

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES



Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos
Sólidos Municipales Orgánicos en la Municipalidad Distrital de
Acolla, Junín, Perú

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORA

Rosalba Yoselin Huaranga Sancho

ASESORA

María Eugenia del Carmen Viloría Ortín

Tarma, Perú

2024

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos del autor

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Datos del asesor

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (obligatorio)	

Datos del Jurado

Datos del presidente del jurado

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos del segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos del tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos de la obra

Materia*	
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado:	
Idioma (Normal ISO 639-3)	
Tipo de trabajo de investigación	
País de publicación	
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	
Grado académico o título profesional	
Nombre del programa	
Código del programa Consultar el listado:	

*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).



UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA
PROFESIONAL**

ACTA N° 025-2024-UCSS/FCAA-JD

Siendo las 12:00 horas del 04 de noviembre de 2024, a través de la plataforma virtual zoom de la Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado de Trabajo de Suficiencia Profesional, integrado por:

- | | |
|---|-------------------|
| 1. María del Carmen Villegas Montoya | Jurado Presidente |
| 2. María Yovani Medina Pérez | Jurado Miembro |
| 3. María Eugenia del Carmen Viloría Ortín | Asesor |

se reunieron para la sustentación virtual del trabajo de suficiencia profesional titulado 'Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales Orgánicos en la Municipalidad Distrital de Acolla, Junín, Perú' que presenta la Bachiller en Ciencias Ambientales Rosalba Yoselin Huaranga Sancho, cumpliendo así con los requerimientos de presentación y sustentación de un trabajo de suficiencia profesional original, para obtener el Título Profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado lo declara:

Aprobado

En mérito al resultado obtenido, se eleva la presente acta al decanato de Ciencias Agrarias y Ambientales, a fin de que se declare EXPEDITA, para conferirle el título profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Lima, 04 de noviembre de 2024

María del Carmen Villegas Montoya

Jurado Presidente

María Yovani Medina Pérez

Jurado Miembro

Anexo 2

CARTA DE CONFORMIDAD DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO

Lima, 29 de octubre de 2024


Señor,
José Victor Ruíz Ccance
Jefe del Departamento Académico
Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales UCSS

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que el trabajo de suficiencia profesional, bajo mi asesoría, con título: 'Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales Orgánicos en la Municipalidad Distrital de Acolla, Junín, Perú', presentado por Rosalba Yoselin Huaranga Sancho, (código de estudiante 2011100992, y DNI 70249612) para optar el título profesional de INGENIERO AMBIENTAL, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y CONSIDERO que el mismo se encuentra APTO para ser sustentado ante el Jurado Evaluador.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se la ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 0 %**. Por tanto, en mi condición de asesora, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,



María Eugenia del Carmen Viloría Ortín

DNI N° 48790612

ORCID N° <https://orcid.org/0000-0002-4138-638X>

Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales - UCSS

* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

ÍNDICE

	Pág.
ÍNDICE.....	2
ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS.....	5
RESUMEN	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCIÓN	8
TRAYECTORIA DEL AUTOR.....	10
I. EL PROBLEMA	14
1.1. Planteamiento del Problema.....	14
1.1.1. Problema principal	15
1.1.2. Problemas secundarios	16
1.2. Objetivos	16
1.2.1. Objetivo general	16
1.2.2. Objetivos específicos.....	16
1.3. Justificación.....	17
1.4. Alcance y limitaciones	18
1.4.1. Alcances	18
1.4.2. Limitaciones	18
II. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1. Antecedentes	20
2.2. Definiciones de términos básicos.....	21
III. PROPUESTA DE SOLUCIÓN	26
3.1. Metodología de la solución	26
3.2. Desarrollo de la solución.....	29
3.3. Factibilidad técnica operativa.....	33
IV. ANÁLISIS CRÍTICO.....	35
4.1. Cuadro de inversión	35

4.2.	Análisis costo beneficio	37
V.	APORTES SIGNIFICATIVOS A LA ENTIDAD.....	39
VI.	CONCLUSIONES	40
VII.	RECOMENDACIONES	41
	REFERENCIAS.....	42
	ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Matriz FODA.....	27
Tabla 2. Cuadro de Inversión del Proyecto.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema Jerárquico de la Sub Gerencia de Medio Ambiente - Municipalidad Distrital de Acolla – Jauja.....	11
Figura 2. Sensibilización a miembros de la comunidad	30
Figura 3. Programa de capacitación a los vecinos	30
Figura 4. Planta de compostaje de la Municipalidad Distrital de Acolla.....	31
Figura 5. Descripción de asignación presupuestal por meta.....	38

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene por objetivo informar acerca de la implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales Orgánicos en el distrito de Acolla, Junín, Perú, para mejorar el tratamiento de los residuos y contribuir al desarrollo sostenible de la comunidad. La metodología utilizada fue de tipo descriptiva, lo que permitió analizar las condiciones actuales de manejo de residuos en la comunidad y proponer soluciones sin modificar el contexto. Como desarrollo de la solución se realizaron actividades de sensibilización casa por casa y se estableció un cronograma de recolección de residuos orgánicos, los residuos fueron transportados a una planta de compostaje donde se aplicó una técnica de volteo manual para su tratamiento. La iniciativa involucró a 330 hogares y generó más de 2.6 toneladas de compost para su uso en áreas verdes. Para finalizar se obtuvo como conclusión, que el proyecto logró reducir el volumen de residuos orgánicos, generar compost de calidad y mejorar la conciencia ambiental en la comunidad. A pesar de las limitaciones económicas y de infraestructura, la solución demostró ser factible y contribuyó a la mejora de la gestión municipal y del entorno ambiental en Acolla.

Palabras clave: Residuos orgánicos, compostaje, sensibilización, conciencia ambiental.

ABSTRACT

The objective of this professional proficiency work is to report on the implementation of an Integrated Management System for Municipal Solid Organic Waste in the district of Acolla, Junín, Peru, to improve waste treatment and contribute to the sustainable development of the community. The methodology used was descriptive, which made it possible to analyze the current waste management conditions in the community and propose solutions without modifying the context. As a development of the solution, house-to-house awareness activities were carried out and a schedule for collecting organic waste was established. The waste was transported to a composting plant where a manual turning technique was applied for treatment. The initiative involved 330 homes and generated more than 2.6 tons of compost for use in green areas. Finally, the conclusion was that the project managed to reduce the volume of organic waste, generate quality compost and improve environmental awareness in the community. Despite economic and infrastructure limitations, the solution proved to be feasible and contributed to the improvement of municipal management and the environmental environment in Acolla.

Keywords: Organic waste, composting, awareness, environmental awareness.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de suficiencia aborda la "Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales Orgánicos en la Municipalidad Distrital de Acolla". Este trabajo nace de la necesidad de encontrar una solución sostenible a la problemática de los residuos sólidos municipales, especialmente los residuos orgánicos, que constituyen una parte significativa del total de desechos generados en el distrito. La propuesta de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales Orgánicos se basa en estrategias como la segregación en la fuente, la recolección selectiva y el tratamiento de los residuos mediante compostaje, todo ello alineado con las políticas nacionales de gestión de residuos y el Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal del Ministerio del Ambiente (MINAM, 2019).

A continuación, se detallan los contenidos de cada capítulo de la investigación.

El primer capítulo, presenta el planteamiento del problema, describiendo las deficiencias en la gestión de residuos sólidos en Acolla, que incluye la falta de un sistema integrado de manejo de residuos. Se identifican los problemas principales y secundarios, tales como la falta de un plan de gestión y programas de segregación en la fuente. Además, se establecen los objetivos generales y específicos del proyecto, así como su justificación desde las perspectivas ambiental, social y económica.

Mientras que el segundo capítulo, realiza una revisión exhaustiva de la literatura y los antecedentes que sustentan la importancia de un manejo adecuado de residuos sólidos. Se examinó investigaciones previas que sirvieron de referencia para el diseño de la solución propuesta, destacando enfoques similares aplicados en otras localidades. También se definen términos clave para facilitar la comprensión del tema.

El tercer capítulo detalló la metodología aplicada para la implementación del sistema de manejo de residuos sólidos. Se describe el proceso de sensibilización de la población, la segregación en la fuente, y la recolección selectiva de residuos orgánicos. Además, se presenta el desarrollo de una planta de compostaje y las estrategias adoptadas para asegurar la participación comunitaria y el éxito del proyecto.

