vez por conveniencia, de las cuales se recolectó y procesó los datos con estadística descriptiva. Se determinó las características socioeconómicas de la ciudad de Juliaca, donde el 90,2% de su población se dedican al comercio y que solo el 1,5% paga por el recojo de los residuos sólidos y limpieza pública, también se determinó que la generación per cápita de residuos sólidos en la ciudad es de 0,536 kg/hab-día, inferior al censo realizado en el 2017. Además, se afirmó que en el 2017 la ciudad de Juliaca generó 75 701 t de residuos sólidos y que para el 2027 sería de 93 020,14 t por lo que proponen clasificar los residuos sólidos inorgánicos para venderlos como reciclaje y realizar una planta de elaboración de compostaje con los residuos orgánicos con una inversión de 4 180 686 soles, logrando así una tasa interna de retorno de 21,87%.

En la investigación realizada en Ecuador por García, Socorro y Maldonado [16], en su artículo: "*Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos*", abordan el manejo de desechos sólidos en dos diferentes objetos de estudio en la ciudad de Machala: en el Mercado Municipal de Puerto Bolívar sobre desechos comerciales; y, sobre desechos domiciliarios en la urbanización privada San Patricio, ambos producen aproximadamente 141,9

t de residuos sólidos al día. Con el objetivo de diseñar el plan de gestión y manejo integral de residuos sólidos para cada caso, se planteó la metodología aplicada en tres fases: se analizó y revisó los antecedentes y referencias bibliográficas correspondientes al tema, luego se pudo realizar el diagnóstico efectivamente, a través, de encuestas y entrevistas a los residentes de cada zona de estudio para establecer la realidad problemática del entorno y microentorno con respecto a las tres etapas de transición (recolección, transporte y disposición final). Como resultado se obtuvo la información suficiente para lograr proponer dos estrategias: la primera, se basa en un plan de manejo de residuos sólidos que distribuye las actividades según los recursos monitoreados por supervisores de limpieza pública y un administrador; y, un plan de educación ambiental, enfocado a niños y jóvenes, también se tomó en cuenta en otras actividades a las amas de casa, jefes de hogar y dirigentes de las urbanizaciones, ya que es la única manera en que los ciudadanos de los dos casos de estudio se involucren y tomen conciencia de su entorno.

Cárdenas-Ferrer *et al.* [17] en su artículo científico: “*Propuesta metodológica para el sistema de gestión de los residuos sólidos urbanos en Villa Clara*” describen que, en la provincia de Villa Clara, no es ajena a la problemática ambiental mundial, ya que no se proponen soluciones prácticas y viables a corto plazo. Se proponen como objetivo principal una metodología que logre minimizar los daños ocasionados por la irresponsable gestión de los residuos sólidos urbanos existente en su provincia. Lograron diseñar las rutas de la recolección de residuos sólidos teniendo en cuenta las reglas básicas de SEDESOL, haciendo uso del “algoritmo del problema Agente Viajero, método de contenedores y el algoritmo del problema del Cartero Chino”

Zarate [18], en su tesis de maestría: “*Gestión ambiental en dos distritos de Lima Metropolitana, 2020*”, explica que en los distritos de San Juan de Lurigancho y el Rimac existe el desinterés y desconocimiento de las autoridades competentes para aplicar alternativas de gestión ambiental, y, como también inconciencia y falta de sensibilización ambiental por sus propios habitantes. Por lo que se propone determinar las diferencias de los niveles de la gestión ambiental en dos distritos de Lima Metropolitana en el año 2020. Se realizó una investigación de enfoque cualitativo, de tipo básico y de diseño no experimental. Como resultados se obtuvo que el nivel de gestión ambiental de la ciudad de Rimac se encuentra en el nivel convencional, representando el 88,9%, y el nivel de gestión ambiental del área de San Juan de Lurigancho también es del 81,9% según la percepción de sus ciudadanos respecto a las expectativas que tienen sobre la gestión ambiental en su distrito.

Poma [19], en su investigación de maestría: “*La Gestión ambiental municipal y el enfoque de ciudad sostenible en el desarrollo ambiental de la ciudad de Huancavelica*” en el año 2018, observa que existen puntos críticos de residuos sólidos municipales, el agua del drenaje se encuentra en colapso y sin tratamiento por la falta de control y planificación del crecimiento urbanístico de la ciudad de Huancavelica. Debido a la situación problemática, se plantea determinar la relación que tiene la gestión ambiental y el enfoque de una ciudad sostenible para el desarrollo ambiental en la ciudad. Su diseño de investigación es descriptivo correlacional, ya que se enfoca en determinar el nivel de relación que tienen la gestión ambiental y el desarrollo sostenible en la ciudad de Huancavelica. Se basa en colaboradores de la Municipalidad Provincial de Huancavelica para llenar encuestas y cuestionarios. Se concluye que existe relación entre la gestión ambiental y las edificaciones sostenibles (Sig. Bilateral=0,001), también con el manejo de residuos sólidos (Sig. Bilateral=0,045), con la biodiversidad urbana (Sig. Bilateral=0,005), con la eficiencia energética (Sig. Bilateral=0,014), y, por último, con la movilidad urbana sostenible (Sig. Bilateral=0,491) en el desarrollo ambiental de la comunidad de Huancavelica.

Materiales y método

Para lograr diseñar una propuesta de un sistema de gestión y manejo de residuos sólidos en el distrito de Incahuasi se realizó lo siguiente:

Diagnóstico de la situación actual de la gestión de residuos sólidos y los impactos ambientales generados en el distrito de Incahuasi

El procedimiento consistió en revisar la información de documentos del INEI para contar con datos cuantitativos para determinar la población de estudio en todo el distrito ya que se encuentra distribuido por toda la zona altoandina de Ferreñafe. Para la aplicación de la encuesta según [20] (Anexo 1), se utilizó el muestreo no probabilístico y por conveniencia, teniendo en cuenta la accesibilidad geográfica, tiempo y clima de la zona. La muestra quedó determinada con 50 jefes de hogares. Es así que, se realizó una visita a 4 centros poblados (Moyán, Uyurpampa, Canchachala, Peter) y al caserío principal de Incahuasi con la finalidad aplicar las encuestas correspondientes a cada etapa del proceso de gestión de los residuos sólidos municipales, como es la generación y almacenamiento, recolección, transporte y disposición final; asimismo, se consideró al servicio de limpieza, y, por último, para determinar la percepción que tienen los pobladores de las diferentes zonas del distrito de Incahuasi, se utilizó la escala de Likert [21], calificando de manera ascendente del 1 al 5 donde el número menor corresponde a “muy malo” y el mayor número a “muy bueno”. También, se entrevistó al jefe de la “Unidad de Limpieza Pública, residuos sólidos, parques y jardines” con el fin de

identificar las actividades que realiza la Municipalidad Distrital de Incahuasi como parte de su función pública (Anexo 5). Por último, para identificar los impactos ambientales generados en el distrito de Incahuasi, se utilizó la matriz de Importancia de la “Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de Impacto ambiental” [21] en donde las actividades y los factores ambientales son evaluados según el carácter del impacto (CI), intensidad del impacto (IN), extensión del impacto (EX), sinergia(SI), persistencia (PE), efecto (EF), momento (MO), acumulación (AC), recuperabilidad (MC), reversibilidad (RV) y periodicidad (PR) para obtener la importancia de cada impacto mediante la siguiente fórmula [22]:

$$IM = CI (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) \dots (Ec.1)$$

Diseño del sistema de gestión de los residuos sólidos para el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe

El diseño consistió en determinar diferentes propuestas de solución frente a la problemática ambiental que afronta el distrito de Incahuasi. Se estableció los aspectos generales de la propuesta como alcance y base legal. Asimismo, para fijar una propuesta de mejora por cada etapa de la gestión y manejo de los residuos sólidos se utilizó los criterios técnicos de limpieza propuestos por el MINAM [23]: para la etapa de almacenamiento, se tuvo en cuenta que se necesita tener papeleras en los lugares de alto tránsito peatonal como parques o mercados e implementar contenedores para evitar puntos críticos; en la etapa de barrido, se tiene en cuenta que las vías de transporte no se encuentran pavimentadas por lo que solo se necesita realizar una limpieza manual como papeleo; por otro lado, para la propuesta de transporte, se estableció el horario y frecuencia de recolección distribuidas por zonas teniendo en cuenta la cantidad total de habitantes; para la propuesta de valorización se tuvo en cuenta la caracterización y la cantidad de residuos sólidos generados por la población para la realización de una planta que se encargue de los residuos orgánicos e inorgánicos. Asimismo, se determinó la maquinaria que se necesita para calcular el área total de la planta y se realizó la matriz de enfrentamiento para determinar la ubicación del predio que se utilizará teniendo en cuenta la Guía de Gestión Operativa [24].

Factibilidad económica – ambiental del sistema de gestión de los residuos sólidos en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe

Para el análisis de la factibilidad económica-ambiental se determinó el material y equipo necesario que se utilizará para todas las etapas de gestión ambiental como también para la implementación de la planta de valorización, además de la contratación de recursos humanos. Después, de determinar los costos fijos y variables de las propuestas, se determinó el beneficio-costos que considera el total de los ingresos entre los egresos, el Valor Actualizado Neto (VAN)

que considera el saldo final neto de los 5 años más con la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) más la Tasa de Retorno Interna (TIR). Por último, para el análisis ambiental, se evaluó a través de la matriz de importancia [22], con supuestos que se tendrían al implementar la propuesta del sistema de gestión de los residuos sólidos en el distrito de Incahuasi, y se comparó con la matriz de importancia del diagnóstico.

Resultados y discusión

Diagnóstico de la situación actual de la gestión de residuos sólidos y los impactos ambientales generados en el distrito de Incahuasi

Aspectos generales

En 1951, con la Ley N°11590 se fundó el distrito de Incahuasi, el cual tiene una superficie de 443,91 km² y una máxima altitud de 3 032 m.s.n.m. siendo el distrito más alto en el departamento de Lambayeque, se encuentra exactamente en: 06°14'14" de latitud sur y 79°18'54" de latitud oeste. Además, el clima varía entre los 12°C y 17°C en promedio anual por la vertiente occidental de los Andes con constantes precipitaciones [25]. Según el Compendio Estadístico de Lambayeque realizado en el 2017 [7], se estimó un total de 14 579 habitantes en el distrito de Incahuasi, distribuidos geográficamente en 7 centros poblados mayor, 74 caseríos y 6 comunidades campesinas.

Educación

En el 2017, se evaluó la educación del distrito de Incahuasi, se aprecia que solo el 57% de la población (entre 6 a 24 años) está llevando con regularidad sus estudios básicos estatales tanto modalidad escolarizado y no escolarizado. Además, el 37% de la población mayor de los 15 años es considerada analfabeta por no haber realizado sus estudios en ningún centro educativo autorizado, y que de este porcentaje lamentablemente el 80% son mujeres. De esta manera, la falta de acceso a la información es una causante de que los pobladores pasen por alto los impactos ambientales negativos generados por la actividad humana. [7]

Gestión Ambiental en la Municipalidad Distrital de Incahuasi

La municipalidad distrital de Incahuasi como se muestra en el organigrama estructural (Anexo 7), la “Oficina de Servicios públicos y gestión ambiental” cuenta con una sola unidad para la gestión ambiental llamada “Unidad de Limpieza pública, residuos sólidos, parques y jardines”.

De acuerdo a la entrevista realizada a la encargada de la unidad, manifiesta que, hasta junio del año 2021, no existía ninguna ordenanza ni reglamento municipal que regule la gestión de

los residuos sólidos en la municipalidad. También, explicó que trabajan en asociación con la municipalidad provincial de Ferreñafe en el manejo de residuos sólidos.

Además, afirmó que, en la etapa de generación de residuos sólidos, sí existen procedimientos para pesar los residuos con el programa de segregación en la fuente, de los cuales se registran aproximadamente 700kg de residuos sólidos, siendo el 70% de residuos orgánicos, 12% de residuos aprovechables y 8% de residuos desechables.

Con respecto a la etapa de recolección, la municipalidad distrital cuenta con recicladores informales en diferentes centros poblados, comunidades campesinas y caseríos. De los cuales se gestionó para que se formalizaran, pero no accedieron.

En la etapa de recolección y transporte, la jefa explicó que la municipalidad cuenta con 3 colectores que trabajan a carretilla recogiendo los residuos municipales en una moto furgoneta en el caserío de Incahuasi y otra moto furgoneta en un centro poblado. Para la limpieza de las vías públicas, se cuentan hasta con 5 personas para el barrido de las calles diariamente, solo en los parques se cuenta con recipientes de plástico, justifica que es un distrito pequeño y que los demás caseríos, centros poblados y comunidades se organizan por su propia cuenta.

Así mismo, en la etapa de segregación, la municipalidad cuenta con un almacén pequeño de un área de $35m^2$ donde se separan los residuos para reciclaje a diario. La cual está a cargo del mismo personal de limpieza. Por otro lado, el botadero municipal se encuentra a 700 m del pueblo y está en colapso, pero afirma que está planeando implementar celdas transitorias para un mejor tratamiento final a los residuos sólidos.

Por último, en la etapa de sensibilización, la encargada de la unidad manifestó que en la municipalidad distrital de Incahuasi ya ha realizado programas y campañas de concientización y educación ambiental en diferentes caseríos y centros poblados, además se les implementó con materiales de limpieza según se les iba explicando temas relacionados con los residuos sólidos municipales en noviembre del 2020.

Mediante la red social del distrito se dio a conocer la campaña llamada “Gran Recopilación” junto al programa municipal EDUCCA del 1 al 7 de junio del 2021 [26], tuvo como objetivo: “sensibilizar a los ciudadanos sobre el cuidado del ambiente, promover el reciclaje y asegurar la correcta disposición de los residuos sólidos” debido a esta campaña se logró recaudar 650kg de residuos sólidos para su reciclaje como plástico, papel y cartón.

Generación y almacenamiento

Según el “Compendio Estadístico 2017” [7], la generación per cápita de residuos sólidos en el departamento de Lambayeque es de 0,57 kg/hab-día y en el distrito de Incahuasi tiene una

población de 14 579 hab por lo que se obtiene aproximadamente 8,31 t/día de residuos sólidos. En el mismo documento, se informó que en el distrito recogen al menos 1t de residuos sólidos municipales al día, lo cual evidencia un déficit de recolección y tratamiento de 7,31 t. En la tabla 1, el 87,80% de los residuos sólidos generados en la zona alto andina de la provincia de Ferreñafe no son recolectados apropiadamente y en las encuestas realizadas, el 68% de jefes de hogares manifestaron que viven más de 5 personas en sus respectivas casas generando así 2,85kg por día de residuos sólidos.

Tabla 1. Generación de residuos sólidos

	Toneladas al día (t/día)	Toneladas al año (t/año)	Porcentaje %
Residuos sólidos generados	8,31	2 991,61	100
Residuos sólidos recogidos	1	365	12,20
Residuos sólidos no recogidos	7,31	2 626,61	87,80

Fuente: Elaboración propia basado en el Informe Estadístico 2017 [7]

Así mismo, respecto a la segregación, en los hogares encuestados, más del 70% no tiene la costumbre de clasificar sus residuos, explicaron muchas veces que era por falta de tiempo, no sabían cómo realizarlo, era muy laborioso o desconocían la importancia de hacerlo. En cambio, los hogares que manifestaron que sí clasificaban, solo lo hacen con los plásticos y los derivados del papel, teniendo que el 55% de estos hogares lo vende al reciclaje.

Por otro lado, según las encuestas el 48% de hogares lo almacenan sus residuos sólidos en bolsas de plástico y solo en las vías públicas del caserío de Incahuasi cuentan con papeleras pequeñas que no son suficientes para almacenar los residuos para su posterior recolección, por lo que son arrojados en cualquier lugar lo que disminuye la calidad del agua, aire y suelo de los mismos pobladores, generándoles incluso enfermedades infecciosas por roedores, insectos y aves carroñeras.

Recolección y transporte

El distrito de Incahuasi, se encuentra ubicado en la cordillera de los Andes producto de múltiples procesos tectónicos y mayormente erosivos, debido a las constantes lluvias se dificulta el acceso. En el mapa vial que ofrece el Ministerio de Transportes y Comunicaciones del distrito de Incahuasi [27] (Anexo 6), se puede apreciar la falta de acceso vial, la red vial vecinal sin asfaltar, el relieve de la zona en cuestión y las largas distancias entre caseríos.

Así mismo, en la tabla 2, solo el 12% de la población manifestaron que tienen el servicio de recolección por parte de la Municipalidad Distrital de Incahuasi a pesar de que cuenta con un camión compactador. Además, el 34% de encuestados pagaban a servicios informales de recicladores o tricicleros para que se deshagan de sus residuos para evitar malos olores o roedores. El 46% de las personas encuestadas explicaron que pagaban hasta S/ 8.00 mensual

por los servicios de recolección de la municipalidad y de tricicleros en diferentes centros poblados. También, manifestaron que la frecuencia con la que recogen los residuos sólidos en su comunidad es de al menos una vez a la semana según el 42% de encuestados y solo el 18% manifestaron que recogen y transportan sus residuos sólidos a diario.

Se explica que el 54% de la población se encargan ellos mismos de recolectar y transportar sus residuos sólidos, explicaron que esperaban que los residuos se acumularan en su hogar para luego transportarlos a la provincia de Ferreñafe en sus propios vehículos y los que no tienen vehículos, se ven obligados a quemar y enterrar los residuos según el 30% de los encuestados, el 22% deja los residuos en un punto en común con sus vecinos acumulándose tras el transcurso de la semana y el 5% los arroja al río contaminando gravemente de las aguas que se sirven.

Tabla 2. Servicio de recolección de los residuos sólidos

Responsable del servicio:	%
A Municipalidad distrital de Incahuasi	12%
C Servicio informal o tricicleros	34%
D Nosotros mismos	54%
	100%

Fuente: Elaboración propia basado en encuestas aplicadas (Anexo 3)

Por último, el 92% de los encuestados manifestó que desea contar con el servicio de recolección y transporte de sus residuos a diario, ya que la mayoría que no es beneficiado por la municipalidad.

Disposición final

El distrito de Incahuasi no cuenta con relleno sanitario, solo con un botadero informal ubicado a 700m del caserío de Incahuasi y es utilizado para la disposición los residuos sólidos recogidos de los diferentes caseríos, centros poblados y comunidades campesinas cercanos. En la encuesta realizada se les preguntó si tenían conocimiento de lo que sucede con los residuos sólidos que son recogidos, a lo cual respondieron el 42% de la población que no sabía; el 30% de los encuestados afirmaron que se depositaban en un botadero municipal y de ellos solo el 20% sabe la ubicación del mismo. A pesar de eso, las personas afirmaron que conocían los efectos negativos que genera la mala gestión de los residuos sólidos en su comunidad como es la contaminación ambiental, proliferación de roedores, olores desagradables y enfermedades dañinas para el ser humano

Servicio de limpieza pública

Referente al servicio de limpieza de las vías públicas en la comunidad, más del 70% de los jefes de hogares entrevistados respondieron que sí se realizaba en su comunidad. Respecto a la frecuencia de la actividad, manifestaron el 36% de los encuestados que al menos una vez a la

semana se realiza limpieza en las vías públicas y comunes mediante recursos propios apoyados entre vecinos; mientras que solo el 24% respondió que no se realizaba nunca, ya que no lo consideraban de importancia.

Percepción de la gestión y manejo de residuos sólidos

Se aprecia la inconformidad que tienen los pobladores con el servicio de limpieza pública cuando el 64% lo califica de “regular, malo o muy malo”. De igual manera, califican negativamente el rendimiento del personal encargado de la limpieza pública y el servicio de recolección de los residuos, calificando el 70% y 76%, respectivamente.

Así mismo, la calificación que se le da al turno de recolección de residuos sólidos en su comunidad es muy aceptable, teniendo en cuenta que mayormente se recoge los residuos sólidos por la mañana. El 60% de los entrevistados desacreditaron las acciones de la municipalidad para disponer los residuos sólidos en su localidad.

Por último, el costo del servicio de limpieza mensual fue calificado positivamente por lo que, el 92% de los encuestados están dispuestos a pagar para mantener la calidad de los componentes físicos.

Sensibilización






La sensibilización es fundamental para que funcione eficientemente la gestión de residuos sólidos en un distrito como el de Incahuasi, de manera que si las personas responsables y comprometidas con la gestión de los residuos sólidos no tiene el conocimiento de la importancia de preservar y respetar el medio ambiente en donde se desenvuelven para el aprovechamiento de las generaciones venideras, no se podrá poner en marcha ningún proyecto, plan o sistema. De manera que, se les preguntó a los pobladores si habían recibido información del tema y solo el 38% respondió que sí; de los cuales, el 42% respondió que fue a través de la municipalidad en colaboración con otra entidad.

Así mismo, el 96% de encuestados respondió que es de suma importancia tener información del tema principalmente para segregar los residuos sólidos y enseñar a los niños su importancia y la manera de reciclar y reutilizar. El 76% de encuestados afirmaron que están dispuestos a recibir charlas sobre el manejo integral de residuos sólidos y de preferencia los días sábados, ya que es su día de descanso para muchos. Por último, la mayoría manifestó que deseaban aprender la importancia de la protección y conservación del ambiente, sobre el procedimiento para reciclar y las diferentes maneras en que se puede reutilizar o reusar los residuos sólidos dentro de casa de manera creativa.

