

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE LA ZONA
URBANA DEL DISTRITO CASTILLO GRANDE POSPANDEMIA COVID-19 DE
NOVIEMBRE 2022 A ABRIL 2023**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

WALTER JAVIER COTRINA TRUJILLO

Tingo María – Perú

2025



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María- Perú
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N°106-2025-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 16 de junio de 2025, a horas 04:24 p.m. en la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la tesis titulada:

“GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO CASTILLO GRANDE POSPANDEMIA COVID-19 DE NOVIEMBRE 2022 A ABRIL 2023”

Presentado por el Bachiller: **COTRINA TRUJILLO, WALTER JAVIER** después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de **“MUY BUENA”**.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL** que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título Correspondiente.

Tingo María, 30 de setiembre de 2025


Dr. VICTOR MANUEL BETETA ALVARADO
PRESIDENTE


Ing. MSc. ABBY S. DA CRUZ RODRIGUEZ
MIEMBRO


Ing. MSc. JUAN PABLO RENGIFO TRIGOZO
MIEMBRO


Ing. MSc. SANDRA L. ZAVALA GUERRERO
ASESOR





“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 339 - 2025 - CS-RIDUNAS

El Jefe de la Unidad de Soporte Científico de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Ingeniería Ambiental

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de Suficiencia Profesional	
-------	---	------------------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE	
		SIMILITUD	CONTENIDO GENERADO POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL
GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO CASTILLO GRANDE POSPANDEMIA COVID-19 DE NOVIEMBRE 2022 A ABRIL 2023	WALTER JAVIER COTRINA TRUJILLO	07 % Siete	Menor a 20 %

Tingo María, 28 de octubre de 2025.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 UNIDAD DE SOPORTE CIENTÍFICO

 ING. EINSTEIN A. ORTIZ MORALES
 JEFE

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO CASTILLO GRANDE POSPANDEMIA COVID-19 DE NOVIEMBRE 2022 A ABRIL 2023

Autor	:	Bach. Walter Javier Cotrina Trujillo
Asesor	:	Ing. MSc. Sandra Lorena Zavala Guerrero
Área de investigación	:	Gestión ambiental - PICSDS
Grupo de investigación	:	Gestión ambiental
Línea de investigación	:	Gestión de la contaminación
Lugar de ejecución	:	Distrito de Castillo Grande
Duración	:	6 meses
Financiamiento	:	S/. 4 684.50
		FEDU : No
		Propio : Si
		Otros : No

Tingo María – Perú

Junio - 2025

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la dicha de vivir,
llenarme de sabiduría, fuerzas para seguir y
bendecirme a lo largo de mi vida. Por darme una
gran familia y seres queridos.

Con todo mi corazón a la persona que hizo posible
que logre mis objetivos, a mi madre Ildave Trujillo
Garcia, que, gracias a su bendición, protección,
buenos valores y amor incondicional hizo que
cumpliré esta meta.

A mi padre Wainer Richard Cotrina Sánchez,
hermanos (as) Leonor, Samuel, Milagros,
Geordan, a toda mi familia y seres queridos, por el
apoyo, los consejos e impulsarme a seguir.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la dicha de vivir, cuidarme, bendecirme y regalarme la hermosa familia que tengo.

A mi centro de estudios la Universidad Nacional Agraria de la Selva, que me abrió las puertas de sus aulas para poder estudiar y desarrollarme como profesional.

A mis docentes de pregrado, por enseñarme, darme los conocimientos y consejos para mi formación profesional.

A mis compañeros de la universidad por todos los momentos compartidos.

A mi asesora, la Ing. MSc. Sandra Lorena Zavala Guerrero y mis jurados por la orientación, recomendaciones, respaldo y apoyo en redacción de la presente tesis.

A mis padres, hermanos, tíos, primos, amigos, seres queridos y a todas las personas que directa e indirectamente me ayudaron a seguir y terminar esta meta.

A la Municipalidad Distrital de Castillo Grande, por autorizar el estudio y uso de espacio de la Planta de Valorización de Residuos Sólidos.

A mis grandes amigos, con quienes compartimos momentos de crecimiento personal dentro de la universidad, a los que estuvieron en los primeros años de aprendizaje y con quienes continúo aprendiendo día a día.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo general	2
1.2. Objetivos específicos.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Antecedentes de la investigación	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes nacionales	3
2.2. Marco Teórico	5
2.2.1. Residuos sólidos	5
2.2.2. Composición de los residuos sólidos	6
2.2.3. Características de los residuos sólidos	7
2.2.4. Gestión de residuos sólidos en el Perú en tiempos de COVID-19.....	8
2.2.5. Fuentes de generación de residuos sólidos municipales	10
2.3. Marco legal.....	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. Lugar de ejecución	12
3.1.1. Ubicación política	12
3.1.2. Ubicación geográfica.....	12
3.1.3. Características climáticas	13
3.2. Material y equipos.....	13
3.2.1. Materiales de campo.....	13
3.2.2. Equipos.....	13
3.2.3. Software usado	13
3.3. Metodología	13
3.3.1. Análisis de la información de cantidad y composición de residuos sólidos domiciliarios de Castillo Grande antes de la pandemia por COVID-19....	13
3.3.2. Determinación de la cantidad y composición de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Castillo Grande pospandemia por COVID-19	14