El cuarto capítulo evaluó los costos, beneficios y limitaciones del proyecto, presentando un cuadro de inversión detallado y un análisis costo-beneficio. Se analiza la factibilidad técnica y operativa del sistema, considerando los recursos empleados y los resultados obtenidos en términos de reducción de residuos y generación de compost.

El quinto capítulo identificó los aportes más relevantes del proyecto para la municipalidad, como la optimización de la recolección de residuos, la mejora de áreas verdes con el compost generado y el cumplimiento de las metas del Programa de Incentivos del Ministerio del Ambiente. Además, se destacan las mejoras en la conciencia ambiental y la participación ciudadana.

Finalmente, se presentaron las conclusiones del proyecto, y las recomendaciones que plantean mejorar y expandir el sistema de manejo de residuos sólidos, sugiriendo mejoras en la infraestructura y mayor capacitación para asegurar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo. También se sugieren estrategias para incrementar la participación comunitaria y optimizar el uso del compost generado.

TRAYECTORIA DEL AUTOR

a. Descripción de la empresa

La Municipalidad Distrital de Acolla es una entidad gubernamental y un órgano de gobierno local que posee personalidad jurídica de derecho público, así como autonomía política, económica y administrativa. Esta institución municipal está compuesta por su representante, el alcalde, y cinco regidores, quienes son elegidos mediante el voto de los ciudadanos en las elecciones municipales. Además, esta entidad tiene jurisdicción exclusiva sobre el distrito y realiza actividades de coordinación y colaboración con la sociedad civil organizada, las municipalidades de las comunidades en su área de influencia, así como con diversas instituciones del sector público y privado a nivel provincial, regional y nacional.

provincial, regional y nacional. Además, la Municipalidad Distrital de Acolla lleva a cabo y administra diversas funciones generales, específicas y compartidas en relación con la organización del territorio y el uso del suelo. Se encarga de garantizar el saneamiento, la salud y el bienestar de la población, supervisa el tránsito, la viabilidad y el transporte público en su jurisdicción, y promueve la educación, la cultura, el deporte y la recreación. Asimismo, se ocupa del abastecimiento y la comercialización de productos y servicios, ofrece programas sociales, defiende y promueve los derechos, asegura la seguridad ciudadana y fomenta el desarrollo económico local dentro de su ámbito de competencia, todo ello en conformidad con la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972.

En conclusión, se puede afirmar que esta entidad estatal es eficiente y productiva, teniendo como objetivos fundamentales la gestión económica ética y moral, así como el fortalecimiento de los valores humanos mediante el desarrollo sostenible. A continuación, se muestra un organigrama de la institución, que ilustra la estructura interna de la Municipalidad Distrital de Acolla, incluyendo el área de la Subgerencia de Medio Ambiente, donde adquirí parte de mi experiencia profesional.

b. Organigrama de la institución

La Municipalidad Distrital de Acolla se encuentra cimentada sobre una estructura orgánica que fue aprobada mediante la Ordenanza Municipal que ha sido, diseñada para responder a las necesidades del distrito. Ver la figura 1.

Figura 1

Esquema Jerárquico de la Sub Gerencia de Medio Ambiente - Municipalidad Distrital de Acolla – Jauja.



c. Área donde se desempeña y funciones inherentes al cargo

Mi experiencia profesional la obtuve en el área de la Sub Gerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital de Acobamba, desempeñándome con el cargo de Sub Gerente de Medio Ambiente por un periodo de cuatro años, participando directamente en la Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales, y posteriormente en la Municipalidad del Distrito de Acolla, para el cumplimiento de la meta del plan de incentivos dado por el Ministerio del Ambiente y Ministerio de Economía y Finanzas.

d. Experiencia profesional realizada en la entidad

En la Municipalidad Distrital de Acolla, ocupé el puesto de Subgerente de Medio Ambiente, donde era responsable del personal encargado de la limpieza pública. Supervisaba el cumplimiento de las normativas relacionadas con el aseo y la gestión de residuos sólidos en el distrito. En esta posición, promoví la concienciación ambiental mediante la colaboración de la comunidad y el fomento de empleos sostenibles en el área de limpieza pública. Además, facilitaba los procesos de recolección, transporte y disposición final de desechos, contribuyendo a mejorar tanto el entorno cultural como la calidad de vida de los ciudadanos.

En las actividades que desarrolle en la institución, se encuentran las siguientes:

- Encargada del cumplimiento de la meta Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales 2019 – 2023
- Elaboración y puesta en marcha de iniciativas para la separación de los residuos sólidos municipales.
- Planificar y supervisar la correcta realización de las labores de recolección, transporte y disposición final de desechos (previa coordinación con los responsables de parques y jardines) y residuos sólidos generados por las actividades de servicio público bajo su responsabilidad.
- Efectuar el monitoreo, así como el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones y equipos necesarios para la prestación de los servicios de limpieza pública.
- Sugerir normativas e instrucciones a la Gerencia Municipal para optimizar el proceso y la calidad de los servicios públicos en su área de responsabilidad.
- Responder a las quejas y reclamaciones de los vecinos dirigidas al municipio respecto a la prestación de los servicios bajo su responsabilidad.

- Desarrollar jornadas de limpieza con las comunidades para erradicar puntos críticos.
- Organizar campañas ambientales como el Reciclación, marchas ecológicas, dibujo y pintura, confección de trajes de reciclaje, entre otros.

I. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

La gestión integral y sostenible de los desechos sólidos abarca todas las fases, desde su generación hasta su disposición final de forma segura, técnica, ambiental y socialmente responsable. Si los desechos no son eliminados y tratados de manera adecuada, y no son llevados a vertederos sanitarios, pueden ocasionar problemas para la salud humana y el medio ambiente debido a su descomposición y la proliferación de vectores asociados.

El manejo completo y sostenible de los residuos sólidos involucra todas las etapas, desde su creación hasta su eliminación final de una manera segura, técnicamente adecuada, respetuosa con el medio ambiente y socialmente responsable. Si los desechos no se eliminan ni se tratan adecuadamente, y no se llevan a vertederos sanitarios, pueden causar problemas para la salud humana y el medio ambiente debido a su descomposición y la proliferación de organismos asociados (Duston, 1993).

Cada año, la problemática en torno a la gestión de los desechos sólidos empeora. Ante esta situación, es crucial examinar los factores que han contribuido de manera preocupante al problema de los residuos urbanos, entre los que se encuentran cuatro causas principales: el acelerado aumento de la población y la alta concentración de personas en zonas urbanas, el uso de productos materiales de corta vida útil, y el excesivo uso de envases no retornables fabricados con materiales no biodegradables (Ibarrarán, Islas y Mayett, 2019).

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, sostiene que en el Perú, solo existen diez rellenos sanitarios con autorización emitida por la autoridad competente de los 1851 distritos del país (OEFA, 2014), no siendo proporcional para una población que supera los treinta millones de habitantes, lo que demuestra que existen graves problemas estructurales, no existiendo una

adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos municipales en el país, ya que no se cumplen con las exigencias legales mínimas en la mayoría de los municipios para evitar una afectación al ambiente y la salud de las personas, como por ejemplo, contar con el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, plan de aplicación dirigido al ámbito provincial, mientras que el Plan de Manejo de los Residuos Sólidos se encuentra dirigido al ámbito distrital, presentar el reporte en el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL), contar con un Programa de Segregación en la Fuente.

Chávez (2001) considera que las principales causas del manejo inadecuado de los residuos sólidos son: deficiencia en educación ambiental (déficit de información de planes de gestión de residuos sólidos en Lima y provincias), insuficiencia de información para la segregación en la fuente (lugar donde se genera) y poder aprovecharlos nuevamente, y los inadecuados servicios municipales de recolección, transporte y disposición final de los residuos.

Actualmente, el distrito de Acolla enfrenta problemas en la gestión de residuos sólidos en las etapas de segregación, almacenamiento, recolección, valorización y aprovechamiento. Además, la disposición final se realiza en un vertedero no controlado, lo que genera problemas ambientales y de salud para los habitantes, debido a la falta de programas, capacitaciones y recursos económicos para una gestión adecuada de los residuos. Por lo tanto, es fundamental implementar un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales Orgánicos en la Municipalidad Distrital de Acolla, tras un diagnóstico exhaustivo de la situación actual. Esto permitirá proponer rutas de recolección y transporte de residuos sólidos orgánicos, así como diseñar una Planta de Valorización de Residuos Orgánicos que cumpla con los requisitos técnicos mínimos para el tratamiento de estos residuos en el distrito.