Impactos Ambientales

La evaluación ambiental que se utilizó para determinar la Matriz de Importancia se basa fundamentalmente en las hojas de campo del anexo 8. Se puede verificar que la actual gestión y manejo de residuos sólidos afectan severamente al sistema físico, de manera que disminuye la calidad del suelo y el agua en el que se almacenan y la disposición de sus residuos sin ningún tratamiento previo o posterior afectan moderadamente a los diferentes componentes ambientales. En la tabla 3, se observan los criterios de valores y colores que se tienen en cuenta para la evaluación final de los impactos ambientales:

Tabla 3. Criterios de valores y colores

Valores y colores	
IM<25: Compatible	
25<IM<50: Moderado	
50<IM<75: Severo	
IM > 75: Crítico	
Positivo	

Fuente: “Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de Impacto ambiental” [22]

En la siguiente tabla 5, se observa que la mayoría de impactos son negativos y moderadamente tratables a excepción del componente económico en el que tiene potencial de mejora para su población.

Tabla 4. Matriz de importancia de los impactos ambientales en el distrito de Incahuasi antes de la propuesta

Sistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Acciones				
			Generación	Almacenamiento	Recolección y transporte	Disposición final	Servicio de limpieza pública
Medio Físico	Aire	Material particulado	-33	-38		-48	
		Emisiones de gases	-26	-29	-29	-47	
		Nivel de olor	-28	-30	-24	-40	-21
		Nivel de ruido			-21		
	Suelo	Calidad del suelo	-24	-50		-68	-24
		Agua	Calidad del agua		-41		-57
	Calidad del agua subterránea					-28	
Medio biológico	Fauna	Pérdida de especies		-25		-28	
		Aparición de especies invasoras		-26		-28	
		Aparición de plagas y roedores		-37		-42	-19
	Flora	Pérdida de hábitas cultivos agrícolas		-28		-43	
				-29		-33	
	Paisaje	Cambio de calidad visual		-29		-42	-28
Medio socioeconómico	Cultural y humano	Turismo		-25		-37	-32
		Salud	-25	-38	-25	-42	-22
	Económico	Nivel de empleo		34	34	34	34
		Actividades económicas				48	

Fuente: Elaboración propia basado en la “Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de Impacto ambiental” [22]

Se puede apreciar los valores finales de la evaluación cuantitativa del IM y se determinó a través de la escala final de valores y colores que existen 3 impactos severos, 30 impactos moderados y 11 impactos compatibles que afectan el medio físico y biológico negativamente; por otro lado, solo 5 impactos positivos referido al componente económico.

Diseño del sistema de gestión de los residuos sólidos para el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe

Teniendo en cuenta las necesidades referentes a la gestión y manejo de los residuos sólidos de la población altoandina de Incahuasi, se diseñó un sistema de gestión de residuos sólidos destinado a la población en mención. El alcance de las propuestas compete a la comunidad del distrito de Incahuasi ubicados en los siguientes caseríos y centros poblados: Quisera, Cochapampa, Paguaypuente, Pucayte Alto, Peter, Pucayaty, Moyan, Incahuasi, Totoritas, Huasicaj, Sinchigual, Tongula, Warwar, Totorá, Tasajera, la Tranca, Piedra Parada, Marayhuaca, Uyurpampa, Ayamachay, Uyshahuasi, Amusuy, Canchachala. También, incluye a sus gobernadores de manera que se cumpla con la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos con Decreto Legislativo N°1278, Ley General del Ambiente – N°2861, NTP-ISO 18606:2021 Envases y el ambiente, reciclaje orgánico y la Ley General de la Salud – N°26842. Por otro lado, los actores identificados son todos los habitantes de las zonas ya que la implementación del sistema de gestión y manejo de residuos sólidos favorece a mejorar la calidad de vida de la comunidad en general, por lo que se debe involucrar para el aporte de mano de obra o para la supervisión y seguimiento del proyecto, de manera que se garantice la ejecución del mismo.

Propuesta de gestión municipal

Sabiendo que, la municipalidad distrital de Incahuasi es el organismo al que le compete la gestión de residuos sólidos, se propone una reestructuración de su organigrama actual, con la finalidad de establecer el área responsable de planificar y desarrollar una gestión eficiente de los residuos sólidos generados en su jurisdicción.

Como se observa en la figura 1, se propone implementar una oficina propia de gestión ambiental que permita mejorar el manejo de residuos sólidos en el distrito de Incahuasi, componiendo de tres unidades más la unidad ya existente de Fiscalización ambiental y sus respectivos asistentes administrativos:

Unidad de limpieza pública, se encargará de garantizar que los servicios de almacenamiento, limpieza pública como de parques y jardines, recolección y transporte de los residuos sólidos se realicen conforme a los planes y normas vigentes peruanas a fin de garantizar la mejora de la calidad de vida y del ambiente en la comunidad.

Unidad de gestión de residuos sólidos, deberá administrar, regular y supervisar el proceso de disposición final de los residuos sólidos.

Unidad de imagen, educación y sensibilización ambiental, tendrá el trabajo de diseñar, fomentar y dirigir programas de educación y sensibilización ambiental acorde con la norma vigente, buscando el máximo beneficio para la comunidad e implementando acciones ambientales que impacten positivamente.

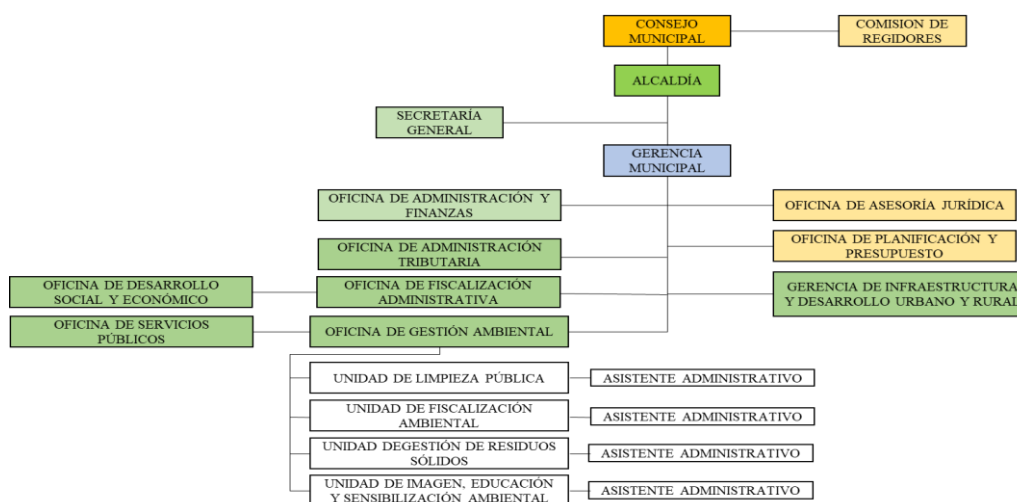


Figura 1. Organigrama reestructurado

Fuente: Elaboración propia

En los anexos 9 al 13, se encuentran los perfiles y requerimientos para el puesto de trabajo del jefe de la Oficina de Gestión Ambiental como para su secretario, encargados de cada unidad a implementar y su respectivo asistente administrativo.

Propuesta para almacenamiento

Los beneficios de la implementación de contenedores y papeleras en el distrito de Incahuasi, sería lograr segregar los residuos y evitar que los residuos peligrosos y no aprovechables se mezclen con los demás, ya que, al almacenarlos indiscriminadamente, ocasiona que los residuos orgánicos y reciclables no se puedan valorizar o tratar adecuadamente; y, también, minimiza los riesgos a la salud y la contaminación ambiental.

En los espacios públicos

Según los criterios técnicos [23] para una población mayor de 10 000 habitantes, es necesario implementar 4 papeleras de 50 litros de capacidad en espacios públicos que tengan bastante concurrencia peatonal como parques o jardines.

En los domicilios

En el diagnóstico realizado queda en evidencia que en las comunidades andinas mayormente suelen usar bolsas para el almacenamiento de residuos sólidos, los que acostumbrar a

segregarlas según su tipología. Por ello, para el almacenamiento doméstico, se propone el uso de bolsas plásticas biodegradables.

Tabla 5. Recipiente biodegradable para domicilios

Tipo de residuo	Volumen de la bolsa	Cantidad por semana
Plásticos, papel, cartón y vidrio.	Capacidad de 10 l	4 bolsas biodegradables
Residuos orgánicos	Capacidad de 2 l	7 bolsas biodegradables
Residuos sanitarios	Capacidad de 2 l	7 bolsas biodegradables

Fuente: Elaboración propia

Las bolsas pueden estar dentro de tachos de plásticos o hechos artesanalmente de cartón o de madera, esto con la finalidad de evitar que estén colgadas y se generen molestias por el derrame de desechos. Queda a libertad del jefe de hogar a seleccionar el contenedor más adecuado para las bolsas biodegradables que serán entregadas mensualmente. Asimismo, previa a la entrega del contenedor desechable de residuos domésticos, se realizará el primer taller de sensibilización correspondiente al cronograma establecido, con la finalidad de garantizar una óptima segregación de los residuos.

En puntos estratégicos

Como también deben de abastecerse de contenedores de tipo superficial para el almacenamiento general. Es por ello, que se deberá implementar 5 contenedores tipo superficial de 1m³, respetando el código de colores estipulado en la Norma Técnica Peruana 900.058.2019 [28], los cuales deben estar clasificados según su tipología: orgánicos, plásticos, vidrios, papel con cartón, y desechables. De manera que se pueda almacenar las bolsas biodegradables en las que cada hogar debe de haber segregado sus residuos domésticos con anterioridad. Es decir, estos contenedores serán usados por la comunidad para el almacenamiento temporal de sus residuos hasta el momento de su recolección.



Figura 2 Contenedores superficiales de 1 m³

Fuente: Elaboración propia

Propuesta para barrido

Se explica que el barrido y limpieza de vías públicas depende de la topografía del lugar [23], ya que el distrito de Incahuasi se encuentra en la zona alto andina de Perú, aún no se ha pavimentado sus calles, tienen poco tráfico peatonal y vehicular, de manera que su limpieza

deberá ser periódica limitándose al “papeleo” que corresponde al recojo de papeles, latas o plásticos que se encuentren en la superficie de las vías públicas. El horario y la frecuencia queda establecido en la tabla 6, siendo dos turnos de trabajo de dos horas que se propone, siendo 6 días a la semana en los centros poblados mencionados y al caserío de Incahuasi de la siguiente manera:

Tabla 6. Frecuencia y horario de la limpieza pública

Tipo de vía	Frecuencia	Hora
Zona de mayor tránsito peatonal	Diario por las tardes	4:00pm a 6:00pm
Zona de viviendas	Interdiario por las mañanas	6:00am a 8:00am

Fuente: Elaboración propia

Esto solo sería posible organizando a las juntas vecinales para lograr una coordinación de horarios y realizar la limpieza dos días por 5 personas a la semana en todas las comunidades en mención, trabajando 18 horas a la semana. Además, la municipalidad deberá proporcionar con indumentaria para protección personal como vestimenta exclusiva para limpieza, guantes y mascarillas, también equipos de limpieza como una escoba, un recogedor metálico, un brazo extensión bestronic para recolectar desechos del suelo y un coche de barrido. Cabe recalcar que no utilizan calles o avenidas en la zona rural, esto se debe a que los hogares se encuentran esparcidos por todo el territorio y por la ineficiente gestión de la “Unidad de CATASTRO, habilitaciones y saneamiento” de la municipalidad distrital de Incahuasi.



Figura 3 Brazo extensión bestronic

Fuente: Elaboración propia

Al implementarlo, mejorará el paisaje de la zona y fortalecerá la participación ciudadana, ya que las personas involucradas que son las mismas que generan los residuos sólidos, valorarán el esfuerzo de mantener un ambiente limpio y ordenado, por lo que evitarán ensuciar los espacios en común o lugares públicos.

Propuesta para recolección y transporte

Se propone a la municipalidad implementar con la indumentaria y equipos de protección para 4 personas que se contrataran como mínimo. El horario de recojo se encuentra en el anexo 18, en el que se describe la frecuencia y el horario de recolección por cada zona (ver anexo 14 al 17), por lo que empezará de lunes a jueves todas las mañanas desde las 6:00am.

De esta manera el camión compactador recogerá los residuos segregados en los contenedores de $1 m^3$ ubicados estratégicamente, para luego trasladar los residuos aprovechables a centros de acopio y los residuos orgánicos a las plantas de compostaje que se encuentran en la planta de valorización, al final regresarán a Ferreñafe los días viernes y sábados con los residuos peligrosos, no aprovechables y sanitarios para que se realice su posterior tratamiento.

Los beneficios que tendría serían de evitar que se formen puntos críticos por largo tiempo, de manera que se pueda aprovechar los residuos orgánicos y aprovechables más rápido y sin dejar que se descomponga o se maltrate. Además, la frecuencia de recojo y transporte, evitará que se prolifere roedores o moscas en cantidades no controlables y perjudiciales para los vecinos, como también disminuirá los malos olores provenientes de la descomposición de los residuos orgánicos.

Propuesta de valorización

Se construirá estratégicamente una planta de valorización, de manera que en cada zona que realice la recolección y transporte en el compactador, se dirija hacia la planta de valorización, la cual estará atendiendo de 7:00 am a 15:00pm los lunes a sábados, lo que equivale a 8 h/día por 6 días/semana por 52 semana/año. Además, la municipalidad tendrá que proporcionar los equipos de protección personal para 20 personas, que consistirá en vestimenta exclusivamente para la actividad como casco, lentes, guantes, mascarillas normales y para gases.

Reaprovechamiento

Hasta el año 2022, el distrito de Incahuasi no cuenta con estudio de caracterización de los residuos sólidos por parte de la Municipalidad Distrital de Incahuasi u otra entidad pública o privada, por lo que se cuenta con la información de una tesis realizada en el 2019 [29], en el anexo 19 se encuentra el porcentaje y cantidad aprovechable de los residuos orgánicos e inorgánicos.

Por lo que se calcula el total de residuos potencialmente valorizados para ser segregados en la siguiente tabla 7:

Tabla 7. Residuos valorizables segregados

Hogares que participan del programa	Habitantes por vivienda	Población proyectada	Generación per cápita	Generación total de Residuos Sólidos por t/día
A	B	$C = A \times B$	D	$E = C \times D / 1000$
1684	5	8420	0,57	4,7994

Fuente: Elaboración propia basado en la Guía de Gestión Operativa [24]

Por otro lado, se establece el precio, que va de acorde al promedio del mercado provincial, respecto a los residuos valorizables. En este caso, se plantea dar donaciones de los residuos orgánicos, mientras que para los residuos inorgánicos se selecciona un comercio ubicado en la zona que permita ayudar económicamente a los trabajadores independientes de la zona.

En el anexo 20, se muestra la cantidad de residuos sólidos aprovechables al mes, tanto como orgánicos e inorgánico, siendo de 229,31 t. Por lo que, la comercialización de compostaje en la zona, se procede al apoyo con un precio de S/.400.00 por tonelada con un aumento del 15% al año. Además, la comunidad campesina donaría a cambio el predio y el apoyo con mano de obra para la conservación de las áreas verdes del distrito y para la cosecha de sus chacras. Por otro lado, los desechos inorgánicos que se pueden comercializar, varían en un promedio entre 40 céntimos de un sol y un sol por kilogramo, esto dependerá de la clasificación del tipo de residuo. Cómo se observa en el anexo 21, son únicamente los residuos de vidrio y de cartón, los de menor costo.

De acuerdo con la tabla 8, se estima un promedio de la venta de residuos valorizables segregados en un aproximado de S/ 15 423,73 mensual. Esta estimación está sujeto a la variación según la cantidad de residuos recolectados al mes y los precios de venta de los mismos.

Tabla 8: Valorización de residuos segregados inorgánicos.

N.	Tipo de residuos valorizables segregados	% de la composición física	Generación de residuos sólidos reaprovecharles (t/mes)	Precio del mercado (soles/tonelada)	Estimación de ingresos (soles/mes)
	A	B	C	D	C x D
1	Plástico PVC	0,05%	0,125	S/ 1 000,00	S/ 124,70
2	Plástico PET	1,13%	1,125	S/ 1 000,00	S/ 1 124,70
3	Plástico duro	1,51%	2,125	S/ 1 000,00	S/ 2 124,70
4	Metal	1,28%	3,125	S/ 1 000,00	S/ 3 124,70
8	Vidrio	0,16%	4,125	S/ 800,00	S/ 3 299,76
10	Papel	2,56%	5,125	S/ 500,00	S/ 2 562,35
11	Cartón	3,29%	6,125	S/ 500,00	S/ 3 062,35
TOTAL		9,98%	24.88014	5 800	S/ 15 423,73

Fuente: Elaboración propia basado en la Guía de Gestión Operativa [24]

Asimismo, en el anexo 22, se determinó la proyección de la población como la generación de residuos sólidos.

La Guía de Gestión Operativa [24], considera que para la ubicación de la planta de valorización debe tener una distancia mínima de 1 km entre la comunidad para la correcta instalación de los equipos necesarios sin interferir con el paso peatonal y debe contar con un canal de evacuación de efluentes. Se determinó la zona de ejecución de obra a través de la matriz de enfrentamiento considerando a las 4 zonas que realiza el recorrido del camión compactador. En el anexo 23, se determinó la zona 2 como la ideal con un puntaje de para ubicar la planta. Por ello, en el anexo 24, se encuentra un predio que tiene como coordenadas - 6.24231, -79.36572 con una superficie de 2 578,89m², el cual se encuentra llegando al cruce entre el caserío de Incahuasi y de Uyurpampa, ya que es la única demarcación plana. Por ello, en la guía de gestión operativa informa que el diseño de la planta de compostaje debe ser de un

piso de material noble con paredes lavables y pisos lisos. También, debe tener instalación eléctrica y red pública de alcantarillado, debe contar con un sistema contra incendios, ventilación, botiquín de primeros auxilios, servicios higiénicos y evacuación de efluentes. En el anexo 25, se encuentra el diagrama de operaciones de la planta de valorización teniendo en cuenta el proceso de reciclaje y compostaje. La maquinaria, herramientas, equipos y materiales necesarios para poner en marcha la planta, han sido seleccionados con el único criterio de costo mínimo de adquisición, en el anexo 26, se encuentran las fichas técnicas de cada uno. Para la distribución de áreas se tienen en cuenta las áreas de producción, almacén, servicios higiénicos, oficinas administrativas, tópicos, comedor, almacenamiento, vigilancia, cambiadores teniendo en la tabla 9, la cantidad total de 2 387,85 m² como resultado del cálculo de cada área (ver anexo 27)

Tabla 9. Área total de la planta de valorización

Áreas	Total del Área
Área de producción de reciclaje	582,90
Área de producción de compostaje	1240,54
Área de recepción y pesado	168,78
Área de almacén	60,68
Área de SS.HH. Mujeres	12,82
Área de SS.HH. Hombres	12,82
Áreas de oficinas administrativas	27,98
Área de comedor	5,88
Área de estacionamiento y maniobra	269,03
Área de tópicos	6,45
Total	2387,85

Fuente: Elaboración propia basado en la Guía de Gestión Operativa [24]

Propuesta de sensibilización ambiental

Dado a la problemática ocasionada por la ineficiente gestión de residuos sólidos en el distrito altoandino de Incahuasi, es importante la implementación de un plan de sensibilización y educación de la gestión de residuos sólidos, en la que se debe de trabajar en acuerdo con las autoridades municipales y líderes locales, solo de esta forma se logra un eficiente trabajo en equipo, en el cual se tiene como prioridad mitigar el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida de las comunidades.

De esta manera, el programa de sensibilización y educación ambiental busca formar ciudadanos conscientes de los efectos negativos que trae una incorrecta gestión de residuos sólidos en la salud pública y el medio ambiente.

Asimismo, los talleres, foros o actividades a realizar deben garantizar la transferencia de conocimiento ambiental y el desarrollo de las competencias que incentiven el respeto y protección del medio ambiente. A su vez, tiene que brindar las herramientas necesarias para

que los pobladores puedan incorporar actividades en su vida cotidiana respecto al desecho de sus residuos sólidos, acciones sencillas y sin costo. El programa inicial de sensibilización tiene un alcance del 26% del distrito de Incahuasi.

Las metas del programa de sensibilización serían: 1 líder ambientalista sensibilizado y capacitado de los 23 centros poblados y caseríos; 1 brigada ambientalista conformada por seis colaboradores de la municipalidad de Incahuasi; 1 brigada de estudiantes conformada por 1 alumno de cada grado por cada institución educativa de nivel secundario, teniendo en cuenta a los centros poblados y caseríos mencionados se obtienen en el anexo 28.

El programa de sensibilización beneficiará a mejorar la conservación del medio ambiente en el distrito, de la misma manera, tendrá efectos positivos en la calidad de vida de la población y creará una cultura de respeto a la naturaleza buscando la preservación de su medio ambiente. Por último, se logrará incrementar la afluencia de turistas en el distrito.