3.3.3.	Evaluar la percepción de los participantes del estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del distrito Castillo Grande pospandemia por COVID-19	19
3.3.4.	Proponer estrategias de mejora del sistema de recolección de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Castillo Grande	22
3.4.	Criterio de investigación	23
3.4.1.	Diseño de la investigación.....	23
3.4.2.	Variables de investigación	23
3.4.3.	Tipo y nivel de investigación	24
3.4.4.	Población y muestra	24
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1.	Cantidad y composición de residuos sólidos domiciliarios generados en Castillo Grande antes de la pandemia.....	25
4.2.	Cantidad y composición de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del distrito de Castillo Grande pospandemia por COVID-19.....	26
4.3.	Percepción de los participantes del estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del distrito de Castillo Grande pospandemia por COVID-19	29
4.4.	Proponer estrategias de mejora del sistema de recolección de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Castillo Grande	36
V.	CONCLUSIONES	40
VI.	PROPUESTAS A FUTURO.....	41
VII.	REFERENCIAS.....	42
VIII.	ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Proyección de la generación de residuos en el distrito Castillo Grande	14
2. Calculo total de la humedad.....	18
3. Tamaños de muestra para diversas cantidades de viviendas en las ciudades o localidades	19
4. Perfil de expertos que realizaron la validación del instrumento.	21
5. Coeficiente V de Aiken para cada pregunta del instrumento.....	21
6. Modelo de mejora continua PHVA.....	23
7. Cantidad y composición de residuos sólidos generados en Castillo Grande el 2019	25
8. Prueba estadística de Chi cuadrado.....	35
9. Problemáticas y objetivos de la gestión de residuos sólidos en Castillo Grande.....	37
10. Acciones planteadas e indicadores para el mejoramiento de la gestión de residuos sólidos en el distrito Castillo Grande	39
11. Clasificación de residuos sólidos de la guía metodológica para la elaboración de estudios de caracterización de residuos sólidos municipales.....	63
12. Composición de los residuos sólidos domiciliarios antes y después de la pandemia	65
13. Conteo cruzado de las respuestas a las preguntas de la encuesta sobre la percepción de los participantes del estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del distrito Castillo Grande pospandemia por Covid-19	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Página
1. Ubicación de la zona urbana del distrito de Castillo Grande.	12
2. Proyección de la cantidad de residuos sólidos generados en Castillo Grande el 2017 – 2023	26
3. Tendencia en la variación del aporte per cápita	27
4. Variación de la densidad de los residuos	27
5. Variación de la Humedad de los residuos	27
6. Variación en la composición de los residuos	28
7. Comparación de los residuos (2019-pospandemia).	28
8. Participantes que consideran los residuos sólidos una causa de contaminación en el distrito	30
9. Percepción de la población referente a los Impactos ambientales que generan los residuos sólidos	30
10. Participantes del estudio que conocen la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito.	31
11. Participantes del estudio que conocen acerca de lo que es un estudio de caracterización de residuos sólidos.	31
12. Participantes del presente estudio que participaron en el anterior estudio de caracterización.....	32
13. Participantes del estudio que segregan sus residuos	32
14. Participantes del estudio que cuentan con servicio de recolección de residuos sólidos por parte de la municipalidad.....	33
15. Participantes del estudio que cuentan con servicio de recolección de residuos orgánicos por parte de la municipalidad.....	33
16. Participantes del estudio que reutilizan, comercializan o valorizan sus residuos	34
17. Participantes del estudio que desarrollaron algún habito ecológico durante pandemia..	34

RESUMEN

Este estudio evalúa la generación y composición de residuos sólidos domiciliarios en la zona urbana de Castillo Grande tras la emergencia por COVID-19, comparándola con el diagnóstico previo de 2019. Se realizó una nueva caracterización en el periodo noviembre 2022–abril 2023 y se contrastaron indicadores clave. En 2019 se proyectó una GPC de 0,45 kg/hab·día, con predominio de orgánicos (58,84%). En la etapa pospandemia la GPC disminuyó en 0,037 kg/hab·día, mientras que la densidad aumentó y la fracción orgánica ganó participación relativa. Además, se aplicó una encuesta para explorar prácticas y percepciones ciudadanas; se observó asociación estadísticamente significativa entre la segregación en origen y hábitos ambientales adquiridos durante la pandemia. A partir de los hallazgos se formularon 21 medidas operativas para fortalecer la gestión municipal (rutas y frecuencias, valorización de orgánicos, mejora de recojo selectivo, y comunicación para el cambio de comportamiento). Los resultados aportan evidencia local para ajustar la planificación de limpieza pública, priorizando prevención y valorización.