1.1.1. Problema principal

Carencia de un plan para la Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólido Municipales en el distrito de Acolla, provincia de Jauja, región Junín.

1.1.2. Problemas secundarios

- Carencia del estudio de caracterización de residuos sólidos, en el distrito de Acolla, provincia de Jauja, región Junín.
- Carencia de un Programa Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva en el distrito de Acolla, provincia de Jauja, región Junín.
- Deficiente capacitación sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y su segregación, casa por casa, en el distrito de Acolla, provincia de Jauja, región Junín.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólido Municipales en el distrito de Acolla, provincia Jauja, región Junín

1.2.2. Objetivos específicos

- Elaborar el estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de Acolla, provincia de Jauja, región Junín.
- Elaborar e implementar el Programa Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva en el distrito de Acolla, provincia de Jauja, región Junín.
- Elaborar el programa de capacitaciones sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y su segregación, casa por casa, en el distrito de Acolla, provincia de Jauja, región Junín.

1.3. Justificación

La necesidad de establecer un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales Orgánicos en la Municipalidad Distrital de Acolla se fundamenta en cuatro enfoques: ambiental, técnico, social y económico.

Es teóricamente justificable, ya que mediante talleres de educación ambiental se logró sensibilizar a los habitantes del distrito de Acolla sobre el manejo de residuos sólidos. Esto les permitió entender la relación con su entorno a partir de la problemática de los residuos a nivel nacional, regional y local, promoviendo un conocimiento reflexivo de su realidad. El objetivo fue fomentar acciones positivas, como colocar la basura en contenedores, practicar el reciclaje, segregar en la fuente y aprovechar los residuos orgánicos, lo cual facilitó la participación ciudadana y generó conciencia sobre las repercusiones para la salud y el medio ambiente derivadas de una gestión inadecuada de los residuos sólidos.

Desde una perspectiva ambiental, una gestión adecuada de los residuos sólidos contribuye a la conservación de los recursos naturales, el suelo, el aire y el agua. Esto, a su vez, mejora la calidad de vida de los habitantes del distrito de Acolla al disminuir olores incómodos, la presencia de vectores y el contacto con los residuos sólidos.

Además, este proyecto tiene justificación social y económica, ya que se enfoca en reducir la generación de residuos y potenciar la valorización de aquellos que son aprovechables, como botellas plásticas, metales y materia orgánica, entre otros. Las botellas y metales pueden ser comercializados, mientras que los residuos orgánicos se pueden transformar en compost para utilizar como fertilizante en las áreas verdes de la municipalidad, lo que contribuye a extender la vida útil del vertedero municipal actual.

Finalmente, es importante porque este proyecto se alinea con los marcos normativos nacionales, como la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales y la Guía para la Elaboración del Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos, garantizando el cumplimiento de los estándares establecidos (MINAM, 2019). En conjunto, la implementación del sistema asegurará un manejo ambientalmente adecuado de los residuos sólidos, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de los habitantes y a la conservación de los recursos naturales.

1.4. Alcance y limitaciones

1.4.1. Alcances

- Se realizó un análisis profundo de los procesos de segregación, almacenamiento, recolección, valorización y aprovechamiento de los residuos, destacando las deficiencias existentes en la disposición final de los desechos en un botadero no controlado.
- El proyecto consiguió formular y aplicar implementación de rutas de recolección y transporte de residuos orgánicos, además de la creación de una Planta de Valorización de Residuos Orgánicos para su tratamiento adecuado, conforme a los estándares técnicos requeridos.
- Se consideraron programas de capacitación y jornadas de educación ambiental para instruir a la población sobre la segregación en la fuente y el reciclaje, fomentando una mayor participación ciudadana.

1.4.2. Limitaciones

- El proyecto enfrenta una significativa falta de financiamiento, lo que restringe la capacidad de ejecutar todas las fases del plan de manejo de residuos sólidos. La carencia de fondos afecta directamente la adquisición de equipos, la construcción de infraestructura necesaria y la contratación de personal capacitado para operar el sistema de manera eficiente.

- Existe una limitación en el personal técnico capacitado para ejecutar y supervisar adecuadamente el plan. La falta de profesionales con conocimientos en la gestión de residuos sólidos ha retrasado algunos aspectos del proyecto, particularmente en áreas clave como la valorización de residuos y la gestión operativa.
- La municipalidad no cuenta con una planta de procesamiento adecuada para los residuos orgánicos, lo que limita el potencial del sistema de valorización y compostaje. Sin un espacio designado y equipado, los residuos orgánicos no pueden ser tratados correctamente, lo que afecta la sostenibilidad del sistema.
- Aunque se han realizado esfuerzos significativos en educación ambiental, una parte considerable de la población aún muestra resistencia a adoptar prácticas de segregación y reciclaje. Esto dificulta la implementación completa del sistema y afecta los resultados esperados en términos de reducción de residuos y eficiencia operativa.
- La instalación de la planta de valorización de residuos orgánicos ha generado preocupación en la comunidad debido a los olores y posibles efectos ambientales negativos. Estos problemas han ocasionado tensiones sociales, lo que podría afectar la aceptación del proyecto y su continuidad si no se toman medidas correctivas adecuadas para mitigar estos impactos.
- La implementación y expansión del sistema de manejo de residuos está sujeta a la aprobación de financiamiento por parte de entidades externas, así como al cumplimiento de normativas ambientales y de salud. Esta dependencia puede generar retrasos y ajustes en el cronograma de ejecución del proyecto.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Bonilla y Nuñez (2012) llevaron a cabo una investigación titulada "Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Logroño. Ecuador", con el propósito de desarrollar un plan de gestión ambiental técnica y viable para los residuos sólidos de Logroño que sería implementado por el Gobierno Municipal del Cantón Logroño. El estudio se dividió en cuatro fases: la caracterización de los residuos sólidos (trabajo de campo), el diagnóstico de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos (G.I.R.S.) (trabajo de campo), cálculos y resultados, y la propuesta de Gestión Integral de los residuos sólidos. Esta investigación, contribuye al proporcionar un ejemplo de cómo diseñar un plan de manejo ambiental para la gestión de residuos sólidos, aplicando metodologías para la caracterización, diagnóstico y propuesta de soluciones, lo cual sirve como referencia y guía para estructurar la implementación de un sistema integral de manejo de residuos en Acolla.

Cabrera y Navarro (2017) llevaron a cabo una investigación con el propósito de desarrollar un Plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Tumbadén, provincia de San Pablo, región de Cajamarca. El estudio incluyó un diagnóstico integral del manejo de los residuos sólidos, la propuesta de rutas de recolección y transporte, y el diseño de un Relleno Sanitario que cumpliera con los requisitos técnicos para el tratamiento de los residuos del distrito. Se estimó que se requería un área de 500 metros cuadrados (m²) para la construcción y distribución de la infraestructura del relleno sanitario, y se establecieron dos rutas de recolección y transporte de residuos sólidos. El estudio también incluyó un plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios para el distrito de Tumbadén, que consta de varios programas, como: prevención y mitigación de impactos, contingencias y emergencias, capacitación y educación ambiental, monitoreo, separación en la fuente, recolección, frecuencia y transporte, así como disposición final. Se recomendó a la Municipalidad que considerara e implementara el plan de manejo de residuos sólidos propuesto en la investigación. Esta investigación es importante al mostrar cómo un plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios puede incluir rutas de recolección, infraestructura adecuada y programas de

capacitación, lo que sirve como modelo práctico para estructurar el manejo de residuos en Acolla, adaptándolo a sus necesidades locales.

Sahuanay (2017) llevó a cabo una investigación titulada “Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios En El Distrito De Pacocha, Provincia Ilo 2016.” sobre residuos sólidos en Moquegua, con el propósito de proponer un plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Pacocha, provincia de Ilo. La finalidad de este plan era mejorar la gestión inadecuada de los residuos sólidos en el distrito, que carecía de cualquier tipo de control o registro técnico. Esta investigación es importante al resaltar la importancia de la caracterización de residuos sólidos y la participación ciudadana en su gestión, así como la necesidad de fortalecer los aspectos técnicos y administrativos, lo que respalda la implementación de un plan de manejo de residuos más eficiente y participativo en Acolla.

2.2. Definiciones de términos básicos

Almacenamiento

Reconocido como la acción de recolectar y almacenar los desechos sólidos durante un período de tiempo en condiciones técnicamente apropiadas como parte del sistema de gestión de residuos sólidos antes de su disposición final o su aprovechamiento (MINAM, 2018).