Las estrategias a realizar para el programa de sensibilización serían:

Primero, será establecer conversaciones y acuerdos con el área de Recursos Humanos de la municipalidad de Incahuasi, para poder empezar la sensibilización con los funcionarios, mediante charlas o foros. Luego, realizar acuerdos con la Unidad Gestora de Educación de Lambayeque, para poder trabajar conjuntamente, mediante capacitaciones a los docentes de las instituciones educativas del distrito. También, se invitará a las instituciones educativas a elegir a su estudiante líder ambientalista, asimismo, capacitar, planificar y coordinar acciones ambientales con todos los líderes ambientalistas de cada institución educativa. Reunión con todos los líderes y brigadas ambientalistas, para su juramentación, firma de actas de compromiso y capacitación. Desarrollar el plan de Sensibilización y Educación ambiental, que esté conformado por: creación de materiales visuales, que comuniquen buenas prácticas ambientales, afines a la contribución del cuidado y preservación del medio ambiente. De la misma manera, se programa los días y lugares en los cuales se darán las charlas ambientales de cinco minutos. A su vez, se realizarán concursos ambientales interescolares sobre murales realizados con material de reciclaje. Simultáneamente se desarrollará concursos entre centro poblados, en los que se competirá para determinar cuál centro poblado mayor es el que tiene las mejores prácticas medioambientales. Previo a esto se programará un viaje a Loja – Ecuador, para los integrantes del programa de sensibilización y educación medioambiental, con la finalidad de ver la realidad que se vive allá, tomar como ejemplo sus buenas prácticas ambientales, vivir la experiencia de estar en un lugar con alta calidad de vida, y poder aprender de ello. Se hará un seguimiento y monitoreo bimestral, para evaluar y calificar el cumplimiento de los objetivos trazados.

Para lograr tener una cultura con buenas prácticas ambientales, es importante el compromiso e interacción de toda la comunidad, solo de esta forma se tendrá el resultado esperado. Para ello, es importante capacitarlos y darles las herramientas para que puedan contribuir con el medioambiente y mitigar los efectos de la contaminación causada por la generación de sus residuos sólidos.

En el anexo 29, se detallan las actividades a realizar en el programa de educación y sensibilización. A continuación, se explica brevemente las actividades a realizarse:

Charlas ambientalistas de cinco minutos

Se capacita a los líderes ambientalistas y brigadas, para que puedan realizar las charlas ambientalistas de cinco minutos en sus distintos círculos, como lo son, la municipalidad, escuelas y centro poblado o caserío

Estas charlas consisten capacitar sobre las consecuencias negativas de seguir viviendo sin buenas prácticas ambientales y cómo sería en el caso de tener una cultura ambiental y dialogar sobre los diferentes tipos de contaminación que se realizan en la comunidad, explicar la importancia de las 5R, es decir, informar que con acciones pequeñas se logran grandes cambios. De esta manera, las charlas de cinco minutos se harán quincenalmente por dos meses, para establecer metas cortas y evaluar su progreso al final mediante una charla donde los alumnos participen e informen como están aplicando a su vida diaria. En la tabla 10, se especifica el temario y contenido a trabajar:

Tabla 10. Actividades para el programa de Sensibilización en las instituciones educativas

Semana	Temas	Material
1° Semana	Contaminación ambiental	Afiche (Anexo 30)
2° Semana	Clasificación de los residuos Importancia de la segregación	Afiche (Anexo 31)
3° Semana	Las 5R	Afiche (Anexo 32)
4° Semana	Pequeñas metas, es más.	Diálogo

Fuente: Elaboración propia

Talleres de sensibilización

Los talleres de sensibilización se realizarán por expertos en el tema, siendo dirigido para los líderes estudiantes ambientales, líderes de centros poblados ambientales y funcionarios ambientales. Estos talleres se realizarán por cada zona en el que ejercen su liderazgo, con metas y plan de acción destinado para cada sector. De tal manera que, cada grupo esté capacitado para implementar las buenas prácticas en donde ejercen su liderazgo, siendo así que:

Los líderes ambientales escolares de todas las instituciones educativas, serán capacitados para aprender cómo implementar buenas prácticas ambientales en sus centros educativos, además tendrá las estrategias para motivar e involucrar a toda la comunidad educativa para trabajar en unidad. Los líderes ambientales de cada centro poblado recibirán su taller juntos, en los que se darán las estrategias para implementar buenas prácticas ambientales en sus comunidades. En los que podrán reunir a sus vecinos locales, informar la situación actual de la generación de residuos sólidos y establecer mediante acuerdo el plan de acción para tener una eficiente gestión ambiental y a su vez, mejorar su calidad de vida.

Concursos interescolares

En coordinación con los líderes ambientales escolares y líderes ambientales de los centros poblados, se harán concursos interescolares, sobre murales hechos con material de reciclaje. En el que se invita a participar a las instituciones educativas de nivel secundario que se encuentran en los centros poblados mencionados anteriormente, realizando un concurso interno, en el que todos los grados presentan individualmente un mural expuesto en las paredes dentro de la institución, teniendo un mural ganador por nivel que tenga el centro educativo, sea inicial, primario o secundario. Posteriormente, se realiza el concurso de murales de reciclaje interescolar, en el que todas las instituciones participan mostrando el mural ganador en su concurso interno. Serán tres instituciones educativas ganadoras, las cuales serán premiadas y difundidas en la provincia y a nivel nacional.

Concursos entre centro poblados

Los concursos entre centros poblados, estarán realizados mediante la coordinación de funcionarios ambientales y líderes ambientales de los centros poblados. En estos concursos se promueve la participación y cooperación de toda la comunidad. En la que cada centro poblado deberá de mostrar sus buenas prácticas ambientales, mediante su creatividad y compromiso, se verá reflejado en sus zonas.

El jurado evaluador, escogerá al centro poblado con menor contaminación, con el mejor manejo de sus residuos sólidos y la mejor calidad de condiciones ambientales para vivir.

El centro poblado ganador, obtendrá capacitaciones y herramientas profesionales para seguir mejorando su gestión de residuos sólidos.

Viaje a Loja

Considerando a Loja como ejemplo de buenas prácticas ambientales, además de ser geográficamente similar al distrito de Incahuasi, se hará un viaje con todos los integrantes

ambientalistas del programa, para que puedan conocer la experiencia de estar en una ciudad con alta calidad de condiciones para vivir. De esta manera se quiere lograr que, a través de la experiencia vivencial, se pueda aprender lo bueno y lo tomen como parte de su vida diaria.

Factibilidad económica – ambiental del sistema de gestión de los residuos sólidos en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe

Análisis Ambiental

Para evaluar la factibilidad ambiental, se basó en supuestos para determinar cada impacto ambiental positivo que se tendría al aplicar el sistema de gestión de residuos sólidos. Por ello, para obtener la matriz de importancia, se tiene en cuenta la tabla 4 de los criterios de valores. A su vez, en la tabla 11, se evidencia como los impactos negativos severos que se tenían en el diagnóstico, se han reemplazado exitosamente por impactos positivos. Esto se debe a que, al aplicar las propuestas sin haber tenido una gestión adecuada, evidentemente los impactos negativos mejorarán en gran proporción la calidad de los factores ambientales afectados.

Tabla 11. Matriz de Importancia de los impactos ambientales en el distrito de Incahuasi después de la implementación de la propuesta.

Sistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Acciones				Servicio de limpieza pública
			Generación	Almacenamiento	Recolección y transporte	Disposición final	
Medio Físico	Aire	Material particulado	31	47		58	
		Emisiones de gases	23	35	56	73	
		Nivel de olor	21	30	53	55	65
		Nivel de ruido			24		
	Suelo	Calidad del suelo	32	55		77	57
	Agua	Calidad del agua		60		84	
Calidad del agua subterránea					41		
Medio biológico	Fauna	Pérdida de especies		13		13	
		Aparición de especies invasoras		13		13	
		Aparición de plagas y roedores		13		13	34
	Flora	Pérdida de habitas cultivos agrícolas		13		17	
				13		16	
Paisaje	Cambio de calidad visual		42		61	59	
Medio socioeconómico	Cultural y humano	Turismo		48		50	54
		Salud	27	52	39	56	53
	Económico	Nivel de empleo		52	54	58	70
		Actividades económicas				66	

Fuente: Elaboración propia basado en la “Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de Impacto ambiental” [21]

Asimismo, es necesario asegurar la sostenibilidad de la sensibilización y del plan de trabajo. Por ello, se afianzará la alianza determinante del Programa Municipal de Educación Cultura y Ciudadanía Ambiental (EDUCCA) con la Municipalidad Distrital de Incahuasi para trabajar con las tres líneas de acción; en la cual, la primera responde a la Educación Ambiental; la segunda línea, enfocada en la Cultura y Comunicación Ambiental; y, por último, Ciudadanía y Participación Ambiental. A través, de la capacitación, sensibilización y participación de concursos, los líderes y brigadas ambientalistas comunicarán las buenas prácticas ambientales, afines a la contribución del cuidado y preservación del medio ambiente en diferentes ámbitos donde se relacionen.

Análisis económico

La inversión tangible e intangible se dividen según cada propuesta planteada en el anexo 33 considerando también gasto de estudios de caracterización de residuos sólidos según las consultorías para la formulación del diseño de estudio [30]. Además, se realizó la depreciación de los activos fungibles como el equipo y maquinaria en plazos de 3, 5 y 10 años, en el anexo 34.

Luego, se determinan los ingresos que se obtendrán al segregar los residuos sólidos del 26,43% de la población en el primer año, teniendo un incremento en el segundo año del 50%, para el tercero se tiene en consideración al 100% de la población y los demás con 5% de variabilidad. Esto se debe a que el sistema de gestión de residuos sólidos, se irá implementando gradualmente, por lo que se tiene también en consideración los costos reflejados en el anexo 38 en la tabla 97A.

Así mismo, se tiene en consideración los gastos administrativos (anexo 36) como el pago por el consumo de servicios básicos y los sueldos del nuevo personal teniendo en cuenta el Presupuesto Analítico de Personal de la Municipalidad Distrital de Incahuasi [31], en el que se describe la remuneración mensual del personal vigente según la gerencia, oficina y unidad que corresponde. Como la municipalidad es pequeña no percibe ingresos suficientes para solventar el pago de personal basado en una escala salarial, es por ello que, se tiene como referencia para la asignación de sueldos del nuevo personal a implementar en la propuesta de un nuevo organigrama estructural de la municipalidad.

Por otro lado, se tienen los gastos de comercialización que contienen a los gastos de marketing y de distribución (anexo 37). Todo ello, para determinar el capital de trabajo para los 5 años que se observa en el anexo 39. Así mismo, se determinó la Tasa Mínima Aceptada de Rendimiento en el anexo 40, teniendo en cuenta la tasa inflacionaria (6,15%) según el reporte de febrero del 2022 del Banco Central de Reserva del Perú [32] y se considera el 10% de riesgo

de la inversión pública para este proyecto, ya que la demanda es variable y existe competencia considerable para la adquisición del abono o compost que necesitan los agricultores y la venta de reciclaje. Por último, en la tabla 12, se evidencia la viabilidad económica favorable para esta propuesta en un lapso de tiempo de 5 años, obteniendo un VAN de S/ 2 585 862,37 con una tasa interna de retorno de 52% y un costo beneficio del 2,18.

Tabla 12. Flujo de caja VAN y TIR

FLUJO DE CAJA VAN Y TIR												
Ítems	0 Año	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año						
INVERSIÓN												
Capital Público	S/	1 514 277,74										
TOTAL DE INVERSIÓN	S/	1 514 277,74										
INGRESOS												
Ventas al contado	S/	1 125 735,12	S/	1 941 893,08	S/	4 466 354,09	S/	5 393 122,56	S/	6 512 195,49		
TOTAL INGRESOS	S/	1 125 735,12	S/	1 941 893,08	S/	4 466 354,09	S/	5 393 122,56	S/	6 512 195,49		
EGRESOS												
Costos de producción	S/	1 335 967,54	S/	1 410 343,92	S/	1 504 858,11	S/	1 580 101,02	S/	1 659 106,07		
Gastos administrativos	S/	252 408,00	S/	252 408,00	S/	252 408,00	S/	252 408,00	S/	252 408,00		
Gastos de comercialización	S/	29 144,00	S/	30 601,20	S/	32 131,26	S/	33 737,82	S/	35 424,71		
TOTAL EGRESOS	S/	1 617 519,54	S/	1 693 353,12	S/	1 789 397,37	S/	1 866 246,84	S/	1 946 938,78		
SALDO BRUTO (antes de impuestos)	-S/	491 784,42	S/	248 539,97	S/	2 676 956,72	S/	3 526 875,72	S/	4 565 256,71		
Impuesto a la renta (30%)			S/	74 561,99	S/	803 087,01	S/	1 058 062,72	S/	1 369 577,01		
SALDO (después de impuestos)	-S/	491 784,42	S/	173 977,98	S/	1 873 869,70	S/	2 468 813,00	S/	3 195 679,70		
Depreciación	S/	231 045,23	S/	231 045,23	S/	231 045,23	S/	229 067,23	S/	229 067,23		
SALDO FINAL (Flujo neto de efectivo FNE)	S/	1 514 277,74	-S/	260 739,19	S/	405 023,21	S/	2 104 914,93	S/	2 697 880,24	S/	3 424 746,93
UTILIDAD ACUMULADA	-S/	1 514 277,74	-S/	1 775 016,93	-S/	1 369 993,72	S/	734 921,22	S/	3 432 801,45	S/	6 857 548,38

Fuente: Elaboración propia

Discusión

Respecto al diagnóstico de la situación actual en el distrito de Incahuasi, de acuerdo a los resultados existe una ineficiente gestión y manejo de los residuos sólidos municipales sin contar con un plan de gestión ambiental por parte de la Municipalidad distrital de Incahuasi, la cual no cuenta con los recursos necesarios por lo que no responde a las necesidades de la comunidad e impacta negativamente al medio ambiente. Lo que confirma Poma [19] en su investigación, en la cual explica que existe una relación significativa entre el plan de gestión ambiental de una municipalidad y el manejo de los residuos sólidos para lograr un desarrollo sostenible perjudicando a la comunidad

En esta investigación como en la de Cárdenas-Ferrer *et al.* [17], se coincide en que las etapas del manejo de residuos sólidos con deficiencia son la segregación, recolección, ineficiente tratamiento final y especialmente la ausencia de la educación ambiental de la zona, como se evidenció que la falta de acceso a la información ambiental y legal, no permite que los pobladores exijan que las autoridades cumplan con la Ley N°1278 “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos” [3], la cual designa la responsabilidad a las municipalidades de cumplir con las necesidades ambientales de la población, de tal manera, es su deber brindar una mejor calidad de vida.

En cuanto a la factibilidad económica y ambiental del sistema de gestión propuesta en la presente investigación, se coincide con la investigación “Gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca - Puno – Perúpor” [15], donde se propone clasificar los residuos sólidos inorgánicos para venderlos como reciclaje y realizar una planta de elaboración de compostaje con los residuos orgánicos con una inversión de S/ 4 180 686 soles, logrando así una tasa interna de retorno de 21,87%; mientras que, en el análisis económico y ambiental realizado en el diseño de un sistema de gestión de residuos sólidos en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe, se determinó su viabilidad económica con una tasa interna de retorno del 52% y con una inversión total de S/ 1 517 277,74 soles, con lo cual queda comprobado que la gestión de residuos sólidos beneficia tanto ambientalmente como económicamente a la comunidad.

Conclusiones

Como diagnóstico de la situación actual se obtiene que la municipalidad distrital de Incahuasi, no cuenta con el Plan Integral de Residuos Sólidos. Por ello, es ineficiente su labor para la sociedad, ya que no proporciona servicio de recolección, ni de transporte, ni de limpieza pública en la mayoría de caseríos y centros poblados, concentrándose solo en el caserío principal e incluso las personas encargadas no cuentan con los equipos de trabajo y de protección adecuados para realizar el trabajo correspondiente. Presentándose así un déficit de recolección de 7,31 t de residuos sólidos al día, los cuales son arrojados a un botadero informal, son quemados en cualquier sitio, son tirados al río más cercano o son transportados a la ciudad de Ferreñafe. Además, los pobladores manifestaron que no segregaban por la falta de información y preocupación de sus autoridades.

Para el diseño del sistema de gestión de residuos sólidos, se priorizó en cambiar la unidad responsable por la Oficina de gestión ambiental en la que se proponen incluir la unidad existente de Fiscalización ambiental como implementar la unidad de gestión de residuos sólidos, la unidad de limpieza pública y la unidad de imagen, educación y sensibilización ambiental. Además, se propuso una alternativa de mejora para cada fase del manejo de residuos sólidos, teniendo un alcance de 1684 viviendas en 21 caseríos y 1523 alumnos en 10 instituciones educativas de nivel secundario. A través de equipos de limpieza, contenedores superficiales, horarios y frecuencias de recolección y limpieza pública, programas de sensibilización y segregación a brigadas ambientales escolares y líderes ambientalistas de cada centro poblado en cuestión, por último, la propuesta de implementación de una planta de valorización que sirva para elaboración de compostaje y como centro de acopio.

Se analizó económicamente las propuestas, y se obtuvo que se necesita invertir S/ 1 517 277,74 y se garantizó que sea viable a través de la relación de beneficio/costo, teniendo un

resultado mayor de 1, por lo que se confirma que la aplicación del sistema de gestión en Incahuasi es rentable. Además, se tiene un VAN del S/ 2 585 862,37 con una tasa de retorno del 52%. Asimismo, se realizó la matriz de importancia con supuestos en los que se ejecuta el sistema de gestión ambiental propuesto para la municipalidad distrital de Incahuasi, evidenciando así los impactos positivos para los factores ambientales que se veían perjudicados en la matriz de importancia realizada en el diagnóstico.

Para concluir, se logró diseñar la propuesta del sistema de gestión de residuos sólidos con un alcance del 26,43% que son 23 caseríos o centros poblados del distrito de Incahuasi en el primer año y 10 instituciones educativas de nivel secundario para lograr beneficios socioeconómicos para la comunidad involucrada, en comparación de la actual gestión que solo provee y atiende únicamente centralizando al caserío de Incahuasi.

Recomendaciones

Elaborar un estudio de caracterización de residuos sólidos en el distrito de Incahuasi.

Realizar un estudio de impactos ambientales de la planta de valorización.

Realizar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinarias que se utilizaran en cada etapa del manejo de residuos sólidos.

Realizar un plan de seguridad y salud en el trabajo para los operarios de la planta de valorización como para los de limpieza pública, recolección y transporte.

Realizar una propuesta de tratamiento para aguas residuales de origen doméstico en el distrito de Incahuasi.

Realizar un programa de sensibilización y segregación continuamente hasta lograr que el 100% de la población sea consciente de la importancia de segregar y cuidar el medio ambiente.

Referencias

- [1] Ministerio del Ambiente, «Sistema Nacional de Información Nacional,» 2019. [En línea]. Available: <https://sinia.minam.gob.pe/informacion/tematicas?tematica=08>. [Último acceso: 07 Abril 2021].
- [2] Ministerio del Ambiente, «Sistema Nacional de Información Ambiental,» 1 Mayo 2018. [En línea]. Available: <https://sinia.minam.gob.pe/novedades/peru-solo-se-recicla-19-total-residuos-solidos-reaprovechables>. [Último acceso: 24 Octubre 2020].
- [3] Congreso de la República del Perú, «Sistema Nacional de Información Ambiental,» 23 Diciembre 2016. [En línea]. Available: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-gestion-integral-residuos-solidos>. [Último acceso: 24 Octubre 2020].
- [4] Ministerio del Ambiente, «Reporte: Lambayeque: estadísticas ambientales, Diciembre 2020,» 2020.
- [5] Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, «Sistema Nacional de Información Nacional,» 2019. [En línea]. Available: <https://indicadores-sinia.netlify.app/ficha?serie=36688&indicador=11488>. [Último acceso: 07 Abril 2021].
- [6] Ministerio del Ambiente, «Sistema Nacional de Información Ambiental,» 2017. [En línea]. Available: <https://sinia.minam.gob.pe/modsinia/index.php?accion=verIndicador&idElementoInformacion=1601&idformula=157>. [Último acceso: 10 Noviembre 2020].
- [7] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «Sistema Estadístico Nacional,» 2017. [En línea]. Available: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1498/libro.pdf. [Último acceso: 8 Octubre 2021].
- [8] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, «IDH 2019,» 2019.
- [9] Ministerio del Ambiente, Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana, Lima, 2012.
- [10] J. Carabais, J. A. Meave, T. Valverde y Z. Cano-Santana, Ecología y medio ambiente en el siglo XXI, Estado de México: PEARSON EDUCACIÓN, 2009.
- [11] Instituto Nacional de Calidad, «INACAL,» 2021.