Botadero

Área sin permiso sanitario donde se depositan de manera inadecuada los desechos sólidos al aire libre, como calles y espacios públicos, ya sea en zonas urbanas, rurales o desocupadas, lo cual conlleva riesgos sanitarios o ambientales (MINAM, 2015).

Disposición final

Corresponde a la fase final en la gestión de desechos sólidos, la cual debe llevarse a cabo en condiciones seguras, confiables y a largo plazo (OPS, 2003).

Generación per cápita (GPC)

Corresponde a la producción de desechos sólidos por parte de un individuo en un día (MINAM, 2019).

Generador

Se refiere a cualquier individuo cuyas acciones generen desechos sólidos. En caso de desconocer quién es el generador de estos desechos, se considera como tal a la persona que tenga posesión de los mismos (AMVA, 2007).

Gestión integral de residuos sólidos

Se hace referencia a todas las labores de carácter técnico y administrativo llevadas a cabo por los municipios en la gestión adecuada de los desechos sólidos, las cuales incluyen la planificación, coordinación, negociación, elaboración, implementación y valoración de políticas, estrategias, planes y programas de acción en beneficio de la comunidad. (MINAM, 2019).

Minimización

Consiste en minimizar al máximo la producción de desechos sólidos mediante la aplicación de diversas estrategias, ya sean preventivas, procedimentales, métodos o técnicas empleadas en la actividad donde se originan los desechos sólidos (MINAM, 2019).

Reaprovechamiento de residuos sólidos

Se refiere al procedimiento para obtener nuevamente algún valor de un objeto, ya sea un artículo, elemento o parte de éste que forma parte de los desechos sólidos. El reciclaje, la recuperación o la reutilización son técnicas reconocidas de reutilización (Bolaños, 2011).

Reciclaje

Se trata de cualquier actividad que, a través de un proceso de transformación, posibilita la reutilización de un residuo sólido para cumplir su propósito original u otros propósitos (Plegadis, 2006).

Recolección

Consiste en el acto de recolectar los desechos sólidos utilizando un método de transporte, para posteriormente llevar a cabo su manejo de manera segura, sanitaria y ambientalmente apropiada (MINAM, 2019).

Relleno sanitario

Estructura física destinada para la disposición final segura, sanitaria y ambientalmente adecuada de los desechos sólidos municipales. Estas estructuras pueden ser superficiales o subterráneas, siguiendo diseños basados en principios de ingeniería sanitaria y ambiental (MINAM, 2019).

Residuos domiciliarios

Se refiere a los desechos originados en las tareas domésticas llevadas a cabo en los hogares, los cuales incluyen restos de comida, cáscaras de frutas, papeles, latas, pañales desechables, botellas, cartones, periódicos, revistas, y desechos de higiene personal, entre otros (Sandoval, 2012).

Residuos Inorgánicos

Desechos que no pueden descomponerse o desintegrarse de forma natural, o que lo hacen a un ritmo muy lento, principalmente compuestos por minerales y productos sintéticos. Ejemplos incluyen plásticos, vidrio, metal, cristal, pilas, entre otros (CONAM, 2006).

Residuos Orgánicos o biodegradables

Desechos que pueden ser descompuestos o desintegrados por la acción natural de organismos vivos como hongos, bacterias y lombrices. Se producen a partir de los restos de organismos vivos, ya sean plantas o animales. Ejemplos de estos desechos incluyen vegetales, cáscaras de frutas, cáscaras de huevo, restos de comida, papel, telas, entre otros (CONAM, 2006).

Reusar

Se refiere a emplear un producto, objeto o artículo de una manera diferente a la inicial para la que fue diseñado o producido (Plegadis, 2006).

Reutilizar

Consiste en extender el tiempo de utilidad de un producto, desde su adquisición hasta su desecho (MINAM, 2015).

Segregación

Es el proceso de reunir y clasificar los distintos componentes o elementos físicos de los desechos sólidos con el fin de gestionarlos de manera específica (MINAM, 2015).

Sistema de manejo de residuos sólidos

Se refiere al conjunto de acciones y procedimientos para el manejo adecuado de los desechos sólidos, que incluyen la manipulación, preparación, transporte, transferencia, tratamiento,

disposición final u otros métodos técnicos operativos utilizados desde la generación hasta la disposición final, asegurando un control y manejo ambientalmente apropiado (MINAM, 2019).

Sistema de manejo de residuos sólidos

Se refiere al conjunto de acciones y procesos para gestionar de manera adecuada los residuos sólidos, abarcando la manipulación, preparación, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final u otros procedimientos técnicos operativos empleados desde su generación hasta su eliminación, asegurando un control y manejo ambientalmente apropiado (MINAM, 2019).

Transporte

Se trata del transporte de los desechos sólidos mediante vehículos técnicamente aptos para esta tarea, desde los puntos específicos de recolección hasta los centros de transferencia (si los hubiera), procesamiento o eliminación final (DIGESA, 2004).

III. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

3.1. Metodología de la solución

La metodología que se usó durante el desarrollo de la solución fue la metodología descriptiva, por intermedio de la cual se propuso el desarrollo de la “Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales” en el distrito de Acolla, en cumplimiento a la “Guía para el cumplimiento de la meta 3. Esta metodología permitió describir las características del problema de gestión de residuos sólidos, las condiciones de la comunidad, los procesos involucrados, y las soluciones propuestas sin modificar el contexto, lo que fue fundamental para identificar los problemas y oportunidades de mejora.

En particular, el uso de la metodología descriptiva facilitó la caracterización de los residuos sólidos, lo cual describió la composición y cantidad de los residuos generados. Asimismo, permitió analizar y describir las actividades actuales de recolección, transporte y disposición de residuos, aspecto clave para entender las deficiencias del sistema existente. Además, ayudó a evaluar la situación social y ambiental, analizando el impacto del manejo inadecuado de los residuos sobre la salud y el medio ambiente en la comunidad, lo que permitió visualizar las consecuencias de no actuar.

La metodología descriptiva se adaptó bien para evaluar y comprender la situación existente, proporcionando un marco claro que permitió realizar recomendaciones basadas en los datos observados.

Tabla 1.

Matriz FODA

		FACTORES INTERNOS	
		Fortalezas – F	Debilidades – D
		<p>Se logró, el uso del compostaje mediante volteo, una técnica probada que ha sido efectiva para el manejo de residuos orgánicos.</p> <p>Se contó con áreas específicas para cada fase del proceso (descargue, compostaje, cernido y embolsado) y un equipo técnico capacitado.</p> <p>El programa contó con la designación de una subgerencia específica (Subgerencia de Medio Ambiente) que lideró la implementación</p>	<p>De los 1000 hogares y demás instituciones, solo participaron efectivamente 330 hogares y dos instituciones, motivo por el cual hubo una dificultad para involucrar a toda la comunidad.</p>
FACTORES EXTERNOS	Oportunidades – O	Estrategias – FO	Estrategias – DO
	<p>Se logró una mayor sensibilización y captación de participantes para el año 2020 es una oportunidad clara para incrementar la eficiencia del programa</p>	<p>Se logró, continuar con la sensibilización casa por casa y el empadronamiento para captar nuevos participantes. Se puede mejorar esta estrategia proporcionando a los</p>	<p>Se logró ampliar las acciones de sensibilización y empadronamiento en las zonas que no han participado activamente, enfocándose en zonas prioritarias mediante</p>

	<p>Se continuó educando a la ciudadanía en la segregación de residuos en la fuente podría generar un mayor impacto ambiental positivo a largo plazo. Se logró optimizar la planta de valorización, ubicándola en un espacio mejor acondicionado para su acceso y uso continuo</p>	<p>hogares materiales visuales, como afiches y adhesivos para identificar a los que ya están participando, con el fin de que sus vecinos se motiven a unirse, tal como se implementó en las etapas iniciales. (Informe final meta 3). Además, use el compost producido para mejorar las áreas verdes y destacar estos logros como ejemplos visibles de los beneficios del programa.</p>	<p>visitas personalizadas, como se hizo durante la implementación inicial. Se puede incrementar la difusión en instituciones educativas, que ya mostraron interés, para expandir el alcance del programa y fomentar la participación de más hogares e instituciones.</p>
	<p>Amenazas – A Pese a los esfuerzos de sensibilización, algunos sectores de la comunidad se resistieron de cambiar sus hábitos de disposición de residuos.</p>	<p>Estrategias – FA Se logró fortalecer el proceso de sensibilización, destacando el beneficio del compostaje para el suelo y las áreas verdes del distrito. El equipo técnico, que ya fue capacitado, puede realizar más capacitaciones dirigidas a esos hogares, mostrando que el compost obtenido se está utilizando en el</p>	<p>Estrategias – DA Se planteó realizar una revisión y optimización la recolección según los horarios establecidos y los días ampliados para evitar costos innecesarios, manteniendo el esquema de recolección tres veces por semana, pero con ajustes si es posible. Además, se puede mejorar el control del proceso de compostaje</p>

		mejoramiento de parques y jardines, lo que también tiene un impacto positivo en la comunidad.	mediante el uso de materiales cubrientes y el monitoreo constante de la temperatura y la humedad, técnicas que ya se implementaron para acelerar el proceso a pesar de las condiciones climáticas.
--	--	---	--

3.2. Desarrollo de la solución

El desarrollo de la solución para el proyecto de Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales Orgánicos en la Municipalidad Distrital de Acolla, consistió en una serie de acciones organizadas y coordinadas para gestionar adecuadamente los residuos orgánicos generados en la comunidad. La iniciativa fue liderada por la Subgerencia de Medio Ambiente de la municipalidad, en el marco del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal, promovido por el Ministerio del Ambiente (MINAM) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

El primer paso en la implementación fue la sensibilización de la población sobre la importancia de la segregación de residuos orgánicos y su valorización mediante el compostaje. Se capacitó al equipo técnico que lideraría esta sensibilización y empadronamiento. Las actividades incluyeron visitas casa por casa, donde se brindaba información a los residentes sobre cómo separar sus residuos orgánicos de los inorgánicos. Cada hogar participante fue identificado con un sticker, lo que facilitaba su incorporación al programa de recolección selectiva. Se preveía la participación de 1000 hogares, 15 comercios y 6 instituciones, aunque finalmente se incorporaron efectivamente 330 hogares y 2 instituciones, debido a que muchos utilizaban los residuos para alimentar a sus animales o ya realizaban su propio compost.

Figura 2

Sensibilización a miembros de la comunidad

**Figura 3**

Programa de capacitación a los vecinos



Una vez captados los participantes, se estableció un cronograma de recolección selectiva de residuos orgánicos tres veces por semana, inicialmente planeada para dos días, pero ampliada para adaptarse a las necesidades de los participantes. Los días asignados fueron lunes, martes y jueves, y la recolección se realizaba de 8:00 am a 12:00 pm y de 2:00 pm a 4:00 pm. Los residuos eran recolectados por el equipo municipal en un vehículo acondicionado con sirena para que fuera fácilmente identificable. Durante la recolección, se pesaban los residuos y se registraban en cuadernos específicos. Este monitoreo de peso fue esencial para asegurar el cumplimiento de las metas de recolección.

Los residuos recolectados eran transportados a una planta de compostaje ubicada en el Estadio Municipal de Acolla, un área aislada del público por temas de seguridad y salud. Aquí, los residuos orgánicos pasaban por un proceso de compostaje mediante volteo manual, una técnica simple y eficiente que permite la aireación de la pila de compost para garantizar una degradación adecuada.

Figura 4

Planta de compostaje de la Municipalidad Distrital de Acolla



Generación en la fuente: Los participantes segregaban sus residuos orgánicos (restos de alimentos, cáscaras de frutas y verduras, excrementos de animales) en bolsas entregadas por el equipo municipal.

Segregación en origen: Los residuos se separaban en origen, lo que facilitaba el manejo posterior en la planta.

Formación de las pilas de compostaje: Los residuos orgánicos eran colocados en pilas, combinando con materiales como restos de jardinería y flores secas, y en algunos casos guano de animales. Las pilas se cubrían con plástico para mantener el calor, acelerando el proceso de descomposición en un ambiente de bajas temperaturas.

Volteo y monitoreo: El volteo manual de las pilas de compost se realizaba periódicamente para homogenizar la mezcla y controlar la humedad y la temperatura. Se usaron técnicas sencillas como la medición de temperatura en distintos puntos de las pilas y la verificación de la humedad mediante la “prueba del puño”.

Proceso de descomposición: El compostaje pasó por diferentes fases (criófila, mesofílica y termofílica), que permitieron el crecimiento de microorganismos responsables de la descomposición. Se controlaron variables como el pH y la temperatura, esenciales para asegurar que el compost resultante fuera de alta calidad.

Una vez que los residuos orgánicos habían alcanzado las condiciones adecuadas de descomposición, el compost se dejaba madurar durante un período de 90 a 110 días. Durante esta fase, se vigilaba que no quedaran restos de materia orgánica sin descomponer, y se aplicaban técnicas sencillas para verificar el estado de maduración. Posteriormente, se tamizaba el compost para eliminar partículas grandes o elementos no descompuestos, que se reincorporaban a nuevas pilas para seguir el proceso

El compost maduro, libre de materiales grandes, fue destinado al mejoramiento de suelos de áreas verdes, jardines y el estadio municipal. Este uso del compost producido localmente cerró el ciclo de valorización de residuos sólidos, al reintegrar los nutrientes de la materia orgánica en el suelo, mejorando así la calidad del entorno urbano.

El programa logró recolectar más de 10 toneladas de residuos orgánicos, de las cuales más de 2.6 toneladas se convirtieron en compost. Este resultado superó la meta original, demostrando la viabilidad técnica y operativa del proyecto. El éxito del proyecto también radicó en la adaptabilidad del cronograma y la infraestructura, que permitieron el procesamiento efectivo de grandes volúmenes de residuos.

3.3. Factibilidad técnica operativa

La factibilidad técnica operativa del proyecto fue favorable gracias a la implementación de una tecnología accesible, una infraestructura funcional y el equipamiento necesario para realizar el compostaje de manera eficiente. La capacidad del equipo técnico y la flexibilidad operativa también fueron factores clave que permitieron alcanzar los objetivos planteados

Para sustentar la factibilidad técnica operativa, describiré las herramientas y equipos utilizados, en el proyecto, para llevar a la remoción del terreno y traslado del material orgánico como tierra negra se hizo uso de volquetes de la empresa, y el empleo del cargador frontal para el traslado y distribución del material orgánico. El proyecto utilizó la técnica de compostaje mediante volteo manual, un método probado y sencillo para la valorización de residuos orgánicos. Este proceso fue adecuado para la escala del proyecto y no requirió equipos altamente especializados, lo que facilitó su ejecución.

El volteo manual permitió una aireación constante, esencial para asegurar la descomposición de la materia orgánica de forma eficiente. La planta de compostaje se ubicó en un espacio dentro del Estadio Municipal de Acolla, un área resguardada y de fácil acceso. Esta infraestructura incluyó áreas designadas para el descargue, proceso de compostaje y cernido del producto final. El terreno de 98 metros cuadrados fue suficiente para manejar los volúmenes de residuos estimados, y su

ubicación próxima a la plaza principal de Acolla permitió un transporte eficiente de los residuos recolectados.

También, el proyecto contó con los equipos y herramientas necesarios para el proceso, incluyendo balanzas digitales, palas, bolsas de polietileno, mallas Rachel para cercar el área, medidores de temperatura y humedad, entre otros. Este equipamiento fue clave para el monitoreo y manejo de las variables del proceso de compostaje, como la temperatura y la humedad, lo que permitió controlar la descomposición en todas sus fases.

El equipo técnico y de apoyo recibió la formación necesaria para gestionar la sensibilización de la población, la recolección selectiva y la operación del compostaje. Esta capacitación permitió que el personal pudiera operar las herramientas de manera efectiva y garantizar el cumplimiento de los objetivos del programa.

La operación del proyecto fue flexible, adaptándose a las necesidades logísticas que surgieron durante la implementación. Por ejemplo, se ampliaron los días y horarios de recolección para abarcar a todos los participantes, lo cual demostró una capacidad operativa adecuada para ajustarse a las condiciones del distrito.

IV. ANÁLISIS CRÍTICO

4.1. Cuadro de inversión

El cuadro de inversión para el proyecto de "Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales Orgánicos en la Municipalidad Distrital de Acolla" se estructuró tomando en cuenta las partidas de equipamiento, insumos, herramientas, personal y otros recursos utilizados. A continuación, se presenta un resumen estimado basado en los recursos listados en el Plan Anual de Valorización de Residuos Orgánicos Municipales:

Tabla 2.