- [12] Congreso de la República del Perú, «Sistema Nacional de Información Ambiental,» 23 Diciembre 2016. [En línea]. Available: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-gestion-integral-residuos-solidos>. [Último acceso: 02 Diciembre 2020].
- [13] Ministerio del Ambiente, «Sistema Nacional de Información Ambiental,» 29 Enero 2020. [En línea]. Available: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/523783/Guia_Plan_distrital_manejo_rsm-29012020__1_.pdf. [Último acceso: 14 Abril 2021].
- [14] Ministerio del Ambiente, «Guía Metodológica para el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos,» 2015.
- [15] C. Huamaní Montesinos, J. W. Tudela Mamani y A. Huamaní Peralta, «Gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca - Puno - Perú,» *Revista de Investigaciones Altoandinas*, vol. 22, n° 1, 2020.
- [16] R. M. García Batista, A. R. Socorro Castro y A. V. Maldonado, «Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos,» *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 11, n° 1, 2019.
- [17] T. M. Cárdenas-Ferrer, R. F. Santos-Herrero, A. M. Contreras-Moya, E. Rosa-Domínguez y J. Domínguez-Núñez, «Propuesta Metodológica Para el Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en Villa Clara,» *Tecnología Química*, vol. 39, n° 2, 2019.
- [18] E. Galinda Tomaylla, «Gestión Ambiental en dos distritos de Lima Metropolitana, 2020,» Lima, 2020.
- [19] Y. Y. Poma Lucas, «La gestión ambiental municipal y el enfoque de Ciudad Sostenible en el desarrollo ambiental de la ciudad de Huancavelica,» Huancavelica , 2018.
- [20] Ministerio del Ambiente, «Gobierno del Perú,» 2012. [En línea]. Available: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/311717/guia_actualizada_rr_ss-version_revisada_final-consulta_publica.pdf.
- [21] Á. G. Canto de Gante, W. E. Sosa González, J. Bautista Ortega, J. Escobar Castillo y A. Santillán Fernández, «Escala de Likert: Una alternativa para elaborar e interpretar un instrumento de percepción social,» *Alta Tecnología y Sociedad*, vol. 12, n° 1, 2020.
- [22] M. G. Dellavedova, 2011. [En línea]. Available: <https://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0808.%20Gu%C3%ADa%20metodol%C3%B3gica%20para%20la%20evaluaci%C3%B3n%20del%20i>

- mpacto%20ambiental%20(Ficha%20de%20unTaller).pdf. [Último acceso: 01 Abril 2022].
- [23] Ministerio del Ambiente, «Sistema Nacional de Información Ambiental,» Junio 2019. [En línea]. Available: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/322802/DGRS_-_Criterios_tecnico_LIMPIEZA_PUBLICA_2019.pdf. [Último acceso: 20 Noviembre 2021].
- [24] Ministerio del Ambiente, 2018. [En línea]. Available: <https://www.minam.gob.pe/consultaspublicas/wp-content/uploads/sites/52/2019/01/461-2018-RM-GUIA.pdf>. [Último acceso: 10 Mayo 2022].
- [25] «Municipalidad Provincial de Ferreñafe,» [En línea]. Available: <http://www.muniferrenafe.gob.pe/index.php/ferrenafe/distritos/53-incahuasi.html>. [Último acceso: 2021 Octubre 08].
- [26] Municipalidad Distrital de Incahuasi Gestión 2019 - 2022, «Facebook,» 7 Junio 2021. [En línea]. Available: https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=2893907314158376&id=2228776484004799. [Último acceso: 3 Noviembre 2021].
- [27] Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, «Ministerio de Transportes y Comunicaciones,» [En línea]. Available: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/Mapas%20Distritales/Lambayeque/LA_140203%20INCAHUASI.pdf. [Último acceso: 8 Octubre 2021].
- [28] Ministerio del Ambiente, «Plataforma digital única del Estado Peruano,» 26 Abril 2019. [En línea]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/27843-se-establecen-nuevos-colores-para-el-almacenamiento-de-residuos>. [Último acceso: 20 Noviembre 2021].
- [29] D. A. Vásquez Menor, «Repositorio de Tesis de la Universidad Alas Peruanas,» 2019. [En línea]. Available: <https://repositorio.udl.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/UDL/332/Tesis%20Vasquez%20Menor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 10 Octubre 2021].
- [30] «Contrato de Consultoría de Obra N° 0027-2018-MDY,» Puerto Callao-Ucayali, 2018.
- [31] Municipalidad Distrital de Incahuasi, «Portal de Transparencia Estándar del Estado Peruano,» 25 Febrero 2020. [En línea]. Available:

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2029679/Presupuesto%20Anal%C3%ADtico%20de%20Personal%20%28PAP%29.pdf?v=1626996625>.

- [32] Banco Central de Reserva del Perú, 03 Marzo 2022. [En línea]. Available: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2022/nota-de-estudios-15-2022.pdf>.
- [33] Ministerio de Educación, «Estadística de la Calidad Educativa,» 2021. [En línea]. Available: <http://escale.minedu.gob.pe/web/inicio/padron-de-iiiee>. [Último acceso: 10 Mayo 2022].
- [34] «Ministerio del Ambiente,» Diciembre 2016. [En línea]. Available: <http://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2017/02/Publicaciones-2.-Texto-de-consulta-M%C3%B3dulo-2.pdf>. [Último acceso: 12 Noviembre 2020].

Anexos

Anexo 1. Encuesta de percepción del servicio de limpieza pública del Distrito de Incahuasi

Encuesta elaborada basada en la “Guía actualizada para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública de residuos sólidos municipales, a nivel de perfil [19]”:

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA
DEL DISTRITO DE INCAHUASI**

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Familia: _____
- 1.2. Dirección y Caserío: _____
- 1.3. Número telefónico: _____ N° de Vivienda: _____

II. GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO

2.1. ¿Cantidad de personas que habitan en el domicilio?
a 1 persona
b 2 personas
c 3 personas
d 4 personas
e Más de 5 personas
2.2. ¿Tipo de recipiente en el que se almacena los residuos sólidos?
a Bolsas de plástico
b Sacos
c Recipiente de plástico
d Recipiente de metal
e Otro:
2.3. ¿Su hogar separa los residuos sólidos?
a Sí
b No (Pase a la pregunta 2.7)
2.4. ¿Qué tipos de residuos sólidos separa en su domicilio?
a Plástico
b Metales
c Vidrios
d Papel y cartón
e Residuos orgánicos
f Todos los anteriores

2.5. ¿Qué hace con los residuos que separa?
a Los vendo
b Los reutilizo
c Los entrego a reciclaje
d Otro:
2.6. ¿Qué cree usted que se debe hacer con los residuos sólidos?
a Desechar a la basura
b Vender a reciclaje
c Buscar otro uso para reutilizar
d Utilizar como compostaje
e Otro:
2.7. ¿Por qué en su hogar no separan los residuos sólidos?
a Falta de tiempo
b Desconocimiento de cómo hacerlo
c Es muy laborioso
d Desconocimiento de la importancia de hacerlo
e Otro:

III. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS

3.1. ¿Su familia cuenta con el servicio de recolección de los residuos sólidos?
a Sí
b No (Pase a la pregunta 3.9)
3.2. ¿Quién o qué institución realiza el servicio de recolección?
a Municipalidad distrital de Incahuasi
b Empresa externa
c Servicio informal o tricicleros
d Otro:
3.3. ¿Con qué frecuencia recogen los residuos sólidos en su comunidad?
a Todos los días
b cada 2 días
c cada 3 días
d Una vez a la semana
e Otro:
3.4. ¿Con qué frecuencia paga por los servicios de recolección?
a Todos los meses
b Cada 3 meses
c Cada 6 meses
d Una vez al año
e Otro:
3.5. ¿Cuánto paga por los servicios de recolección?
a Servicio gratuito
b más de \$/. 0.00 hasta \$/. 4.00
c más de \$/. 4.00 hasta \$/. 8.00
d más de \$/. 8.00 hasta \$/. 12.00
e Otro:

3.6. ¿Cuál es el vehículo que realiza el servicio de recolección de los residuos sólidos?
a Camión compactador
b Volquete
c Camión
d Moto furgoneta
e Otro:
3.7. ¿En qué turno se efectúa el servicio de recolección?
a Mañana
b Tarde
c Noche
d Día
e Otro:
3.8. ¿De qué manera entrega sus residuos sólidos al recolector?
a Arroja directamente al recolector
b Entrega al personal
c Deja los residuos sólidos fuera de su vivienda
d Deja los residuos sólidos en un punto común con sus vecinos
e Otro:
3.9. ¿De qué manera elimina sus residuos sólidos?
a Deja los residuos sólidos en un punto común con sus vecinos
b Los quema
c Los entierra
d Los arroja al río
e Otro:
3.10. ¿Desearía contar con el servicio de recolección?
a Sí
b No
¿Por qué?

IV. DISPOSICIÓN FINAL

4.1. ¿Qué sucede con los residuos sólidos recolectados?	4.3. ¿Qué tipo de efectos cree usted que genera la mala gestión para la disposición final de los residuos sólidos?
a No sabe	a Olores desagradables
b A un botadero municipal	b Emisión de gases de efecto invernadero
c A un relleno sanitario	c Contaminación ambiental
d Se recicla	d Enfermedades
e Otro:	e Proliferación de roedores
4.2. ¿Usted sabe dónde se encuentra el botadero municipal?	f Todas las anteriores
a Sí	g Otro:
b No	

V. SERVICIO DE LIMPIEZA

5.1. ¿Se realiza limpieza de las vías públicas?	5.3. ¿De qué manera mantienen limpia su comunidad?
a Sí	a Organización entre vecinos
b No (Pasar al a pregunta 5.3.)	b Contratan barrenderos
5.2. ¿Con qué frecuencia se realiza?	c Cada uno limpia sus fronteras
a Todos los días	d Otro:
b cada 2 días	
c cada 3 días	
d Una vez a la semana	
e Otro:	

VI. PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

1: Muy malo 2: Malo 3: Regular 4: Bueno 5: Muy bueno

5.1. ¿Cómo califica el servicio de limpieza pública en su distrito?					
5.2. ¿Cómo califica el rendimiento del personal de limpieza pública en su distrito?					

5.3. ¿Cómo califica el servicio de recolección de los residuos sólidos en su poblado o caserío?					
5.4. ¿Cómo califica el turno de recolección de los residuos sólidos en su poblado o caserío?					
5.5. ¿Cómo califica el rendimiento del personal de recolección de los residuos sólidos en su poblado o caserío?					
5.6. ¿Cómo califica la paga por el servicio de recolección en su distrito?					
5.7. ¿Cómo califica al tratamiento final que se le da a los residuos sólidos en su distrito?					

SENSIBILIZACIÓN

6.1. ¿Su familia y usted ha recibido información sobre el tema?	¿Por qué?
a Sí	
b No	
6.2. ¿Quiénes han realizado estas charlas, avisos?	6.5. ¿Usted y su familia está dispuesta a separar y clasificar sus residuos después?
a La Municipalidad Distrital de Incahuasi	a Sí
b Empresa privada	b No
c La municipalidad en colaboración con otra entidad	¿Por qué?
d Habitantes propios de la zona	6.6. ¿Qué día se podría realizar la charla en su caserío poblado?
e Otro:	a Viernes en la tarde
6.3. ¿Usted considera que es importante tener información del tema?	b Sábado
a Sí	c Domingo
b No	d Cualquier día
¿Por qué?	e Otro:
6.4. ¿Usted y su familia está dispuesta a recibir charlas sobre el tema?	6.6. ¿Qué temas serían de su agrado?
a Sí	
b No	

Anexo 2. Validación de encuestas por juicio de expertos

VALIDACIÓN DE ENCUESTA 1

Quien suscribe, Carmen Maribel Vilcabana Sánchez, con cargo en la Unidad de Limpieza Pública, residuos sólidos, parques y jardines de la Municipalidad Distrital de Incahuasi, Ferreñafe. A través de la presente, manifiesto que he validado el modelo de encuesta diseñada por CLAUDIA JAZUTH DE LA PIEDRA LÓPEZ, identificada con el DNI N° 72195249, estudiante de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, del trabajo de investigación titulado "SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL DISTRITO DE INCAHUASI, PROVINCIA DE FERREÑAFE"

1. Pertinencia de las preguntas con los objetivos de la investigación:

- [] Suficiente
 [] Medianamente Suficiente
 [] Insuficiente

Observaciones: _____

2. Pertinencia de las preguntas con la(s) variable(s):

- [] Suficiente
 [] Medianamente Suficiente
 [] Insuficiente

Observaciones: _____

3. Pertinencia de las preguntas con los indicadores:

- [] Suficiente
 [] Medianamente Suficiente
 [] Insuficiente

Observaciones: _____

4. Redacción de las preguntas:

- [] Adecuada
 [] Inadecuada

Observaciones: _____

Carmen Maribel Vilcabana Sánchez

DNI: 46841726

Figura 1A. Validación de encuesta 1

Fuente: Elaboración propia

Figura 2A. Validación de encuesta 2

VALIDACIÓN DE ENCUESTA 2

Quien suscribe, Arq. *Grace Plaza Salazar*, quien cuenta con experiencia en el manejo de residuos sólidos en la Provincia de Ferreñafe, considerada para la validación de instrumentos, teniendo en cuenta la técnica de juicio de expertos. A través de la presente, manifiesto que he validado el modelo de encuesta diseñada por CLAUDIA JAZUTH DE LA PIEDRA LÓPEZ, identificada con el DNI N° 72195249, estudiante de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, del trabajo de investigación titulado "SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL DISTRITO DE INCAHUASI, PROVINCIA DE FERREÑAFE"

1. Pertinencia de las preguntas con los objetivos de la investigación:
 - Suficiente
 - Medianamente Suficiente
 - Insuficiente
 Observaciones: _____
2. Pertinencia de las preguntas con la(s) variable(s):
 - Suficiente
 - Medianamente Suficiente
 - Insuficiente
 Observaciones: _____
3. Pertinencia de las preguntas con los indicadores:
 - Suficiente
 - Medianamente Suficiente
 - Insuficiente
 Observaciones: _____
4. Redacción de las preguntas:
 - Adecuada
 - Inadecuada
 Observaciones: _____

NOMBRE:

Grace Plaza Salazar

Grace Plaza Salazar

DNI: *40013338*

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Análisis de datos

GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Tabla 1A. Cantidad de personas que habitan en el domicilio

N. de personas:	Frecuencia	Porcentaje
a 1 persona	4	8%
b 2 personas	3	6%
c 3 personas	5	10%
d 4 personas	4	8%
e Más de 5 personas	34	68%
	50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 2A. Tipo de recipiente en el que se almacena los residuos sólidos

Tipo de recipientes:	Frecuencia	Porcentaje
a Bolsas de plástico	24	48%
b Sacos	23	46%
c Recipiente de plástico	3	6%
	50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 3A. Su hogar separa los residuos sólidos

Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
A Sí	11	22%
B No	39	78%
	50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 4A. Qué tipos de residuos sólidos separa en su domicilio

Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a Plástico	6	55%
b Papel y cartón	5	45%
	11	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 5A. Qué hace con los residuos que separa

Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a Los vendo	6	55%
b Los reutilizo	1	9%
c Los entrego a reciclaje	4	36%
	11	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 6A. Qué cree usted que se debe hacer con los residuos sólidos

Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
------------	------------	------------

a	Desechar a la basura	8	16%
b	Vender a reciclaje	24	48%
c	Buscar otro uso para reutilizar	12	24%
d	Utilizar como compostaje	6	12%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 7A. Por qué en su hogar no separan los residuos sólidos

Respuesta:		Frecuencia	Porcentaje
a	Falta de tiempo	13	33%
b	Desconocimiento de cómo hacerlo	10	26%
c	Es muy laborioso	9	23%
d	Desconocimiento de la importancia de hacerlo	7	18%
		39	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Tabla 8A. Su familia cuenta con el servicio de recolección de los residuos sólidos

Respuesta:		Frecuencia	Porcentaje
a	Sí	23	46%
b	No	27	54%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 9A. Quién o qué institución realiza el servicio de recolección

Respuesta:		Frecuencia	Porcentaje
a	Municipalidad distrital de Incahuasi	6	12%
c	Servicio informal o tricicleros	17	34%
d	Nosotros mismos	27	54%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 10A. Con qué frecuencia recogen los residuos sólidos en su comunidad

Respuesta:		Frecuencia	Porcentaje
a	Todos los días	9	18%
b	cada 2 días	15	30%
c	cada 3 días	5	10%
d	Una vez a la semana	21	42%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 11A. Con qué frecuencia paga por los servicios de recolección

Respuesta:		Frecuencia	Porcentaje
a	Todos los meses	23	46%
e	No se paga	27	54%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 12A. Cuánto paga por los servicios de recolección

Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
b más de S/. 0.00 hasta S/. 4.00	6	12%
c más de S/. 4.00 hasta S/. 8.00	17	34%
e No se paga	27	54%
	50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 13A. Cuál es el vehículo que realiza el servicio de recolección de los residuos sólidos

Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a Camión compactador	6	12%
c Camión	2	4%
d Moto furgoneta	42	84%
	50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 14A. En qué turno se efectúa el servicio de recolección

Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a Mañana	20	87%
b Tarde	2	9%
d Diurno	1	4%
	23	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 15A. De qué manera entrega sus residuos sólidos al recolector

Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a Arroja directamente al recolector	3	13%
b Entrega al personal	3	13%
c Deja los residuos sólidos fuera de su vivienda	7	30%
d Deja los residuos sólidos en un punto común con sus vecinos	10	43%
	23	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 16A. De qué manera elimina sus residuos sólidos

Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a Deja los residuos sólidos en un punto común con sus vecinos	6	22%
b La quema	8	30%
c Los entierra	8	30%
d Los arroja al río	5	19%
	27	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 17A. De qué manera entrega sus residuos sólidos al recolector

Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a Arroja directamente al recolector	3	13%
b Entrega al personal	3	13%
c Deja los residuos sólidos fuera de su vivienda	7	30%
d Deja los residuos sólidos en un punto común con sus vecinos	10	43%
	23	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 18A. Desea contar con el servicio de recolección

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a	Sí	46	92%
b	No	4	8%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

DISPOSICIÓN FINAL

Tabla 19A. Qué sucede con los residuos sólidos recolectado

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a	No sabe	21	42%
b	A un botadero municipal	15	30%
d	Se recicla	14	28%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 20A. Usted sabe dónde se encuentra el botadero municipal

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a	Sí	17	34%
b	No	33	66%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 21A. Qué tipo de efectos cree usted que genera la mala gestión para la disposición final de los residuos sólidos

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a	Olores desagradables	7	14%
c	Contaminación ambiental	11	22%
d	Enfermedades	7	14%
e	Proliferación de roedores	10	20%
f	Todas las anteriores	15	30%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

SERVICIO DE LIMPIEZA

Tabla 22A. Se realiza limpieza de las vías públicas

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a	Sí	38	76%
b	No	12	24%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 23A. Con qué frecuencia se realiza

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a	Todos los días	10	20%
c	cada 3 días	10	20%
d	Una vez por semana	18	36%
e	Nunca	12	24%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 24A. De qué manera mantienen limpia su comunidad

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a	Organización entre vecinos	32	64%
c	Cada uno limpia sus fronteras	18	36%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

PERCEPCIÓN

Tabla 25A. Cómo califica el servicio de limpieza pública en su distrito

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy malo	9	18%
2	Malo	13	26%
3	Regular	10	20%
4	Bueno	14	28%
5	Muy bueno	4	8%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 26A. Cómo califica el rendimiento del personal de limpieza pública en su distrito

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy malo	10	20%
2	Malo	14	28%
3	Regular	11	22%
4	Bueno	8	16%
5	Muy bueno	7	14%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 27A. Cómo califica el servicio de recolección de los residuos sólidos en su poblado o caserío

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy malo	15	30%
2	Malo	8	16%
3	Regular	15	30%
4	Bueno	8	16%
5	Muy bueno	4	8%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 28A. Cómo califica el turno de recolección de los residuos sólidos en su poblado o caserío

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy malo	13	26%
2	Malo	7	14%
3	Regular	6	12%
4	Bueno	16	32%
5	Muy bueno	8	16%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 29A. Cómo califica el rendimiento del personal de recolección de los residuos sólidos en su poblado o caserío

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy malo	15	30%
2	Malo	8	16%
3	Regular	12	24%
4	Bueno	7	14%
5	Muy bueno	8	16%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 30A. Cómo califica la paga por el servicio de recolección en su distrito

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy malo	8	16%
2	Malo	8	16%
3	Regular	8	16%
4	Bueno	12	24%
5	Muy bueno	14	28%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 31A. Cómo califica al tratamiento final que se da a los residuos sólidos en su distrito

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy malo	12	24%
2	Malo	8	16%
3	Regular	10	20%
4	Bueno	10	20%
5	Muy bueno	10	20%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

SENSIBILIZACIÓN

Tabla 32A. Su familia y usted ha recibido información sobre el tema

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a	Sí	19	38%
b	No	31	62%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 33A. Quiénes han realizado estas charlas, avisos

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a	La Municipalidad Distrital de Incahuasi	7	37%
c	La municipalidad en colaboración con otra entidad	8	42%
d	Habitantes propios de la zona	1	5%
e	Estudiantes	3	16%
		19	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 34A. Usted considera importante que es importante tener información del tema

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a	Sí	48	96%
b	No	2	4%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 35A. Usted y su familia está dispuesta a recibir charlas sobre el tema

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a	Sí	38	76%
b	No	12	24%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 36A. usted y su familia está dispuesta a separar y clasificar sus residuos sólidos

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a	Sí	40	80%
b	No	10	20%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Tabla 37A. Qué día se podría realizar la charla en su caserío poblado

	Respuesta:	Frecuencia	Porcentaje
a	Viernes en la tarde	8	16%
b	Sábado	20	40%
c	Domingo	19	38%
d	Cualquier día	3	6%
		50	100%

Fuente: Elaboración propia basado en las encuestas aplicadas

Anexo 4. Fotos de las encuestas aplicadas**Figura 3A. Aplicación de encuesta****Fuente: Elaboración propia****Figura 4A. Aplicación de encuesta****Fuente: Elaboración propia**



Figura 5A. Aplicación de encuesta

Fuente: Elaboración propia



Figura 6A. Aplicación de encuesta

Fuente: Elaboración propia



Figura 7A. Aplicación de encuesta

Fuente: Elaboración propia



Figura 8A. Aplicación de encuesta

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Resultados de la entrevista a la municipalidad

FECHA: 12 de junio del 2021

PROVINCIA: Ferreñafe

DISTRITO: Incahuasi

ALCALDE: William Hidalgo Manayay Manayay

I. ESTRUCTURA MUNICIPAL PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

1. ¿Cuál es el área de la municipalidad que se ocupa de la gestión de Residuos Sólidos Municipales?

Oficina de servicios públicos y gestión ambiental, que contiene 5 unidades y solo una se encarga de la gestión de residuos sólidos, la cual se llama “Unidad de Limpieza Pública, residuos sólidos, parques y jardines”

2. Describa al personal encargado de estas áreas

Cargo	Formación	¿Dedicación exclusiva?	Antigüedad
Jefatura de la Unidad de Limpieza Pública, residuos sólidos, parques y jardines: Carmen Maribel Vilcabana Sánchez.	Técnica en Producción agropecuaria.	Sí	Dos años

3. ¿Existen necesidades de capacitación específica para el personal encargado a las tareas de gestión de Residuos Sólidos Municipales?

Trabajan de la mano con la municipalidad provincial de Ferreñafe, el cual asiste en capacitaciones periódicas, pero si es necesario que tengan mayor apoyo.

4. ¿Existe en la municipalidad una ordenanza que regule la gestión de los Residuos Sólidos MUNICIPALES?

No cuenta con una ordenanza, trabajando con reglamentos internos e improvisadamente. En el año 2019, se propuso una ordenanza, pero no se ejecutó. Recién en este año se está elaborando una ordenanza bajo la supervisión del gobierno regional.

5. ¿Trabaja en asociación con otros municipios en el manejo de Residuos Sólidos Municipales?

Sí, trabaja con la Municipalidad Provincial de Ferreñafe

II. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

1. ¿Existen procedimientos para pesar los residuos antes de disponerlos?

Sí, a partir del programa Segregación de la fuente

2. ¿Tiene registro de su evolución?

Sí, cuenta con un registro de aproximadamente 700 kg diarios.

III. RECUPERACIÓN INFORMAL

1. ¿Existen recicladores informales de residuos en la municipalidad?

SÍ	X	NO	
----	---	----	--

Son 2 personas

En caso positivo indique si trabajan en la etapa de disposición final de los residuos y/o en la vía pública:

Trabajan en la etapa de disposición final.

2. ¿La municipalidad cuenta con áreas o programas que estén en contacto con ellos?

SÍ	X	NO	
----	---	----	--

En caso positivo indique cuáles son:

Con la municipalidad provincial se le dio las facilidades de poder ser formales, pero no tienen interés en serlo.

IV. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

1. Servicio Domiciliario:

Área atendida (aprox. %): Es difícil estimarlo ya que solo se realiza en el caserío de Incahuasi

Municipal: SI

- **Servicio:** Recolección Domiciliaria, Barrido de calle
- **Equipos:**

Moto furgonetas: Sí **Cantidad:** 2

Otros: Carretilla **Cantidad:** 3

Frecuencia del servicio: diario

Lugares de recolección:

Otros: Afuera de su vivienda

2. Distancia recorrida desde la recolección hasta la disposición final:

700 metros del caserío de Incahuasi y se encuentra colapsado

Observación:

Se ha adquirido un terreno que está a una distancia de 6km del caserío para implementar una celda transitoria.

3. Servicio de Barrido y Limpieza:

SÍ	X	NO	
----	---	----	--

Área atendida (aprox. %): Es difícil estimarlo ya que solo se realiza en el caserío de Incahuasi

Prestación del servicio: Municipal

Tipo de recolección: Manual

Frecuencia del servicio: Diario

Observación: La misma población realiza y ayuda a la limpieza pública.

V. TRATAMIENTO

1. ¿La municipalidad posee planta de separación o de reciclaje?

SÍ		NO	X
----	--	----	---

Indique por qué: Cuenta con un almacén pequeño donde el personal que trabaja segrega los residuos sólidos.

2. Características de la planta

Superficie aproximada del predio: 5mx7m

Cantidad de personal: 5

Tipo de estructura: noble

3. Tipo de contrato: Municipal

4. Características de los residuos recuperados

-Orgánicos:

SÍ	X	NO	
----	---	----	--

Cantidad aproximada: 70% de la cantidad recolectada

Frecuencia: diaria

¿Posee planta de compostaje? SI

¿Comercializa este producto? NO

Observación: La planta de compostaje no se encuentra en ningún terreno de la municipalidad, ya que se tiene un convenio con el programa EDUCA MUNICIPAL, el cual permite que en el colegio N°10084 preste sus áreas libres, para realizar el compost para utilizar el compost para sus jardines y para que los niños practiquen.

-Papel, Cartón, plástico, metales:

SÍ	X	NO	
----	---	----	--

Cantidad aproximada:22% de la cantidad recolectada

Frecuencia: diaria

¿Comercializa este producto? SI

Observación: Se contacta con recicladores formales de la ciudad de Ferreñafe para la venta de los residuos sólidos que sirven para su reciclaje.

VI.DISPOSICIÓN FINAL**1. ¿Dónde se disponen los residuos?**

Botadero informal

2. ¿Dónde está localizado?

700 metros del caserío de Incahuasi

Propiedad del predio: Municipal

Zona de emplazamiento: Rural

Observación: Solo se cuenta con un botadero que está en colapso, ya que superó la capacidad de almacenamiento.

VII. SENSIBILIZACIÓN**1. ¿La municipalidad realizó programas y/o campañas de concientización o educación ambiental relacionado con los residuos sólidos municipales?**

SÍ	X	NO	
----	---	----	--

En caso positivo, indicar la siguiente información:

- **Responsable a cargo:** Carmen Maribel Vilcabana Sánchez.
- **Objetivo:** Educación ambiental a la población e implementar con equipos de limpieza.
- **Medios:** Capacitaciones
- **Fecha de aplicación:** Noviembre del 2020

2. ¿Qué área es la encargada?

Jefa de la Unidad de Limpieza Pública, residuos sólidos, parques y jardines

3. ¿Existe alguna organización que colabore con la municipalidad sobre este tema?

SÍ		NO	X
----	--	----	---

Anexo 6. Hoja vial del distrito de Incahuasi

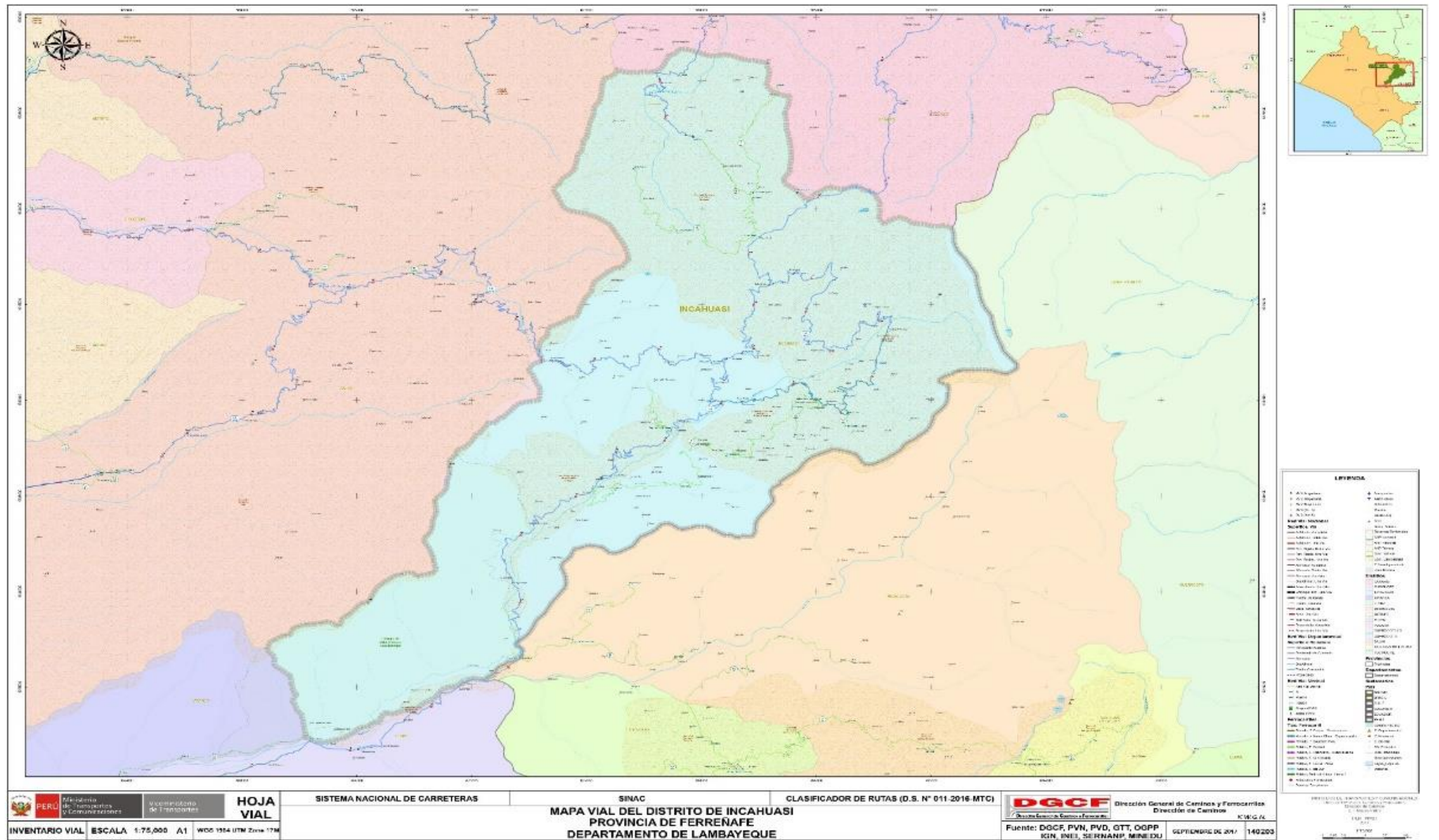


Figura 9A. Hoja vial del distrito de Incahuasi

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones [26]

Anexo 7. Organigrama Estructural de la Municipalidad Distrital de Incahuasi

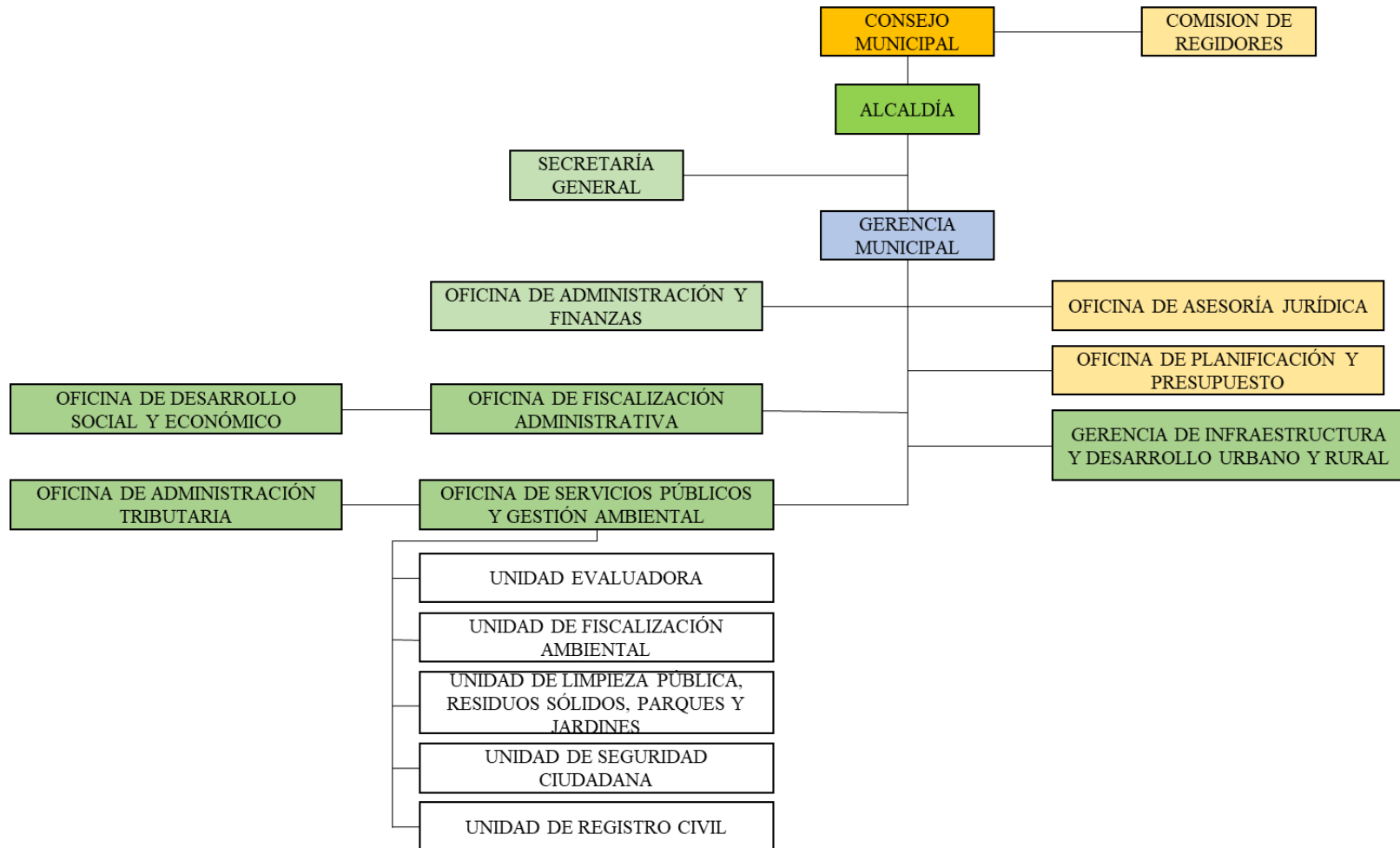



Figura 10A. Organigrama Estructural de la Municipalidad Distrital de Incahuasi

Fuente: Municipalidad Distrital de Incahuasi


Anexo 8. Hojas de campo

Tabla 38A. Hoja de campo 1

HOJA DE CAMPO				
Sistema de gestión de los residuos sólidos para mitigar la contaminación ambiental en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe				
REGIÓN: Lambayeque	LUGAR DE CONCURRENCIA: Distrito de Incahuasi			
PROVINCIA: Ferreñafe				
DISTRITO: Incahuasi				
	IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO			
	X	FÍSICO		
		BIOLÓGICO		
		SOCIOECONÓMICO		
	FASES DEL PROYECTO			
	X	GENERACIÓN		
		ALMACENAMIENTO		
		RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE		
		DISPOSICIÓN FINAL		
		LIMPIEZA PÚBLICA		
		TIPO DE IMPACTO	POSITIVO	NEGATIVO
		COMPATIBLE		
X	MODERADO		X	
	SEVERO			
	CRÍTICO			
PROBLEMA AMBIENTAL:				
No se realiza segregación en la fuente.				
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:				
Falta de educación ambiental, Falta de tiempo de los pobladores para realizarlo adecuadamente y ausencia de la gestión de las autoridades competentes.				
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O DE MITIGACIÓN:				
Realizar un programa de sensibilización ambiental y que la municipalidad proporcione los medios para generar buenos hábitos de segregación.				


Fuente: Elaboración propia

Tabla 39A. Hoja de campo 2

HOJA DE CAMPO			
Sistema de gestión de los residuos sólidos para mitigar la contaminación ambiental en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe			
REGIÓN: Lambayeque	LUGAR DE CONCURRENCIA: Distrito de Incahuasi		
PROVINCIA: Ferreñafe			
DISTRITO: Incahuasi			
	IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO		
	X	FÍSICO	
	X	BIOLÓGICO	
	X	SOCIOECONÓMICO	
	FASES DEL PROYECTO		
		GENERACIÓN	
	X	ALMACENAMIENTO	
		RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	
		DISPOSICIÓN FINAL	
		LIMPIEZA PÚBLICA	
	TIPO DE IMPACTO	POSITIVO	NEGATIVO
	COMPATIBLE		
	MODERADO		
X	SEVERO		X
	CRÍTICO		
PROBLEMA AMBIENTAL:			
Contaminación del suelo, generación de diversos puntos críticos			
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:			
Ausencia de depósitos de almacenamiento			
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O DE MITIGACIÓN:			
Disponer recipientes en zonas muy transitadas como recipientes para la segregación.			


Fuente: Elaboración propia

Tabla 40A. Hoja de campo 3

HOJA DE CAMPO				
Sistema de gestión de los residuos sólidos para mitigar la contaminación ambiental en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe				
REGIÓN: Lambayeque	LUGAR DE CONCURRENCIA: Distrito de Incahuasi			
PROVINCIA: Ferreñafe				
DISTRITO: Incahuasi				
	IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO			
	X	FÍSICO		
		BIOLÓGICO		
		SOCIOECONÓMICO		
	FASES DEL PROYECTO			
		GENERACIÓN		
		ALMACENAMIENTO		
	X	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE		
		DISPOSICIÓN FINAL		
		LIMPIEZA PÚBLICA		
		TIPO DE IMPACTO	POSITIVO	NEGATIVO
		COMPATIBLE		
	X	MODERADO		X
		SEVERO		
		CRÍTICO		
PROBLEMA AMBIENTAL:				
Acumulación de residuos y quema constante para deshacerse de ellos.				
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:				
Ausencia del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos				
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O DE MITIGACIÓN:				
Programar las rutas y horario de recolección y transporte de residuos sólidos.				


Fuente: Elaboración propia

Tabla 41 A. Hoja de campo 4

HOJA DE CAMPO				
Sistema de gestión de los residuos sólidos para mitigar la contaminación ambiental en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe				
REGIÓN: Lambayeque	LUGAR DE CONCURRENCIA: A 700 metros del caserío de Incahuasi			
PROVINCIA: Ferreñafe				
DISTRITO: Incahuasi				
	IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO			
	X	FÍSICO		
	X	BIOLÓGICO		
	X	SOCIOECONÓMICO		
	FASES DEL PROYECTO			
		GENERACIÓN		
		ALMACENAMIENTO		
		RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE		
	X	DISPOSICIÓN FINAL		
		LIMPIEZA PÚBLICA		
		TIPO DE IMPACTO	POSITIVO	NEGATIVO
		COMPATIBLE		
	MODERADO			
X	SEVERO		X	
	CRÍTICO			
PROBLEMA AMBIENTAL:				
Contaminación del aire, del suelo y visual, afecta el paisaje, la salud de los pobladores cercanos, degradación del hábitat, atrae especies carroñeras y roedores.				
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:				
con el transcurso del tiempo se generó un botadero informal de residuos sólidos que se encuentra muy cerca del caserío de Incahuasi y que no se cuenta con ningún tratamiento para la disposición final				
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O DE MITIGACIÓN:				
Implementar una planta de valorización de residuos sólidos				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42A. Hoja de campo 5

HOJA DE CAMPO				
Sistema de gestión de los residuos sólidos para mitigar la contaminación ambiental en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe				
REGIÓN: Lambayeque	LUGAR DE CONCURRENCIA: Distrito de Incahuasi			
PROVINCIA: Ferreñafe				
DISTRITO: Incahuasi				
	IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO			
	X	FÍSICO		
		BIOLÓGICO		
		SOCIOECONÓMICO		
	FASES DEL PROYECTO			
		GENERACIÓN		
		ALMACENAMIENTO		
		RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE		
		DISPOSICIÓN FINAL		
	X	LIMPIEZA PÚBLICA		
		TIPO DE IMPACTO	POSITIVO	NEGATIVO
		COMPATIBLE		
X	MODERADO		X	
	SEVERO			
	CRÍTICO			
PROBLEMA AMBIENTAL:				
Inadecuada y deficiente limpieza pública.				
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:				
Los trabajadores no cuentan con protección personal ni cubre totalmente la limpieza pública en el Distrito de Incahuasi				
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O DEMITIGACIÓN:				
Programar un horario de limpieza pública				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Perfil para el puesto de trabajo de jefe de la Oficina de Gestión Ambiental

Descripción del puesto

Establecer metas, diseñar plan de acción periódicamente, llevarlos a su ejecución y verificar el correcto desempeño de las funciones de la subgerencia acorde al marco jurisdiccional.

Funciones del puesto

- Creación y ejecución de un Plan de Educación y Sensibilización sobre la gestión integral de residuos sólidos para concientizar a las autoridades y personal municipales, y a toda la comunidad, en el cuadro de la política nacional ambiental.
- Fiscalizar las acciones de difusión de las campañas para la sensibilización de las buenas prácticas ambientales a la comunidad.
- Crea y difunde de estrategias de educación ambiental en la gestión integral de residuos sólidos para su desarrollo sostenible, priorizando a niños, ancianos e instituciones educativas.
- Realizar alianzas estratégicas con líderes locales, organizaciones públicas y privadas para garantizar el desarrollo de buenas prácticas ambientales, para lograr una educación ambiental sostenible en el ámbito jurisdiccional municipal.
- Diseñar estrategias y pedagogías adecuadas que permitan el desarrollo de charlas, talleres y foros de educación ambiental para la sensibilización a la población sobre el manejo responsable de residuos sólidos.
- Hacer informes y reportes periódicos sobre la gestión y el cumplimiento del plan de educación ambiental, para identificar los puntos fuertes y los de mejora. Desarrollar las demás funciones que su superior inmediato le asigne.