Cuadro de Inversión del Proyecto

Item	Recurso	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
1. Equipamiento					
Balanza digital	Unidad	1	Unidad	500	500
Bolsas de polietileno (colores)	Paquete	50	Paquete	25	1250
Malla Rachel (4mx100m)	Unidad	1	Unidad	200	200
Medidor de temperatura y humedad	Unidad	1	Unidad	250	250
Pala cuchara	Unidad	2	Unidad	40	80
Pala trinche	Unidad	2	Unidad	40	80
Plástico grueso	Metro	5	Metro	10	50
Zaranda	Unidad	1	Unidad	150	150
Subtotal Equipamiento					2,560
2. Herramientas e Insumos					
Afiches Adhesivos A5	Millar	1.5	Millar	300	450

Afiches Simples (informativo)	Millar	0.5	Millar	250	125
Combustible	Galón	50	Galón	20	1000
Clavos (calamina)	Kilo	2	Kilo	15	30
Clavos (madera)	Kilo	2	Kilo	15	30
Incentivos (hogares)	Unidad	1	Unidad	500	500
Incentivos (instituciones)	Unidad	1	Unidad	500	500
Listones	Unidad	15	Unidad	20	300
Lapicero tinta seca (azul y rojo)	Unidad	20	Unidad	2	40
Machete mediano	Unidad	3	Unidad	30	90
Regadora	Unidad	2	Unidad	50	100
Spot radial	Unidad	2	Unidad	100	200
Subtotal Herramientas e Insumos					3365
3. Equipos de Protección					
Personal					
Botas de seguridad	Par	10	Par	60	600
Guantes	Par	20	Par	5	100
Mascarilla semi-industrial	Unidad	10	Unidad	10	100
Vestuarios (protección total)	Unidad	10	Unidad	120	1200
Subtotal Protección Personal					2000
4. Personal de Apoyo					
Personal técnico	Servicio	1	Servicio	2500	2500
Personal de apoyo	Servicio	2	Servicio	1500	3000
Subtotal Personal de Apoyo					5500
5. Otros Gastos					

Transporte y logística	Gastos varios	-	Gastos varios	1000	1000
Subtotal Otros Gastos					1000
Total General					14425

4.2. Análisis costo beneficio

Los costos incluyen la compra de calaminas, clavos, listones, malla Rachel y plástico grueso. Estos materiales son necesarios para la infraestructura del proyecto, también se incluyó los costos asociados con el tratamiento de residuos, transporte, mantenimiento de equipos y pago de personal técnico y de limpieza, y por último, los gastos asociados con la sensibilización de la población y capacitación de los participantes para un manejo adecuado de los residuos.

Los beneficios del proyecto, radicaron en obtener una disminución del volumen de residuos dispuestos en el relleno sanitario de Acolla, también se contribuyó a la protección del medio ambiente y salud pública mediante la reducción de residuos orgánicos, el compost generado fue utilizado para mejorar la calidad del suelo en áreas verdes, representando un ahorro en la compra de fertilizantes y contribuyendo al desarrollo agrícola, y se generaron de puestos de trabajo temporales o permanentes en actividades de recolección selectiva y manejo de residuos.

También a razón de que el proyecto es parte de un programa estatal de incentivos por cumplimiento de metas, la municipalidad recibió financiamiento o beneficios adicionales por alcanzar objetivos específicos en la valorización y manejo de residuos. El monto total asignado fue de S/. 377 817, sin embargo, el monto específico perteneciente al programa por incentivos fue de S/. 167 642 obteniendo una gran fuente de ingreso para el municipio a razón del monto invertido para cumplir las metas del programa por incentivos.

Figura 5

Descripción de asignación presupuestal por meta

N°	Ubigeo	Departamento	Provincia	Distrito	Clasificación municipal	Asignación de recursos por el cumplimiento de metas PI al 31 de diciembre del año 2019 (S/)	Asignación adicional por el cumplimiento de las metas establecidas al 31 de diciembre del año 2019 (S/)	Asignación total 2019 (S/)
1068	120205	JUNIN	CONCEPCION	COCHAS	G	28,475.00	-	28,475.00
1069	120206	JUNIN	CONCEPCION	COMAS	G	204,682.00	457,384.00	662,066.00
1070	120207	JUNIN	CONCEPCION	HEROINAS TOLEDO	G	21,037.00	-	21,037.00
1071	120208	JUNIN	CONCEPCION	MANZANARES	E	60,106.00	175,562.00	235,668.00
1072	120209	JUNIN	CONCEPCION	MARISCAL CASTILLA	G	-	-	-
1073	120210	JUNIN	CONCEPCION	MATAHUASI	E	127,795.00	203,246.00	331,041.00
1074	120211	JUNIN	CONCEPCION	MITO	F	18,032.00	-	18,032.00
1075	120212	JUNIN	CONCEPCION	NUEVE DE JULIO	E	42,858.00	-	42,858.00
1076	120213	JUNIN	CONCEPCION	ORCOTUNA	E	84,847.00	201,925.00	286,772.00
1077	120214	JUNIN	CONCEPCION	SAN JOSE DE QUERO	F	175,273.00	152,557.00	327,830.00
1078	120215	JUNIN	CONCEPCION	SANTA ROSA DE OCOPA	E	60,106.00	176,065.00	236,171.00
1079	120301	JUNIN	CHANCHAMAYO	CHANCHAMAYO	A	1,990,021.00	-	1,990,021.00
1080	120302	JUNIN	CHANCHAMAYO	PERENE	D	2,145,635.00	1,194,052.00	3,339,687.00
1081	120303	JUNIN	CHANCHAMAYO	PICHANAQUI	D	1,952,085.00	1,125,256.00	3,077,341.00
1082	120304	JUNIN	CHANCHAMAYO	SAN LUIS DE SHUARO	F	233,578.00	-	233,578.00
1083	120305	JUNIN	CHANCHAMAYO	SAN RAMON	D	670,262.00	-	670,262.00
1084	120306	JUNIN	CHANCHAMAYO	VITOC	G	171,946.00	410,834.00	582,780.00
1085	120401	JUNIN	JAUJA	JAUJA	A	668,539.00	-	668,539.00
1086	120402	JUNIN	JAUJA	ACOLLA	E	167,642.00	210,175.00	377,817.00
1087	120403	JUNIN	JAUJA	APATA	F	-	-	-
1088	120404	JUNIN	JAUJA	ATAURA	E	60,106.00	176,168.00	236,274.00
1089	120405	JUNIN	JAUJA	CANCHAYLLO	E	69,493.00	175,833.00	245,326.00

V. APORTES SIGNIFICATIVOS A LA ENTIDAD

- Se implementó un sistema integral para el manejo de residuos sólidos municipales, priorizando la separación en la fuente y la recolección selectiva de residuos orgánicos e inorgánicos. Esto optimizó el servicio de recolección y tratamiento de residuos, contribuyendo a una gestión más eficiente y sostenible.
- Se identificó y utilizó terrenos adecuados para la construcción de instalaciones de compostaje, apoyando el reciclaje de residuos orgánicos a través de tratamientos biológicos.
- Se realizó capacitaciones a hogares y otras instituciones, asegurando el compromiso de la comunidad con el programa. Se usaron afiches, talleres y otras herramientas educativas para mejorar la comprensión y participación en el proceso de segregación de residuos.
- Se incrementó el reciclaje y redujo la cantidad de residuos orgánicos en los vertederos, disminuyendo así la contaminación y mejorando el entorno en el distrito.
- Se generó compost para utilizar en áreas verdes y proyectos agrícolas, mejorando la fertilidad del suelo y ofreciendo un uso sostenible de los residuos convertidos en recursos.
- Se contribuyó al logro de metas establecidas por el Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal, generando beneficios adicionales para la entidad, como financiamiento y reconocimiento.

VI. CONCLUSIONES

Se logró implementar un sistema integrado que mejoró significativamente la gestión de residuos sólidos orgánicos, desde la segregación en la fuente hasta el compostaje. La recolección selectiva y la instalación de una planta de compostaje permitieron reducir la cantidad de residuos enviados al botadero, mejorando la calidad ambiental y la salud pública en el distrito.

El estudio de caracterización permitió identificar que los residuos orgánicos constituyen la mayor parte de los residuos generados en Acolla, lo que justificó la priorización del tratamiento de estos residuos a través del compostaje. La caracterización fue clave para diseñar rutas de recolección y determinar el tamaño y tipo de infraestructura necesaria para el manejo adecuado.