Competencias

- Liderazgo para dirigir la oficina de Gestión Ambiental.
- Planificar, dirigir, controlar y supervisar las acciones del plan de educación y sensibilización ambiental.
- Trabajar bajo presión y dominio de sus emociones
- Ética profesional y calidad humana.

Requisitos

- Grado Académico: Ingeniero Industrial o Ingeniero Ambiental colegiado y habilitado.
- Experiencia mayor a tres años en entidades públicas en la ejecución de proyectos y programas sociales. Capacitado en Gestión Pública, cursos en Responsabilidad Social o Residuos Sólidos. Conocimientos de Ofimática.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Perfil para el puesto de trabajo de jefe de unidad de limpieza pública

Descripción del puesto

Asegurar que los servicios de manejo y gestión de residuos sólidos como el almacenamiento, limpieza pública, recolección y transporte de los residuos sólidos se lleven a cabo de acuerdo a lo planificado y bajo la normativa vigente con el fin de garantizar la calidad del medio ambiente de la comunidad

Funciones del puesto

- Planificar y organizar los servicios públicos como almacenar, limpiar, recoger y transportar los residuos sólidos en la frecuencia y horario especificados, para mantener la limpieza.
- Administrar y supervisar el almacenamiento y saneamiento público, recolección y transporte de los residuos sólidos de acuerdo a los planes y reglamentos vigentes.
- Verificar y controlar la correcta utilización de vehículos o maquinaria necesaria para la gestión y manejo de los residuos como también proveer de equipos de protección personal y equipos de limpieza para los operarios y/o encargados.
- Ejecutar otras obligaciones y deberes en el marco de su competencia, acorde a lo planificado y a la ley vigente, como también actividades que le ordene sus superiores.

Competencias

- Manejo de conflictos y responsabilidad social.
- Trabajar bajo presión y dominio de sus emociones.
- Ética profesional y calidad humana.

Requisitos

-
- Grado Académico: Ingeniero Industrial o Ingeniero Ambiental colegiado y habilitado.
 - Experiencia mayor a tres años en entidades públicas en la ejecución de proyectos y programas sociales. Capacitado en Gestión Pública, cursos en Responsabilidad Social y Residuos Sólidos. Conocimientos de Ofimática.
-

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Perfil para el puesto de trabajo de jefe de la unidad de gestión de residuos sólidos

Descripción del puesto

Unidad responsable de administrar, regular y supervisar el manejo de los residuos sólidos desde la generación hasta la disposición final de los mismos.

Funciones del puesto

- Planificar y administrar los residuos sólidos en ejercicio a la planificación de la Oficina de Gestión Ambiental.
 - Diseñar e implementar actividades estratégicas de segregación, almacenaje, recolección y transporte, valorización y disposición final.
 - Planificar la eliminación de botaderos informales y reemplazar los rellenos sanitarios por alternativas más viables para la comunidad.
 - Incentivar el proyecto y la ejecución de la infraestructura para el manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables.
 - Promover la implementación de depósitos y contenedores de residuos en lugares estratégicos del distrito.
 - Ejecutar otras obligaciones y deberes en el marco de su competencia, acorde a lo planificado y a la ley vigente, como también actividades que le ordene sus superiores.
-

Competencias

- Manejo de conflictos y responsabilidad social.
 - Planificar, dirigir, controlar y supervisar las acciones del plan de educación y sensibilización ambiental.
 - Trabajar bajo presión y dominio de sus emociones.
 - Ética profesional y calidad humana.
-

Requisitos

- Grado Académico: Ingeniero Industrial o Ingeniero Ambiental.
 - Experiencia mayor a tres años en entidades públicas en la ejecución de proyectos y programas sociales.
 - Capacitado en Gestión Pública, cursos en Responsabilidad Social y Residuos Sólidos.
 - Conocimientos de Ofimática.
-

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12. Perfil para el puesto de trabajo de jefe de la unidad de imagen, educación y sensibilización ambiental

Descripción del puesto

Diseñar, fomentar y dirigir programas de educación y sensibilización ambiental acorde con la norma vigente, buscando el máximo beneficio para la comunidad e implementando acciones ambientales que impacten positivamente.

Funciones del puesto

- Constituir un Plan de Acción de Educación y buenas prácticas de la gestión integral de residuos sólidos para sensibilizar a los colaboradores y autoridades municipales, comunidad en general, para poder realizar conjuntamente acciones con impacto ambiental positivo.
 - Supervisa las acciones de difusión, campañas publicitarias que poseen la finalidad de incentivar las buenas prácticas ambientales, logrando sensibilizar a la población.
 - Diseña y promueve estrategias para mejorar la gestión integral de residuos sólidos para el manejo sostenible.
-

-
- Realiza alianzas estratégicas para facilitar y promover los programas de educación y sensibilización ambiental.
 - Lleva a cabo charlas, talleres y foros del plan de educación ambiental, para sensibilizar a la población.
 - Recoge y difunde evidencias de la ejecución del plan de acción para informar a la población de las actividades y su progreso.
 - Realiza informes periódicos sobre su gestión y el cumplimiento del plan de educación ambiental, para identificar los puntos de mejora y corregir.
 - Hace las demás funciones que le asigne el superior inmediato, en el marco de su competencia y de las normas sobre la materia
-

Competencias

-
- Manejo de conflictos y responsabilidad social.
 - Planificar, dirigir, controlar y supervisar las acciones del plan de educación y sensibilización ambiental.
 - Trabajar bajo presión y dominio de sus emociones.
 - Ética profesional y calidad humana.
-

Requisitos

-
- Grado Académico: Licenciado en Sociología
 - Experiencia mayor a tres años en entidades públicas en la ejecución de proyectos y programas sociales.
 - Capacitado en Gestión Pública, cursos en Responsabilidad Social o Residuos Sólidos.
 - Conocimientos de Ofimática.
-

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Perfil para el puesto de trabajo de asistente administrativo

Descripción del puesto

Dar soporte a su área correspondiente para garantizar su correcto funcionamiento.

Funciones del puesto

-
- Recepcionar, actualizar, registrar y almacenar información y documentos.
 - Archivar, planificar y coordinar las actividades de la unidad.
 - Gestionar las llamadas telefónicas y correos electrónicos, tanto entrantes como salientes.
 - Garantizar que los proyectos sean llevados a su ejecución y sean finalizados de acuerdo con el tiempo predeterminado.
 - Realizar otras funciones y responsabilidades en el ámbito de su competencia, conforme a los planes y normatividad vigente, que le sean asignadas por su superior jerárquico.
-

Competencias

-
- Manejo de conflictos y responsabilidad social.
 - Trabajar bajo presión y dominio de sus emociones.
 - Ética profesional y calidad humana.
 - Aptitudes para trabajar en equipo.
-

Requisitos

-
- Grado Académico: Técnico o Bachiller en Administración de Empresas, o carreras afines.
 - Experiencia mayor a un año en entidades públicas o privadas en la ejecución de proyectos y programas sociales.
 - Capacitado en Gestión Pública, cursos en Responsabilidad Social o Residuos Sólidos.
 - Conocimientos de Ofimática.
-

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14. Recorrido de la Zona 1

Se delimitó la zona 1 a través de la hoja vial que proporciona el Ministerio de Transportes y comunicaciones:

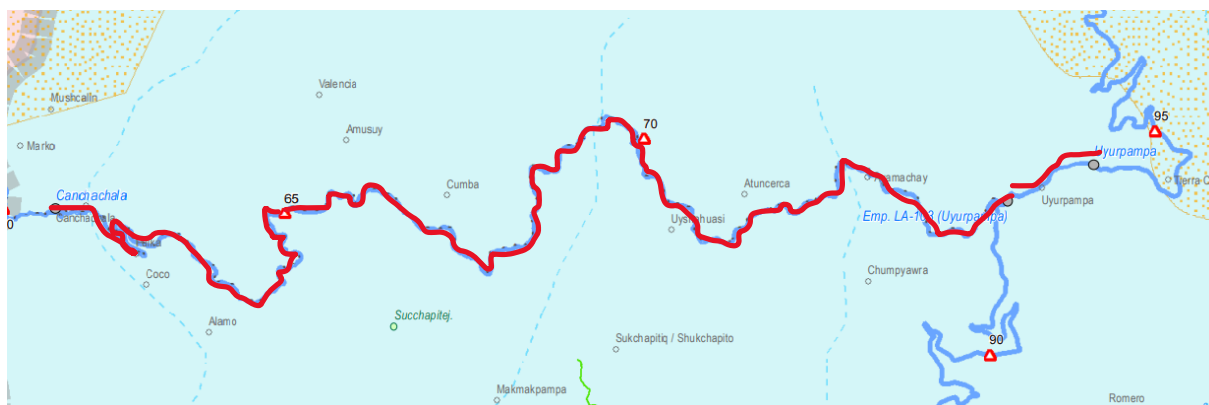


Figura 11A. Recorrido de la Zona 1

Fuente: Elaboración propia basado en la Hoja vial del distrito de Incahuasi [26]

Anexo 15. Recorrido de la Zona 2

Se delimitó la zona 2 a través de la hoja vial del distrito de Incahuasi que proporciona el Ministerio de Transportes y comunicaciones:



Figura 12A. Recorrido de la zona 2

Fuente: Elaboración propia basado en la Hoja vial del distrito de Incahuasi [26]

Anexo 16. Recorrido de la Zona 3



Figura 13A. Recorrido de la zona 3

Fuente: Elaboración propia basado en la Hoja vial del distrito de Incahuasi [26]

Anexo 17. Recorrido de la Zona 4

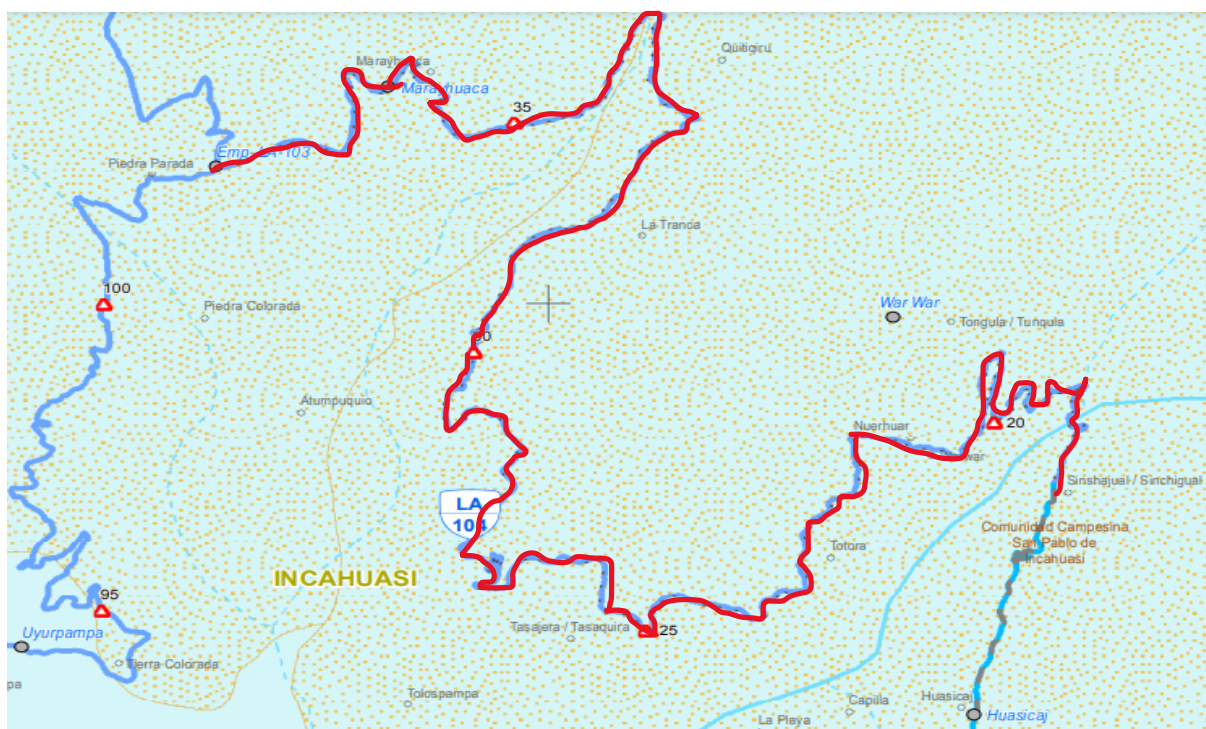


Figura 14A. Recorrido de la zona 4

Fuente: Elaboración propia basado en la Hoja vial del distrito de Incahuasi [26]

Anexo 18. Horario de la recolección y transporte de residuos sólidos

Tabla 43A. Horario de la recolección y transporte de residuos sólidos

Zona	Distancia recorrida aprox.	Recorrido	Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Zona 1 (Anexo 23)	40km	Uyurpampa, Ayamachay, Uyshahuasi, Amusuy, hasta Canchachala	6:00am - 2:00pm	X					
Zona 2 (Anexo 24)	50km	Pucayte Alto, Peter, Pucayte bajo, Moyan	6:00am - 2:00pm		X				
Zona 3 (Anexo 25)	50km	Quisera, Cochapampa, Paguaypuente, Incahuasi, Totoritas, Huasicaj	6:00am - 2:00pm			X			
Zona 4 (Anexo 26)	50km	Sinchigual, Tungula, Warwar, Totorá, Tasajera, la Tranca, Marayhuaca hasta Piedra Parada	6:00am - 2:00pm				X		
	200km	De Incahuasi a Fereñafe	6:00am - 2:00pm					X	X

Fuente: Elaboración propia

Anexo 19. Composición física de los residuos domiciliarios

Tabla 44A. Residuos orgánicos aprovechables

COMPONENTE	%	t/día
Materia orgánica	61.72	5,13

Fuente: Elaboración propia basada en la investigación de Vásquez [28]

Tabla 45A. Residuos inorgánicos aprovechables

COMPONENTE	%	t/día
Plástico PVC	0,05	0,004
Plástico PET	1,13	0,094
Plástico duro	1,51	0,125
Bolsas de un solo uso	3,02	0,251
Envolturas de snacks y similares	0,61	0,051
Tecnopor y similares	0,24	0,020
Metal	1,28	0,106
Pilas	0,34	0,028
RAEE	0,20	0,017
Focos	0,52	0,043
Vidrio	0,16	0,013
Caucho, cuero, jebe	1,84	0,153
Papel	2,56	0,213
Cartón	3,29	0,273
Madera follaje	8,98	0,746
Textil	4,25	0,353
Lana de oveja	0,28	0,023

Fuente: Elaboración propia basada en la investigación de Vásquez [28]

Anexo 20. Cantidad de residuos aprovechables al mes

Tabla 46A. Cantidad de residuos aprovechables al mes

Tipos de residuos valorizables segregados	% de la composición física	Generación de residuos sólidos reaprovechables (t/mes)
A	B	C= B x t/día x 30
Residuos orgánicos	61,72%	153,87
Residuos inorgánicos		
Plástico PVC	0,05%	0,1247
Plástico PET	1,13%	2,8171
Plástico duro	1,51%	3,7644
Bolsas de un solo uso	3,02%	7,5289
Envolturas de snacks y similares	0,61%	1,5207
Tecnopor y similares	0,24%	0,5983
Metal	1,28%	3,1910
Pilas	0,34%	0,8476
RAEE	0,20%	0,4986
Focos	0,52%	1,2964
Vidrio	0,16%	0,3989
Caucho, cuero, jebe	1,84%	4,5871
Papel	2,56%	6,3821
Cartón	3,29%	8,2020
Madera follaje	8,98%	22,3871
Textil	4,25%	10,5953
Lana de oveja	0,28%	0,6980
TOTAL	91,98%	229,31

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21. Costo en soles por tonelada de los residuos inorgánicos valorizables segregados

Tabla 47A. Costo en soles por tonelada

N.	Residuos inorgánicos	Costo (soles/k)	Costo (soles/t)
1	Plástico PVC	1	1 000
2	Plástico PET	1	1 000
3	Plástico duro	1	1 000
4	Metal	1	1 000
8	Vidrio	0,8	800
10	Papel	0,5	500
11	Cartón	0,5	500
	TOTAL		5 800

Fuente: Elaboración propia

Anexo 22. Proyección y aprovechamiento

Tabla 48A. Proyección de residuos sólidos por t/día

Año	Generación Per cápita (kg/hab-día)	Población (hab)	Generación de desechos en (kg/día)	Generación de desechos en (t/día)
2022	0,57	14 579	8 310,03	8,31
2023	0,59	14 725	8 678,62	8,68
2024	0,61	14 872	9 063,28	9,06
2025	0,63	15 021	9 465,32	9,47
2026	0,65	15 171	9 884,88	9,88

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49A. Generación de residuos inorgánicos por t/día

Año	Generación de desechos en t/día	% de composición de residuos inorgánicos	Generación de residuos inorgánicos t/día
2022	8,31	30,26%	2,515
2023	8,68	30,26%	2,626
2024	9,06	30,26%	2,743
2025	9,47	30,26%	2,864
2026	9,88	30,26%	2,991

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50A. Generación de residuos orgánicos por t/día

Año	Generación de desechos en t/día	% de composición de residuos inorgánicos	Generación de residuos orgánicos t/día
2022	8,31	61,72%	5,129
2023	8,68	61,72%	5,356
2024	9,06	61,72%	5,594
2025	9,47	61,72%	5,842
2026	9,88	61,72%	6,101

Fuente: Elaboración propia

Anexo 23. Matriz de enfrentamiento para la macro localización de la planta de valorización

Tabla 51A. Factores

FACTORES	DESCRIPCIÓN
A	Disponibilidad de terreno
B	Disponibilidad de mano de obra
C	Disponibilidad de servicios básicos
D	Disponibilidad de transporte
E	Condiciones climáticas
F	Proximidad entre poblados y caseríos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52A. Matriz de enfrentamiento de factores

FACTORES	A	B	C	D	E	F	PUNTAJE	%
A	X	1	1	0	1	0	3	20,00%
B	0	X	1	1	1	0	3	20,00%
C	0	0	X	1	1	0	2	13,33%
D	1	0	0	X	0	1	2	13,33%
E	0	0	0	1	X	0	1	6,67%
F	1	1	1	0	1	X	4	26,67%
TOTAL							15	100

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53A. Ponderación de factores

FACTORES	DESCRIPCIÓN	%	ZONA 1		ZONA 2		ZONA 3		ZONA 4	
			C	P	C	P	C	P	C	P
A	Disponibilidad de terreno	20%	1	0,2	5	1	2	0,4	1	0,2
B	Disponibilidad de mano de obra	20%	2	0,4	5	1	3	0,6	1	0,2
C	Disponibilidad de servicios básicos	13%	1	0,13	4	0,53	2	0,27	1	0,133
D	Disponibilidad de transporte	13%	2	0,27	5	0,67	2	0,27	2	0,267
E	Condiciones climáticas	7%	2	0,13	3	0,2	2	0,13	1	0,067
F	Proximidad entre poblados y caseríos	27%	1	0,27	3	0,8	2	0,53	1	0,267
TOTAL			1,4		4,2		2,2		1,13	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 24. Ubicación del predio con coordenadas



Figura 15A. Ubicación del predio en la zona 2

Fuente: Elaboración propia

Anexo 25. Diagrama de operaciones de la planta de valorización

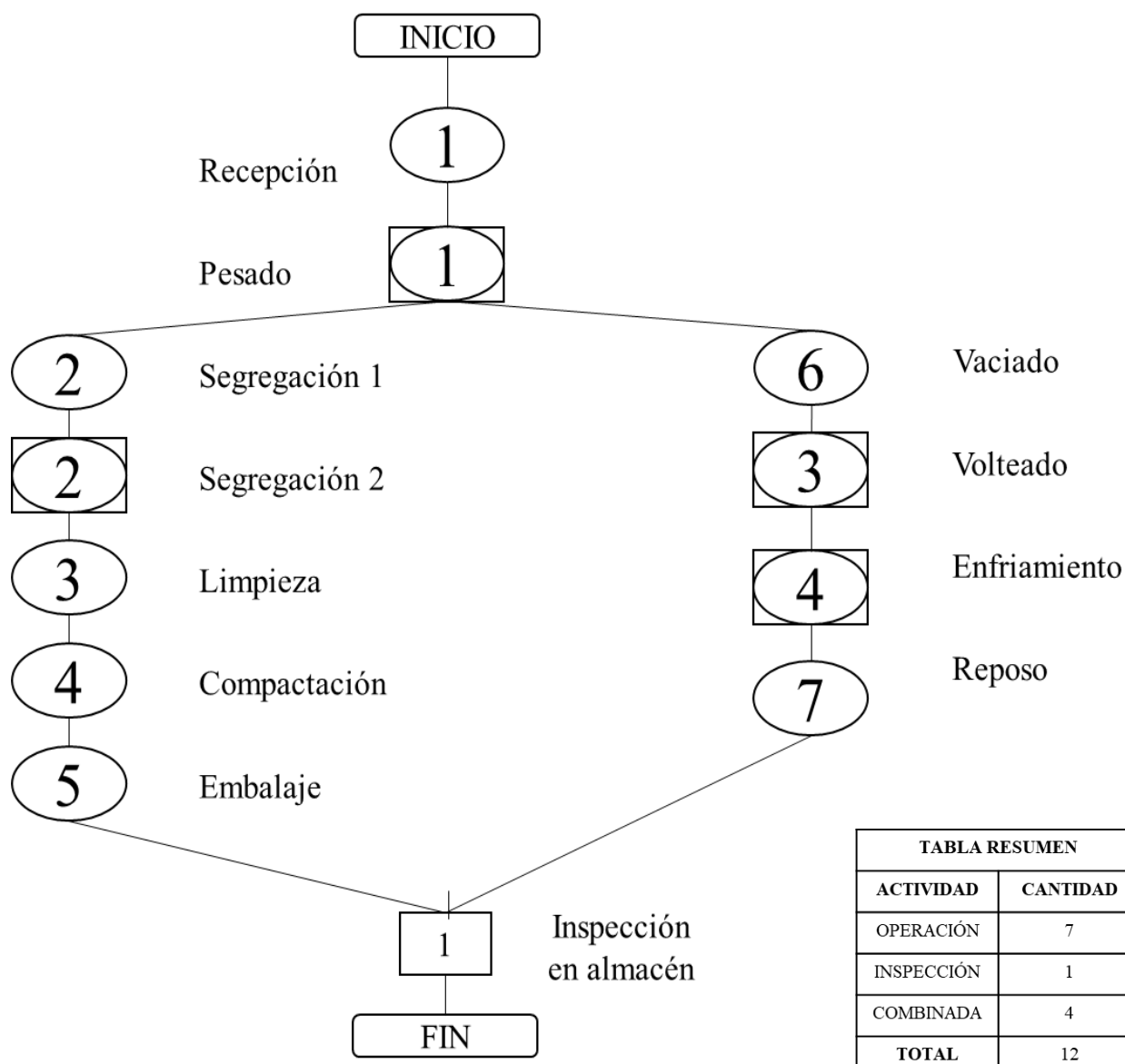


Figura 16A. Diagrama de operaciones
Fuente: Elaboración propia

Anexo 26. Fichas técnicas principales

Tabla 54A. Ficha Técnica de Balanza Industrial

CARACTERÍSTICAS	DATOS
MODELO	VTC 221
ESPESOR	0.254
ANCHO	3 m
LARGO	15 m
CAPACIDAD	60 t
MATERIAL	ACERO Y CONCRETO
CERTIFICADO	NTEP: 09-047
PRECIO	19 000 soles

Fuente: PRECISUR alta precisión y calidad superior

Tabla 55A. Ficha Técnica de la Faja Transportadora Tyrone

CARACTERISTICAS	DATOS
MARCA	Tyrone
TIPO	Cinta transportadora
VELOCIDAD	0 – 25 vuelta/min
ANCHO	3,6 m
LARGO	10 m
POT. MOTOR	400 W
MATERIAL	Acero de carbono
CERTIFICADO	CE
PRECIO	5 890 soles

Fuente: Guangzhou Tyrone Plastic Machine

Tabla 56A. Ficha Técnica de la Prensa

CARACTERISTICAS	DATOS
MARCA	YUXI
PESO	1,5 t
ALTO	1,1 m
ANCHO	0,61 m
LARGO	: 0,89 m
VOLTAJE	380 V
MATERIAL	Acero
TIPO	HIDRAULICO
CERTIFICADO	CE ISO
CAPACIDAD	1,5 – 2 T/h
PRECIO	14 060 soles

Fuente: Zhengzhou Yuxi Machinery Equipment

Tabla 57A. Ficha Técnica de la Balanza TCS

CARACTERISTICAS	DATOS
MODELO	TCS
PLATAFORMA	0,6 x 0,8 m
ALIMENTACION	BATERIA Y CORRIENTE
MATERIAL	Acero DIAMANTADO
TIPO	HIDRAULICO
CAPACIDAD	1 000 kg
PRECIO	684 soles

Fuente: Industrial Center

Tabla 58A. Ficha Técnica de la Trituradora industrial

CARACTERISTICAS	DATOS
MARCA	Zillion
PESO	0,15t
ALTO	0,91m
ANCHO	0,55m
LARGO	0,75m
VOLTAJE	380 V
MATERIAL	PVC
CERTIFICADO	CE ISO SGS
CAPACIDAD	120-150 kg/h
PRECIO	2 630 soles

Fuente: ALIBABA

Tabla 59A. Ficha Técnica de la Máquina de coser

CARACTERISTICAS	DATOS
MARCA	Siruba
PESO	5 kg
ALTO	0,50 m
ANCHO	0,40 m
LARGO	0,40 m
VOLTAJE	220 V
MATERIAL	Acero
TIPO DE AGUJA	D5 mango ortopédico
VELOCIDAD DE COCIDO	1 700 rpm
PRECIO	1 450 soles

Fuente: ALIBABA

Tabla 60A. Ficha Técnica de la Motosierra

CARACTERISTICAS	DATOS
MARCA	Karson
PESO	6,8 kg
ALTO	0,30 m
ANCHO	0,26 m
LARGO	0,51 m
VOLTAJE	220 V
MATERIAL	Acero
ALIMENTACIÓN	Gasolina
POTENCIA	1,8 HP
PRECIO	630 soles

Fuente: SODIMAC

Anexo 27. Cálculo de áreas

Tabla 61A. Área de Producción de reciclaje

	Equipo y maquinaria	n	N	Largo	Ancho	Altura	Ss	Sg	Sev	ST
Móvil	Operarios	10				1,7				
	Escobas	3	2	0,08	0,4	1,32	0,03	0,06	0,01	0,03
	Recogedor	3	1	0,26	0,245	0,93	0,06	0,06	0,01	0,04
Estático	Mesas	10	4	1,5	0,5	1,5	0,75	3	3,75	37,5
	Faja transportadora	5	2	10	3,6	1,2	36	72	108	540
	Prensa	4	1	0,89	0,61	1,1	0,54	0,54	1,09	4,34
	Silla	10	1	0,4	0,4	1,2	0,16	0,16	0,032	0,32
	Motosierra	1	1	0,51	0,26	0,30	0,13	0,13	0,27	0,27
	Contenedor de desperdicios	2	4	0,4	0,4	0,5	0,16	0,64	0,20	0,40
TOTAL										582,90

Fuente: elaboración propia

Tabla 62A. Área de Producción de compostaje

	Equipo y maquinaria	n	N	Largo	Ancho	Altura	Ss	Sg	Sev	ST
Móvil	Operarios	10				1,7				
	Rastrillo	5	1	0,25	0,32	1,32	0,08	0,08	0,02	0,08
	Palana	5	1	0,25	0,3	0,7	0,08	0,08	0,02	0,08
	Mangueras para riego	4	1	50	0,03	0,03	1,50	1,50	0,30	1,20
	Carretillas	5	1	1,45	0,62	0,50	0,90	0,90	0,18	0,90
Estático	Balanza industrial	2	1	0,6	0,80	0,60	0,48	0,48	0,96	1,92
	Contenedor de desperdicios	2	1	10,0	3,60	1,20	36,00	36,00	18,00	36,00
	Cosedora de sacos	1	2	0,50	0,40	0,40	0,20	0,40	0,15	0,15
	Termómetro	1	1	0,50	0,05	0,05	0,02	0,02	0,01	0,01
	Trituradora	1	1	0,75	0,55	0,91	0,41	0,41	0,21	0,21
	Pilas	20	1	20,0	1,50	1,50	30,00	30,00	60,00	1 200,00
	TOTAL									

Fuente: elaboración propia

Tabla 63A. Área de Producción de recepción y pesado

	Equipo y maquinaria	n	N	Largo	Ancho	Altura	Ss	Sg	Sev	ST
Móvil	Operarios	5				1,7				
	Carretillas	5	1	1,45	0,62	0,50	0,90	0,90	0,18	0,90
Estático	Balanza	1	1	15,00	3,40	0,29	51,00	51,00	153,00	153,00
	Contenedor de desperdicios	2	1	10,00	3,60	1,20	36,00	36,00	7,20	14,40
	Escritorio	1	1	1,30	0,70	1,00	0,91	0,91	0,18	0,18
	Repisa	2	1	1,00	0,50	1,75	0,50	0,50	0,10	0,20
	Silla	3	1	0,40	0,40	1,20	0,16	0,16	0,03	0,10
TOTAL										168,78

Fuente: elaboración propia

Tabla 64A. Área del almacén

Equipo y maquinaria		n	N	Largo	Ancho	Altura	Ss	Sg	Sev	ST
Móvil	Operarios	5				1,7				
	Contenedor de desperdicios	2	1	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	0,20	0,40
Estático	Escritorio	1	1	1,30	0,70	1,00	0,91	0,91	0,18	0,18
	Repisa	20	1	10,00	1,50	1,80	15,00	15,00	3,00	60,00
	Silla	3	1	0,40	0,40	1,20	0,16	0,16	0,03	0,10
TOTAL										60,68

Fuente: elaboración propia

Tabla 65A. Área de SS.HH. Mujeres

Equipo y maquinaria		n	N	Largo	Ancho	Altura	Ss	Sg	Sev	ST
Móvil	Operarios	15				1,7				
	Inodoro	5	1	0,70	0,90	0,50	0,63	0,63	0,32	1,58
	Papeletas	5	1	0,30	0,30	0,40	0,09	0,09	0,05	0,23
Estático	Lavamanos	3	1	0,30	0,20	0,90	0,06	0,06	0,03	0,09
	Duchas	5	1	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	1,25
	Lockers	15	1	3,00	0,40	1,70	1,20	1,20	0,60	9,00
	Bancas de cambio	3	2	0,60	0,50	0,50	0,30	0,60	0,23	0,68
TOTAL										12,82

Fuente: elaboración propia

Tabla 66A. Área de SS.HH. Hombres

Equipo y maquinaria		n	N	Largo	Ancho	Altura	Ss	Sg	Sev	ST
Móvil	Operarios	15				1,7				
	Inodoro	5	1	0,70	0,90	0,50	0,63	0,63	0,32	1,58
	Papeletas	5	1	0,30	0,30	0,40	0,09	0,09	0,05	0,23
Estático	Lavamanos	3	1	0,30	0,20	0,90	0,06	0,06	0,03	0,09
	Duchas	5	1	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	1,25
	Lockers	15	1	3,00	0,40	1,70	1,20	1,20	0,60	9,00
	Bancas de cambio	3	2	0,60	0,50	0,50	0,30	0,60	0,23	0,68
TOTAL										12,82

Fuente: elaboración propia

Tabla 67A. Área de oficina administrativa

Equipo y maquinaria		n	N	Largo	Ancho	Altura	Ss	Sg	Sev	ST
Móvil	Operarios	2				1,7				
	Escritorio	3	2	1,50	1,00	1,00	1,50	3,00	1,13	3,38
	Repisa	3	1	2,00	0,50	1,80	1,00	1,00	0,50	1,50
Estático	Silla	3	1	0,50	0,50	1,20	0,25	0,25	0,13	0,38
	Papeletas	5	1	0,30	0,30	0,40	0,09	0,09	0,05	0,23
	Mesa de reunión	1	4	6,00	3,00	1,20	18,00	72,00	22,50	22,50
TOTAL										27,98

Fuente: elaboración propia

Tabla 68A. Área de comedor

Equipo y maquinaria		n	N	Largo	Ancho	Altura	Ss	Sg	Sev	ST
Móvil	Operarios	16				1,7				
	Silla	16	1	0,5	0,5	1,2	0,25	0,25	0,125	2,0
Estático	Mesas	4	1	1,2	1,2	1,2	1,44	1,44	0,72	2,88
	Contenedor de desperdicios	2	1	1	1	1,2	1	1	0,5	1,0
TOTAL										5,88

Fuente: elaboración propia

Tabla 69A. Área de estacionamiento y maniobra

Equipo y maquinaria		n	N	Largo	Ancho	Altura	Ss	Sg	Sev	ST
Móvil	Operarios	15				1,7				
Estático	Camión compactador	1	2	8,87	2,50	3,29	22,18	44,35	66,53	66,53
	carro	5	2	5,40	2,50	1,50	13,50	27,00	40,50	202,50
TOTAL										269,03
Móvil										
	Operarios	16				1,7				
	Silla	16	1	0,5	0,5	1,2	0,25	0,25	0,125	2,0
	Mesas	4	1	1,2	1,2	1,2	1,44	1,44	0,72	2,88
Estático	Contenedor de desperdicios	2	1	1	1	1,2	1	1	0,5	1,0
TOTAL										5,88

Fuente: elaboración propia

Tabla 70A. Área de tópico

Equipo y maquinaria		n	N	Largo	Ancho	Altura	Ss	Sg	Sev	ST
Móvil	Operarios	2				1,7				
	Escritorio	1	2	1,50	1,00	1,00	1,50	3,00	1,13	1,13
	Repisa	1	1	2,00	0,50	1,80	1,00	1,00	0,50	0,50
Estático	Silla	3	1	0,50	0,50	1,20	0,25	0,25	0,13	0,38
	Papeletras	1	1	0,40	0,40	0,40	0,16	0,16	0,08	0,08
	Balanza	1	1	0,30	0,30	0,10	0,09	0,09	0,05	0,05
	Camilla	2	1	1,80	0,60	1,20	1,08	1,08	2,16	4,32
TOTAL										6,45

Fuente: elaboración propia

Anexo 28. Instituciones educativas del nivel secundario en Incahuasi

Tabla 71A. Instituciones educativas del nivel secundario en Incahuasi

Ubicación	Institución Educativa Secundaria	N. Alumnos
Moyán	Colegio 10080	186
Canchachala	Colegio 10081	109
Uyurpampa	Colegio 10082	333
Incahuasi	Colegio 10084	393
Totoras	Colegio 10087	130
Warwar	Colegio 10090	48
Sinchigual	Colegio 10092	76
Marayhuaca	Colegio 10817	70
Huasicaj	Colegio 10859	115
La Tranca	CPED – 10791	63
TOTAL		1523

Fuente: Elaboración propia basada en la información que proporciona ESCALE [32]

Anexo 29. Actividades ara el programa de Sensibilización

Tabla 72A. Actividades para el programa de Sensibilización

N.	Actividad	Tiempo de trabajo	Participantes
Charlas de cinco minutos (anexos 26, 27 y 28)		94 horas	
1	Aplicación de talleres a todos los grados por 4 semanas	5 min por cada grado (5) por 10 días por 10 instituciones	Alumnos del nivel secundario (10 instituciones)
	Elección de la brigada ambientalista por institución	1 hora por 10 instituciones	
Talleres de sensibilización		10 días	
2	Capacitación de la brigada municipal	3 días	Vecinos (23 centros poblados y caseríos)
	Capacitación de cada brigada institucional	5 días	
	Capacitación de líderes ambientalistas	3 días	
Concursos interescolares		50 días	
3	Preparación del mural por cada grado de cada institución	30 días	10 instituciones educativas
	Evaluación y elección del mural ganador por cada institución	5 días	
	Preparación de los últimos detalles del mural ganador por cada colegio	5 días	
	Evaluación y elección del mural ganador interescolar	5 días	
Concursos entre centros poblados y caseríos		7 meses y 15 días	
4	Evaluación ambiental en cada centro poblado	3 meses	Líderes ambientales y vecinos que compete a los 23 centros poblados y caseríos
	Implementación de los talleres, aplicación de lo aprendido, y gestión ambiental municipal	3 meses	
	Evaluación de resultados	1 mes	
	Premiación de los ganadores	15 días	
Viaje a Loja, Ecuador		72 horas	
5	Duración de viaje de ida	18 horas	Brigada ambiental municipal de 6 personas
	Recreación, turismo y alimentación en Loja	26 horas	
	Noche en la ciudad de Loja	10 horas	
	Duración de viaje de venida	18 horas	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 30. Ficha de Contaminación ambiental

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Presencia de agentes contaminantes que pueden ser cualquier factor químico, físico o biológico que perjudique el medio ambiente y la salud de los seres vivos en concentraciones elevadas

Contaminación del aire



- Hay muchos factores que afectan la calidad del aire que respiramos como por ejemplo, la presencia de sustancias contaminantes como gases o partículas generadas de manera natural o por actividades desarrolladas por el hombre.
- Consecuencias: puede causar problemas cardiovasculares, alergias, ataques de asma, conjuntivitis, enfermedades bronquiales, cáncer de pulmón o piel, problemas de visión, problemas sanguíneos en el desarrollo mental del niño, entre otros.

Contaminación del agua



- Acumulación de sustancias tóxicas y derrame de fluidos en un sistema hídrico (río, mar, cuenca, etc.) excesivamente alterando la calidad del agua.
- Consecuencias: Destrucción de la biodiversidad, contaminación de la cadena alimentaria, escasez de agua potable, enfermedades, mortalidad infantil.

Contaminación del suelo



- Es la alteración del ambiente con sustancias o formas de energía puestas en él, por su actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir al bienestar y la salud de las personas, atentan contra la flora y fauna, degradan la calidad del ambiente o de los recursos de la nación o de los particulares.
- Consecuencias: Daños a la salud, peores cultivos, cambio climático, contaminación de agua y aire, desplazamiento de población, desaparición de especies, desertificación, impacto en la economía.

¡La Tierra es nuestro hogar,
cuidala!

Figura 17A. Ficha de contaminación ambiental

Anexo 31. Ficha de Clasificación y segregación de los residuos sólidos



Figura 18A. Ficha por ambos lados de la hoja de clasificación y segregación de los residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia basado en Ministerio del Ambiente [33]

Anexo 32. Ficha de 3 R



Figura 19A. Ficha por ambos lados de la hoja de las 5R

Fuente: Elaboración propia

Anexo 33. Inversión

Tabla 73A. Materiales y/o Equipos para propuesta de almacenamiento (Tang)

ITEMS	Cantidad (und)	Precio	Total
Papeleras de 50L	92	S/ 75,00	S/ 6 900,00
Bolsas biodegradables de 10L	350272	S/ 0,45	S/ 157 622,40
Bolsas biodegradables de 2L	1225952	S/ 0,30	S/ 367 785,60
5 Contenedores	115	S/ 1 600,00	S/ 184 000,00
TOTAL			S/ 716 308,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 74A. Materiales y/o Equipos para propuesta de barrido (Tang)

ITEMS	Cantidad (und)	Precio	Total
Brazo extensión bestronic	69	S/ 30,00	S/ 2 070,00
Escobas	138	S/ 18,00	S/ 2 484,00
Recogedor	138	S/ 10,00	S/ 1 380,00
TOTAL			S/ 5 934,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 75A. Materiales y/o Equipos para propuesta de transporte (Tang)

ITEMS	Cantidad (und)	Precio	Total
Arreglar Camión compactador	1	S/ 20 000,00	S/ 20 000,00
TOTAL			S/ 20 000,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 76A. Terreno para la propuesta de la planta de valorización (Tang)

ITEMS	Cantidad (m2)	Precio	Total
Terreno	3000	S/ 1,00	S/ 3 000,00
TOTAL			S/ 3 000,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 77A. Construcciones para la propuesta de la planta de valorización (Tang)

ITEMS	Cantidad (m2)	Precio	Total
Pared perimetral	240	S/ 120,00	S/ 28 800,00
Pared	30	S/ 90,00	S/ 2 700,00
Techo aligerado	150	S/ 160,00	S/ 24 000,00
TOTAL			S/ 55 500,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 78A. Equipo de oficina para la propuesta de la planta de valorización (Tang)

ITEMS	Cantidad (Und)	Precio	Total
Escritorios	3	S/ 500,00	S/ 1 500,00
Sillas de oficina	3	S/ 200,00	S/ 600,00
Archivadores	6	S/ 200,00	S/ 1 200,00
Impresora	2	S/ 600,00	S/ 1 200,00
Tacho de basura	5	S/ 8,00	S/ 40,00
Aire acondicionado	3	S/ 1 500,00	S/ 4 500,00
Focos	15	S/ 25,00	S/ 375,00
Camara de seguridad	10	S/ 150,00	S/ 1 500,00
Extintor	5	S/ 350,00	S/ 1 750,00
Botiquin	5	S/ 50,00	S/ 250,00
TOTAL			S/ 12 915,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 79A. Gastos preoperativos para la propuesta de la planta de valorización (Intang)

ITEMS	Cantidad (und)	Precio	Total
Planos de planta	1	S/ 4 000,00	S/ 4 000,00
Movilidad varios	20	S/ 10,00	S/ 200,00
TOTAL			S/ 4 200,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 80A. Transporte para la propuesta de la planta de valorización (Tang)

ITEMS	Cantidad (und)	Precio	Total
Camioneta 4x4	1	S/ 40 000,00	S/ 40 000,00
TOTAL			S/ 40 000,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 81A. Maquinaria y equipo para la propuesta de la planta de valorización (Tang)

ITEMS	Cantidad (und)	Precio	Total
Balanza industrial	1	S/ 19 000,00	S/ 19 000,00
Faja Transportadora	1	S/ 5 890,00	S/ 5 890,00
Prensa	1	S/ 14 060,00	S/ 14 060,00
Balanza	1	S/ 684,00	S/ 684,00
Mesas de acero	3	S/ 2 400,00	S/ 7 200,00
Rastrillo	5	S/ 30,00	S/ 150,00
Palana	5	S/ 38,00	S/ 190,00
Carretillas	5	S/ 220,00	S/ 1 100,00
Cosedora industrial	1	S/ 1 450,00	S/ 1 450,00
Motosierra	1	S/ 630,00	S/ 630,00
Trituradora	1	S/ 2 630,00	S/ 2 630,00
Termómetro	1	S/ 140,00	S/ 140,00
Mangueras para riego	4	S/ 227,00	S/ 908,00
Escobas	3	S/ 18,00	S/ 54,00
Recogedor	3	S/ 10,00	S/ 30,00
Sillas	10	S/ 29,90	S/ 299,00
Contenedores de 800 l clasificados	4	S/ 2 000,00	S/ 8 000,00
TOTAL			S/ 62 415,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 82A. Materiales y/o equipo para la propuesta de sensibilización (Intang)