El programa se implementó con éxito, aunque la participación comunitaria alcanzada fue del 33%, lo que indica que aún hay un segmento considerable de la población que no participa en la segregación en la fuente. Sin embargo, el programa contribuyó a la recolección eficiente y valorización de residuos orgánicos a través del compostaje.

Las capacitaciones comunitarias y la sensibilización casa por casa fueron clave para que los hogares participantes comprendieran la importancia de la segregación de residuos. Sin embargo, la cobertura fue limitada, lo que influyó en la baja participación total.

VII. RECOMENDACIONES

Fortalecer el sistema de gestión de residuos con mayor infraestructura y equipamiento, y continuar con la sensibilización comunitaria para lograr una participación más amplia, enfocándose en los sectores que aún no se han integrado al programa.

Realizar actualizaciones periódicas del estudio de caracterización para adaptarse a cambios en la generación de residuos. Esto permitirá ajustar las rutas de recolección y el tamaño de la infraestructura conforme crece la población o cambian los hábitos de consumo.

Ampliar las campañas de sensibilización y educación ambiental, con especial atención en los sectores que no participaron. Ofrecer incentivos para motivar a más hogares e instituciones a unirse al programa de segregación y recolección selectiva.

Ampliar el alcance de las capacitaciones mediante el uso de medios masivos como radio local, redes sociales y la colaboración con instituciones educativas. Esto permitirá llegar a un público más amplio y aumentar la participación activa en el manejo de residuos sólidos.

REFERENCIAS

- AMVA (2007) Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá, Revista del Área Metropolitana de Valle de Aburrá. http://alphasig.metropol.gov.co/normograma/compilacion/docs/a_amva_0023_2007.htm
- Bolaños, K. (2011) Influencia del Plan de Incentivos en la Segregación y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos en Ciudades Tipo A Y B A Nivel Nacional. Universidad Federico Villarreal. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/2859>
- Bonilla, M., y Nuñez, D. (2012) Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Logroño. Universidad de las Fuerzas Armadas. https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC_02e793eeaf07eab97a00c138fbe2d873
- Cabrera, M., y Navarro A. (2017) Elaboración del plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Tumbadén - provincia San Pablo, región Cajamarca. Repositorio Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPAG_8f0ec29f9aad04086b353bcf673573a7
- Cahuana, K. (2016). Optimización del manejo de los residuos sólidos inorgánicos en el distrito del Cercado de Lima. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. Obtenido de <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/1478>
- CONAM (2006) Consejo Nacional del Ambiente. Ministerio del Ambiente. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/B20630ED90AFA54105257B830075A509/\\$FILE/D.CD-010-2006-CONAM-CD.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/B20630ED90AFA54105257B830075A509/$FILE/D.CD-010-2006-CONAM-CD.pdf)

Cosenza, R. (2013). Propuesta de un Plan de Manejo de Desechos Sólidos para el edificio del centro cultural Metropolitano de la ciudad de Guatemala. [Tesis de grado, Universidad Rafael Landívar]. Repositorio Institucional URL. Obtenido de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/06/15/Cosenza-Roberto.pdf>

DIGESA (2004) Informe 068-2004/DESB/DIGESA de la Dirección Ejecutiva de Saneamiento. Básico. Ministerio de Salud. <http://www.digesa.minsa.gob.pe/Expedientes/deposito/174-2004.pdf>

Duston, T. (1993). Recycling Solid Waste: The first choice private sector management. Edit. Quorum. E.U. https://descubridor.banrepcultural.org/discovery/fulldisplay/alma991012021279707486/57BDLRDC_INST:57BDLRDC_INST

Instituto Nacional de Calidad (2019). Norma Técnica Peruana NTP 900.058:2019 GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos. Segunda edición. <https://www.qhse.com.pe/wpcontent/uploads/2019/03/NTP-900.058-2019-Residuos.pdf>

MINAM (2015) Programa de Gestión de Residuos Sólidos. Ministerio del Ambiente. <https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/nueva-ley-de-residuos-solidos/>

MINAM (2018) Guía para la Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales. Ministerio del Ambiente. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/320560/Gu%C3%ADa_para_elaborar_la_caracterizaci%C3%B3n_de_Residuos_S%C3%B3lidos.pdf?v=1560374329

MINAM (2019) Guía para elaborar el plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos. Ministerio del Ambiente 05 de abril de 2019. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/523785/Gu%C3%ADa_para_la_caracterizaci%C3%B3n_rsm-29012020_1.pdf?v=1581976231

OPS (2003) Situación anual de Salud, Revista A su Salud! Argentina.
https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/18675/n2_2003.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Plegadis, D. (2006). Análisis y diagnóstico sobre el manejo de residuos sólidos urbanos en el ámbito de influencia del espacio natural Doñana. Sevilla. España

Sahuanay, L (2017) Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios En El Distrito De Pacocha, Provincia Ilo 2016. Universidad Nacional de Moquegua.
<https://repositorio.unam.edu.pe/bitstream/UNAM/53/1/46455483.pdf>

Sandoval W. (2004). Análisis económico del manejo adecuado de los residuos sólidos para el municipio de Pamplona. Tesis. Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S2313-2957202000010010600013&lng=en

Taquia, J. (2013). *Optimización de rutas en una empresa de recojo de residuos sólidos en el distrito de los Olivos. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú].* Repositorio Institucional PUCP. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio//handle/20.500.12404/4603>

ANEXOS

Anexo 1. Plan Anual de valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales.

Municipalidad Distrital de Acolla



PLAN ANUAL DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS MUNICIPALES

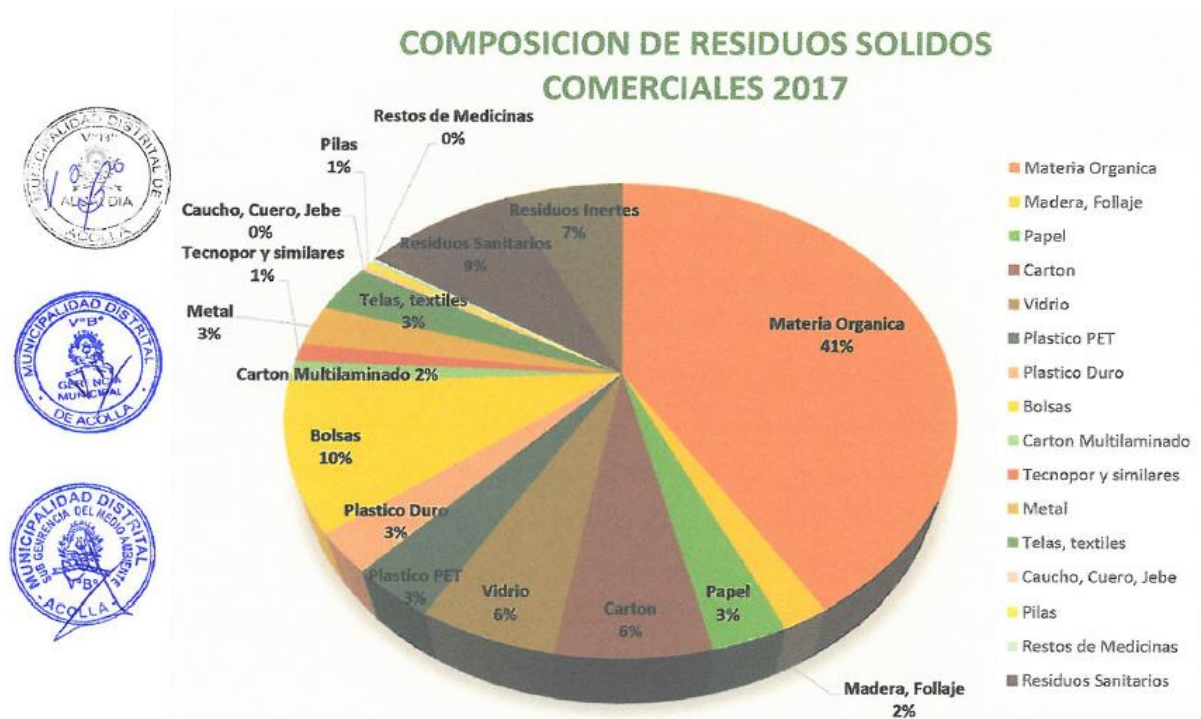
Lic. Iván Harlon Lavado Huatuco
Alcalde

Regidores:

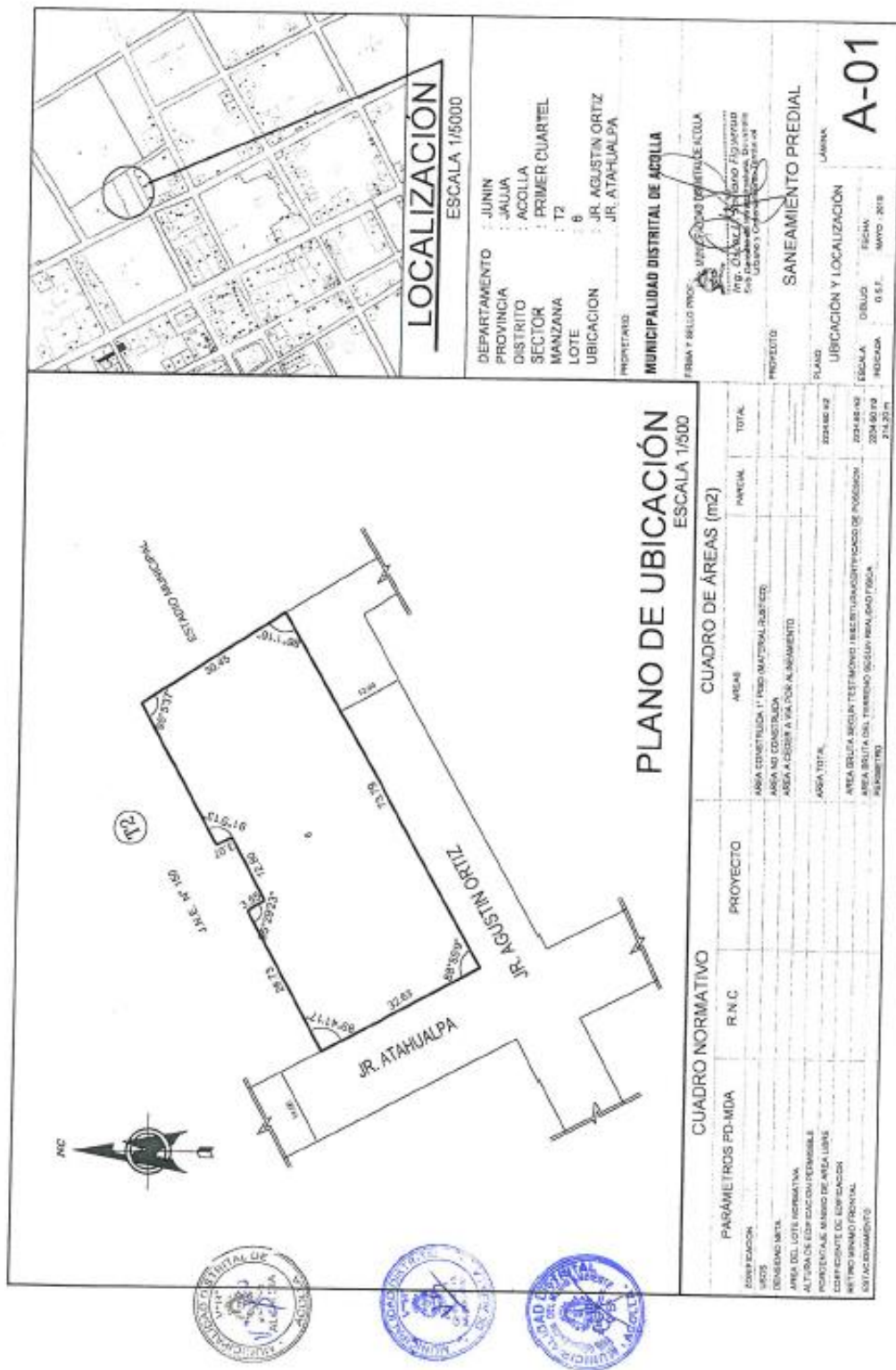
Nilo Arsenio Yaringaño Capcha
Gustavo Adolfo Fierro Barrera
Nery Eugenia Castro Esteban
Katherine Yesabel Calderón Barzola
Rodén Ziane Barzola Barzola

GESTIÓN 2019-2022

Anexo 2. Resultados Estudio de Caracterización de Residuos 2017



Anexo 3. Plano de Ubicación Instalación de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales



Anexo 4. Resolución de Aprobación Plan Anual de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales



Municipalidad Distrital de Acolta

PROVINCIA DE JAUJA – REGION JUNIN
2019-2022

RESOLUCION DE ALCALDIA N° 136-2019-MDA/ALC

Acolta, 24 de mayo de 2019.

EL ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ACOLLA-JAUJA

VISTO:

El Informe N° 050-2019-GM/MDA, de fecha 16 de abril del 2019, Informe N° 047-2019-OOP/MDA de fecha 15 de abril de 2019 y el Informe 015-RYHS-SGMA-MDA/2019, de fecha 09 de abril de 2019, sobre la aprobación de Plan Anual de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales, en cumplimiento a la Meta 003 "Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales"; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 194° de la Constitución Política del Perú, modificado por Ley N° 27680, Ley de Reforma Constitucional, concordante con el artículo II del Título Preliminar de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, establece que "...Los gobiernos locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. La autonomía que la Constitución Política del Perú establece para las Municipalidades radica en la facultad de ejercer actos de gobierno administrativo y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico";

Que, el artículo 43° de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, establece: "Las resoluciones de alcaldía aprueban y resuelven los asuntos de carácter administrativo";

Que, el artículo 6° de los procedimientos para el cumplimiento de metas y asignación de los recursos del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal del año 2019, aprobados mediante Decreto Supremo N°296-2018-EF, dispone que las municipalidades deben de cumplir con determinadas metas para acceder a los recursos asignados al Programa, las mismas que se encuentran señaladas en el anexo A del referido Decreto Supremo, cuyo plazo máximo de cumplimiento es hasta el 31 de diciembre del año 2019;

Que, de conformidad con lo dispuesto en la Primera Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo N°296-2018-EF, la evaluación del cumplimiento de las metas establecidas al 31 de diciembre de 2019, se realizan considerando las actividades, los medios de verificación, las fechas límites y los puntajes establecidos en los cuadros de actividades que son aprobados mediante Resolución Directoral de la Dirección General de Presupuesto Público.

Que, mediante Informe N° 015-RYHS-SGMA-MDA/2019, de fecha 09 de abril de 2019, presentado por la Sub Gerente de Medio Ambiente, solicita la aprobación del Plan Anual de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales, en cumplimiento a la Meta 003 "Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales", con un presupuesto de S/ 23 090.30 (veintitrés mil noventa con 30/100 soles);

En este pueblo surgió el Primer Movimiento de la Educación Comunal en el Perú (Dr. J. Pulgar V.

Dirección: Av. Agustín Ortiz N° 440 – Teléfono (064) 312727 – Plaza Principal – Acolta

RUC N° 20199256417 E-mail: municipalidadacolla2019@gmail.com

Anexo 5. Estudio de caracterización de residuos sólidos

The cover features the logo of the Municipality of Acolla on the left, with the text 'Municipalidad Distrital de ACOLLA' and 'PROVINCIA DE JAUJA - REGIÓN JUNÍN' in large green letters. To the right, it includes the Peruvian coat of arms, the text 'PERÚ Ministerio del Ambiente', and a stylized Peruvian flag. The main title 'ESTUDIO DE CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE ACOLLA' is centered in blue. A yellow box on the right contains the text 'SUB GERENCIA DE MEDIO AMBIENTE' and a photo of a church with the slogan 'Trabajando por el Gran Cambio'. Three circular photos at the bottom show staff in green vests working with the community. At the bottom, the name of the Mayor and the management period are listed.

ACOLLA
PAZ - TRABAJO - AMISTAD

Municipalidad Distrital de
ACOLLA
PROVINCIA DE JAUJA - REGIÓN JUNÍN

PERÚ Ministerio del Ambiente

SUB GERENCIA DE MEDIO AMBIENTE

ESTUDIO DE CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE ACOLLA

Trabajando por el Gran Cambio

Lic. Iván Harlon Lavado Huatuco
ALCALDE

GESTIÓN 2019-2022

Anexo 6. Informe final de la Implementación de la Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales



Municipalidad Distrital de
ACOLLA
 PROVINCIA DE JAUJA - REGIÓN JUNÍN



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

*Sub Gerencia de
Medio Ambiente*



Trabajando por el Gran Cambio



*Informe de la
Implementación de la
Valorización de
Residuos Sólidos
Orgánicos
Municipales*



Lic. Iván Harlon Lavado Huatuco
ALCALDE