ITEMS	Cantidad (und)	Precio	Total
Pasajes de ida y venida	6	S/ 300,00	S/ 1 800,00
Comida (desayuno, almuerzo y cena) para 3 días	6	S/ 75,00	S/ 450,00
1 noche en habitación de hotel	6	S/ 50,00	S/ 300,00
Recreación y turismo	6	S/ 70,00	S/ 420,00
TOTAL			S/ 2 970,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 83A. Inversión total

INVERSION					
Descripción	Inversión Total		Inversión pública		Socio Estratégico comunidad de campesinos
Capital de trabajo para el primer año	S/	491 784,42	S/	491 784,42	
Inversión Tangible					
Terreno para la propuesta de la planta de valorización	S/	3 000,00			S/ 3 000,00
Construcciones para la propuesta de la planta de	S/	55 500,00	S/	55 500,00	
Equipo de oficina para la propuesta de la planta de	S/	12 915,00	S/	12 915,00	
Transporte para la propuesta de la planta de valorización	S/	40 000,00	S/	40 000,00	
Maquinaria y equipo para la propuesta de la planta de valorización	S/	62 415,00	S/	62 415,00	
Materiales y/o Equipos para propuesta de almacenamiento	S/	716 308,00	S/	716 308,00	
Materiales y/o Equipos para propuesta de barrido	S/	5 934,00	S/	5 934,00	
Materiales y/o Equipos para propuesta de transporte	S/	20 000,00	S/	20 000,00	
Total Inversión Tangible	S/	916 072,00	S/	913 072,00	S/ 3 000,00
Inversión Intangible					
Gastos preoperativos para la propuesta de la planta de valorización	S/	4 200,00	S/	4 200,00	
Estudio de caracterización de Residuos Sólidos Municipales	S/	30 000,00	S/	30 000,00	
Materiales y/o Equipos para propuesta de sensibilización	S/	2 970,00	S/	2 970,00	
Total Inversión Intangible	S/	37 170,00	S/	37 170,00	
Imprevistos 5%	S/	72 251,32	S/	72 251,32	
INVERSIÓN TOTAL	S/	1 517 277,74	S/	1 514 277,74	S/ 3 000,00
Porcentaje		100%		99,8%	0,2%

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 34. Depreciación de activos fungibles

Tabla 84A. Depreciación de activos fungibles

DEPRECIACION DE ACTIVOS FUNGIBLES

Descripción	Activos Total	Valor de Recuperación	Valor a Depreciar	Años a Depreciar	Depreciación Anual	Depreciación											
						Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10		
Construcciones para la propuesta de la planta de valorización	S/ 716 308,00	S/ 501 415,60	S/ 716 308,00	10	S/ 71 630,80	S/ 71 630,80	S/ 71 630,80	S/ 71 630,80	S/ 71 630,80	S/ 71 630,80	S/ 71 630,80	S/ 71 630,80	S/ 71 630,80	S/ 71 630,80	S/ 71 630,80	S/ 71 630,80	S/ 71 630,80
Equipo de oficina para la propuesta de la planta de valorización	S/ 20 000,00	S/ 10 000,00	S/ 20 000,00	6	S/ 3 333,33	S/ 3 333,33	S/ 3 333,33	S/ 3 333,33	S/ 3 333,33	S/ 3 333,33	S/ 3 333,33	S/ 3 333,33	S/ 3 333,33	S/ 3 333,33	S/ 3 333,33	S/ 3 333,33	S/ 3 333,33
Transporte para la propuesta de la planta de valorización	S/ 3 000,00	S/ 1 800,00	S/ 3 000,00	5	S/ 600,00	S/ 600,00	S/ 600,00	S/ 600,00	S/ 600,00	S/ 600,00	S/ 600,00	S/ 600,00	S/ 600,00	S/ 600,00	S/ 600,00	S/ 600,00	S/ 600,00
Maquinaria y equipo para la propuesta de la planta de valorización	S/ 62 415,00	S/ 49 932,00	S/ 62 415,00	10	S/ 6 241,50	S/ 6 241,50	S/ 6 241,50	S/ 6 241,50	S/ 6 241,50	S/ 6 241,50	S/ 6 241,50	S/ 6 241,50	S/ 6 241,50	S/ 6 241,50	S/ 6 241,50	S/ 6 241,50	S/ 6 241,50
Materiales y/o Equipos para propuesta de almacenamiento	S/ 716 308,00	S/ 429 784,80	S/ 716 308,00	5	S/ 143 261,60	S/ 143 261,60	S/ 143 261,60	S/ 143 261,60	S/ 143 261,60	S/ 143 261,60	S/ 143 261,60	S/ 143 261,60	S/ 143 261,60	S/ 143 261,60	S/ 143 261,60	S/ 143 261,60	S/ 143 261,60
Materiales y/o Equipos para propuesta de barrido	S/ 5 934,00	S/ 1 978,00	S/ 5 934,00	3	S/ 1 978,00	S/ 1 978,00	S/ 1 978,00	S/ 1 978,00	S/ 1 978,00	S/ 1 978,00	S/ 1 978,00	S/ 1 978,00	S/ 1 978,00	S/ 1 978,00	S/ 1 978,00	S/ 1 978,00	S/ 1 978,00
Materiales y/o Equipos para propuesta de transporte	S/ 20 000,00	S/ 12 000,00	S/ 20 000,00	5	S/ 4 000,00	S/ 4 000,00	S/ 4 000,00	S/ 4 000,00	S/ 4 000,00	S/ 4 000,00	S/ 4 000,00	S/ 4 000,00	S/ 4 000,00	S/ 4 000,00	S/ 4 000,00	S/ 4 000,00	S/ 4 000,00
TOTAL	S/ 1 543 965,00				S/ 231 045,23	S/ 231 045,23	S/ 231 045,23	S/ 231 045,23	S/ 231 045,23	S/ 229 067,23	S/ 229 067,23	S/ 81 205,63	S/ 77 872,30	S/ 77 872,30	S/ 77 872,30	S/ 77 872,30	S/ 77 872,30

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 35. Ingreso de ventas

Tabla 85A. Cantidad de servicios

Cantidad de servicios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Arbitrios	1684	2526	5052	5305	5570
Plástico PVC	1,496	2,245	4,489	5	5
Plástico PET	13,496	20,245	40,489	43	45
Plástico duro	25,496	38,245	76,489	80	84
Metal	37,496	56,245	112,489	118	124
Vidrio	49,496	74,245	148,489	156	164
Papel	61,496	92,245	184,489	194	203
Cartón	73,496	110,245	220,489	232	243
Compostaje	1846,44	2769,660	5539,320	5816	6107

Fuente: Elaboración propia

Tabla 86A. Precios

Precios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Arbitrios	S/ 120,00	S/ 138,00	S/ 158,70	S/ 182,51	S/ 209,88
Plástico PVC	S/ 1 000,00	S/ 1 150,00	S/ 1 322,50	S/ 1 520,88	S/ 1 749,01
Plástico PET	S/ 1 000,00	S/ 1 150,00	S/ 1 322,50	S/ 1 520,88	S/ 1 749,01
Plástico duro	S/ 1 000,00	S/ 1 150,00	S/ 1 322,50	S/ 1 520,88	S/ 1 749,01
Metal	S/ 1 000,00	S/ 1 150,00	S/ 1 322,50	S/ 1 520,88	S/ 1 749,01
Vidrio	S/ 800,00	S/ 920,00	S/ 1 058,00	S/ 1 216,70	S/ 1 399,21
Papel	S/ 500,00	S/ 575,00	S/ 661,25	S/ 760,44	S/ 874,50
Cartón	S/ 500,00	S/ 575,00	S/ 661,25	S/ 760,44	S/ 874,50
Compostaje	S/ 400,00	S/ 460,00	S/ 529,00	S/ 608,35	S/ 699,60

Fuente: Elaboración propia

Tabla 87A. Cantidad x precios

Cantidad x precio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Arbitrios	S/ 202 080,00	S/ 348 588,00	S/ 801 752,40	S/ 968 116,02	S/ 1 169 000,10
Plástico PVC	S/ 1 496,40	S/ 2 581,29	S/ 5 936,97	S/ 7 168,89	S/ 8 656,43
Plástico PET	S/ 13 496,40	S/ 23 281,29	S/ 53 546,97	S/ 64 657,96	S/ 78 074,49
Plástico duro	S/ 25 496,40	S/ 43 981,29	S/ 101 156,97	S/ 122 147,04	S/ 147 492,55
Metal	S/ 37 496,40	S/ 64 681,29	S/ 148 766,97	S/ 179 636,11	S/ 216 910,61
Vidrio	S/ 39 597,12	S/ 68 305,03	S/ 157 101,57	S/ 189 700,15	S/ 229 062,93
Papel	S/ 30 748,20	S/ 53 040,65	S/ 121 993,48	S/ 147 307,13	S/ 177 873,36
Cartón	S/ 36 748,20	S/ 63 390,65	S/ 145 798,48	S/ 176 051,67	S/ 212 582,39
Compostaje	S/ 738 576,00	S/ 1 274 043,60	S/ 2 930 300,28	S/ 3 538 337,59	S/ 4 272 542,64
Ingresos	S/ 1 125 735,12	S/ 1 941 893,08	S/ 4 466 354,09	S/ 5 393 122,56	S/ 6 512 195,49

Fuente: Elaboración propia

Tabla 88A. Total de ingresos por año

AÑO	TOTAL DE INGRESOS
1 Año	S/ 1 125 735,12
2 Año	S/ 1 941 893,08
3 Año	S/ 4 466 354,09
4 Año	S/ 5 393 122,56
5 Año	S/ 6 512 195,49

Fuente: Elaboración propia

Anexo 36. Gastos administrativos**Tabla 89A. Sueldos de administrativos**

Colaborador	Cantidad	Sueldo S/.	Beneficios 51%	SUBTOTAL mensual/op	TOTAL anual/op
Jefe de la oficina de Gestión Ambient	1	S/ 2 100,00	S/ 1 071,00	S/ 3 171,00	S/ 38 052,00
Supervisor de área de producción	1	S/ 1 200,00	S/ 612,00	S/ 1 812,00	S/ 21 744,00
Jefe de planta de valorización	1	S/ 1 500,00	S/ 765,00	S/ 2 265,00	S/ 27 180,00
Jefe de Unidad de Limpieza Pública	1	S/ 1 500,00	S/ 765,00	S/ 2 265,00	S/ 27 180,00
Jefe de Unidad de Gestión de Residuos Sólidos	1	S/ 1 500,00	S/ 765,00	S/ 2 265,00	S/ 27 180,00
Jefe de Unidad de Imagen, Educación y Sensibilización Ambiental	1	S/ 1 500,00	S/ 765,00	S/ 2 265,00	S/ 27 180,00
Asistentes Administrativos	4	S/ 1 025,00	S/ 522,75	S/ 1 547,75	S/ 74 292,00
TOTAL					S/ 242 808,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 90A. Gastos administrativos

Ítems	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Suelos Administrativos	S/ 242 808,00	S/ 242 808,00	S/ 242 808,00	S/ 242 808,00	S/ 242 808,00
Materiales y útiles de Oficina	S/ 1 200,00	S/ 1 200,00	S/ 1 200,00	S/ 1 200,00	S/ 1 200,00
Consumo de luz eléctrica	S/ 3 600,00	S/ 3 600,00	S/ 3 600,00	S/ 3 600,00	S/ 3 600,00
Teléfono	S/ 1 200,00	S/ 1 200,00	S/ 1 200,00	S/ 1 200,00	S/ 1 200,00
Internet	S/ 1 200,00	S/ 1 200,00	S/ 1 200,00	S/ 1 200,00	S/ 1 200,00
Agua	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00
GASTO TOTAL	S/ 252 408,00	S/ 252 408,00	S/ 252 408,00	S/ 252 408,00	S/ 252 408,00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 37. Gastos de comercialización**Tabla 91A. Gastos de comercialización**

Ítems	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Suelos de colaboradores de comercialización	S/ 18 573,00	S/ 19 501,65	S/ 20 476,73	S/ 21 500,57	S/ 22 575,60
<u>Gastos de marketing</u>					
Promociones	S/ 200,00	S/ 210,00	S/ 220,50	S/ 231,53	S/ 243,10
Total	S/ 200,00	S/ 210,00	S/ 220,50	S/ 231,53	S/ 243,10
<u>Gastos de distribución</u>					
Gasolina transportes	S/ 2 400,00	S/ 2 520,00	S/ 2 646,00	S/ 2 778,30	S/ 2 917,22
Seguro	S/ 4 000,00	S/ 4 200,00	S/ 4 410,00	S/ 4 630,50	S/ 4 862,03
Mantenimiento	S/ 800,00	S/ 840,00	S/ 882,00	S/ 926,10	S/ 972,41
Total	S/ 7 200,00	S/ 7 560,00	S/ 7 938,00	S/ 8 334,90	S/ 8 751,65
GASTO TOTAL	S/ 25 973,00	S/ 27 271,65	S/ 28 635,23	S/ 30 066,99	S/ 31 570,34

Fuente: Elaboración propia

Anexo 38. Presupuesto de Costos

Tabla 92A. Materiales directos

ÍTEMS	Cantidad	Precio	Total
Guantes de barrido	35880	S/ 0,42	15 069,60
Mascarillas de barrido	35880	S/ 0,30	10 764,00
Lentes de barrido	115	S/ 6,00	690,00
Mascarillas (para gases) de barrido	115	S/ 50,00	5 750,00
Vestimenta de barrido	230	S/ 80,00	18 400,00
Guantes de recolección	624	S/ 0,42	262,08
Mascarillas de recolección y transporte	1248	S/ 0,30	374,40
Lentes de recolección	2	S/ 6,00	12,00
Mascarillas (para gases) de recolección	2	S/ 50,00	100,00
Vestimenta de recolección y transporte	8	S/ 80,00	640,00
Guantes de planta	12480	S/ 0,42	5 241,60
Mascarillas de planta	12480	S/ 0,30	3 744,00
Lentes de planta	20	S/ 6,00	120,00
Mascarillas (para gases) de planta	20	S/ 50,00	1 000,00
Cascos de planta	20	S/ 14,00	280,00
Vestimenta de planta	40	S/ 81,00	3 240,00
Copias para alumnos	7615	S/ 0,10	761,50
Copias para talleres	365	S/ 0,10	36,50
Premios	4	S/ 200,00	800,00
Total		S/	67 285,68

Fuente: Elaboración propia

Tabla 93A. Mano de obra directa

Colaborador	Cantidad	Sueldo S/.	Beneficios 51%	SUBTOTAL mensual/op	TOTAL anual/op
Operarios para compostaje	10	S/ 1 200,00	S/ 612,00	S/ 1 812,00	S/ 217 440,00
Operarios para reciclaje	10	S/ 1 200,00	S/ 612,00	S/ 1 812,00	S/ 217 440,00
Operarios para recolección	2	S/ 1 200,00	S/ 612,00	S/ 1 812,00	S/ 43 488,00
Voluntarios para barrido	115	S/ 300,00	S/ 153,00	S/ 453,00	S/ 625 140,00
Total		S/ 1 989,00	S/ 1 989,00	S/ 5 889,00	S/ 1 103 508,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 94A. Materiales indirectos

ÍTEMS	Cantidad (und)	Precio	Total
Sacos para el compost	33680	S/ 0,50	16 840,00
Total		S/	16 840,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 95A. Mano de obra indirecta

Colaborador	Cantidad	Sueldo S/.	Beneficios 51%	SUBTOTAL mensual/op	TOTAL anual/op
Guardián de planta	3	S/ 1 200,00	S/ 612,00	S/ 1 812,00	S/ 65 232,00
Chofer de transporte	2	S/ 1 200,00	S/ 612,00	S/ 1 812,00	S/ 43 488,00
Total		S/ 612,00	S/ 612,00	S/ 1 812,00	S/ 108 720,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 96A. Suministro

Suministro	Cantidad (galones)/semana	Costo	Total anual
Combustible	33	S/ 23,09	S/ 39 613,86
Total		S/	39 613,86

Fuente: Elaboración propia

Tabla 97A. Presupuesto de costos

Ítems	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<i>Costos Directos</i>					
Materiales Directos	S/ 67 285,68	S/ 70 649,96	S/ 74 182,46	S/ 77 891,59	S/ 81 786,16
Mano de Obra Directa	S/ 1 103 508,00	S/ 1 158 683,40	S/ 1 216 617,57	S/ 1 277 448,45	S/ 1 341 320,87
Total Costos Directos	S/ 1 170 793,68	S/ 1 229 333,36	S/ 1 290 800,03	S/ 1 355 340,03	S/ 1 423 107,04
<i>Costos Indirectos</i>					
Mano de Obra Indirecta	S/ 108 720,00	S/ 114 156,00	S/ 119 863,80	S/ 125 856,99	S/ 132 149,84
Materiales Indirectos	S/ 16 840,00	S/ 25 260,00	S/ 50 520,00	S/ 53 046,00	S/ 55 698,30
Suministro	S/ 39 613,86	S/ 41 594,55	S/ 43 674,28	S/ 45 857,99	S/ 48 150,89
Total Costos Indirectos	S/ 165 173,86	S/ 181 010,55	S/ 214 058,08	S/ 224 760,98	S/ 235 999,03
TOTAL COSTOS	S/ 1 335 967,54	S/ 1 410 343,92	S/ 1 504 858,11	S/ 1 580 101,02	S/ 1 659 106,07

Fuente: Elaboración propia

Anexo 39. Capital de trabajo

Tabla 98A. Capital de trabajo

Ítems	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<i>INGRESOS</i>					
Ingresos	S/ 1 125 735,12	S/ 1 941 893,08	S/ 4 466 354,09	S/ 5 393 122,56	S/ 6 512 195,49
TOTAL INGRESOS	S/ 1 125 735,12	S/ 1 941 893,08	S/ 4 466 354,09	S/ 5 393 122,56	S/ 6 512 195,49
<i>EGRESOS</i>					
Costos	S/ 1 335 967,54	S/ 1 410 343,92	S/ 1 504 858,11	S/ 1 580 101,02	S/ 1 659 106,07
Gastos administrativos	S/ 252 408,00	S/ 252 408,00	S/ 252 408,00	S/ 252 408,00	S/ 252 408,00
Gastos de comercialización	S/ 29 144,00	S/ 30 601,20	S/ 32 131,26	S/ 33 737,82	S/ 35 424,71
TOTAL EGRESOS	S/ 1 617 519,54	S/ 1 693 353,12	S/ 1 789 397,37	S/ 1 866 246,84	S/ 1 946 938,78
SALDO (Deficit/Superavit)	-S/ 491 784,42	S/ 248 539,97	S/ 2 676 956,72	S/ 3 526 875,72	S/ 4 565 256,71
UTILIDAD ACUMULADA	-S/ 491 784,42	-S/ 243 244,46	S/ 2 433 712,26	S/ 5 960 587,98	S/ 10 525 844,69

Fuente: Elaboración propia

Anexo 40. Tasa Mínima Aceptada de Rendimiento

Tabla 99A. Tasa Mínima Aceptada de Rendimiento

INVERSION TMAR= % TASA INFLACIONARIA + % RIESGO DE LA INVERSIÓN			
Inversión Pública	6,2%	10,0%	16,2%
Socio Estratégico	0,0%	0,0%	0,0%
Inversión Financiada	0,0%	0,0%	0,0%
	% de aporte	TMAR	Ponderado
Inversión Pública	0,9982	0,162	0,1617
Socio Estratégico	0,0018	0	0,0000
Inversión Financiada	0,00	0	0,0000
		TMAR GLOBAL	0,1617
			16%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 41. Flujo de caja

Tabla 100A. Flujo de caja

Ítems	0 Año	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<u>INVERSIÓN</u>						
Capital público	S/	1 514 277,74				
Préstamos a CP y LP						
TOTAL DE INVERSIÓN	S/	1 514 277,74				
<u>INGRESOS</u>						
Ventas al contado	S/	1 125 735,12	S/	1 941 893,08	S/	4 466 354,09
TOTAL INGRESOS	S/	1 125 735,12	S/	1 941 893,08	S/	4 466 354,09
<u>EGRESOS</u>						
Costos de producción	S/	1 335 967,54	S/	1 410 343,92	S/	1 504 858,11
Gastos administrativos	S/	252 408,00	S/	252 408,00	S/	252 408,00
Gastos de comercialización	S/	29 144,00	S/	30 601,20	S/	32 131,26
TOTAL EGRESOS	S/	1 617 519,54	S/	1 693 353,12	S/	1 789 397,37
SALDO BRUTO (antes de impuestos)	-S/	491 784,42	S/	248 539,97	S/	2 676 956,72
Impuesto a la renta (30%)				S/	803 087,01	S/
SALDO (despues de impuestos)	-S/	491 784,42	S/	248 539,97	S/	1 873 869,70
Depreciación	S/	231 045,23	S/	231 045,23	S/	231 045,23
SALDO FINAL (Flujo neto de efectivo FNE)	-S/	260 739,19	S/	479 585,20	S/	2 104 914,93
UTILIDAD ACUMULADA	-S/	1 514 277,74	-S/	1 775 016,93	-S/	1 295 431,73
				S/	809 483,21	S/
					S/	3 507 363,44
						S/
						6 932 110,37

Fuente: Elaboración propia