Palabras clave: Residuos Sólidos Domiciliarios, pospandemia COVID 19, Composición, gestión municipal

ABSTRACT

In this study, the generation and composition of solid waste from homes in the urban zone of Castillo Grande was evaluated after the emergency from COVID-19, comparing it with the diagnostic before 2019. A new characterization was done of the period from November 2022 – April 2023, and key indicators were compared. In 2019 a GPC (acronym in Spanish) of 0.45 kg/home·day was projected, where organic [waste] predominated (58.84%). In the post pandemic stage, the GPC decreased by 0.037 kg/home·day, while the density increased and the organic fraction won relative participation. Moreover, a survey was given to explore citizens' practices and perceptions; it was observed that there was a significant statistical association between the segregation from the beginning and the environmental habits acquired during the pandemic. From the findings, twenty one operative measures were formulated in order to strengthen the municipal management (routes and frequencies, the valorization of organic [waste], improvement in selective collection, and communication for a change in behavior). The results provided local evidence to adjust the planning of public cleaning, prioritizing prevention and [do a] valorization.

Keywords: solid waste from homes, post COVID-19 pandemic, composition, municipal management

I. INTRODUCCIÓN

La mala gestión de los residuos sólidos afecta tanto a zonas urbanas, como rurales; especialmente en jurisdicciones con una gran presencia industrial, es uno de los problemas estructurales que sigue teniendo una influencia considerable en los sistemas naturales. Además de poner en peligro continuamente la salud humana, esta disfunción en el tratamiento de los residuos también actúa como desencadenante del deterioro medioambiental. El problema es especialmente preocupante en Perú, donde más del 75 % de las localidades carecen de planes organizados de recogida de residuos y solo 118 gobiernos locales han adoptado los vertederos sanitarios como último recurso. Esta situación pone de manifiesto una importante falta de uso de procedimientos tecnológicos adecuados. Además, el funcionamiento de los servicios de limpieza pública en la zona urbana, está muy limitado, donde los recursos públicos se utilizan de manera ineficiente, por la escasa práctica de métodos integrados para el manejo de los residuos sólidos. El Ministerio del Ambiente-MINAM, ha recibido una notificación formal de la Contraloría General de la República sobre la continuación de actividades ilegales, incluida la eliminación de basura en lugares no autorizados, considerado como una vulneración de la normativa vigente.

Dado que facilita la identificación precisa de factores básicos como el volumen total generado, la concentración de materiales, la composición interna y el contenido de humedad, la caracterización técnica de los residuos sólidos urbanos asume una función estratégica crucial en esta situación. Esta información es necesaria para la evaluación técnica de la viabilidad de las tecnologías destinadas a la recuperación de materiales, tanto en su dimensión orgánica como inorgánica, así como para el diseño lógico y eficiente en las distintas etapas del sistema de gestión, como el almacenamiento temporal, el transporte especializado y la eliminación final.

Además, el primer caso verificado de infección por COVID-19 en Perú se informó oficialmente el 6 de marzo de 2020, lo que cambió la dinámica ambiental y sanitaria del país. Cinco días después, se declaró una emergencia sanitaria nacional a través del Decreto Supremo N.º 008-2020-SA, que sigue vigente. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) enfatizó que, el sector encargado del manejo de los residuos era fundamental, para controlar el problema epidemiológico y evitar efectos negativos en la sostenibilidad de los ecosistemas y la salud pública. Sin embargo, en los países de América

Latina y el Caribe, la calamidad también puso de manifiesto las deficiencias sistémicas en materia de infraestructura y capacidad de respuesta ante emergencias. En el caso concreto de Perú, se estima que se generan más de 7 millones de toneladas métricas de residuos sólidos urbanos al año, lo que supone una media de 20 000 Tn al día, aproximadamente 1,000 Tn por hora, de las cuales alrededor del 70 % son generadas por los hogares (Huarcaya et al., 2022).

Como parte de su función, la Municipalidad Distrital de Castillo Grande, realizó un estudio técnico en el año 2019 para comprender la naturaleza de los residuos sólidos generados en su territorio; posteriormente, en el 2020 gobierno peruano en cumplimiento con el mandato mundial de la OMS, decretó medidas sanitarias a causa de la COVID-19, y con ello se generaron cambios en los hábitos de la población, por lo que la producción de residuos ha aumentado como resultado de políticas como los confinamientos obligatorios y el uso generalizado de mascarillas y otros equipos de protección personal. En tal sentido, esta investigación la pregunta ¿Cuántos residuos sólidos domésticos se producen en el área urbana del distrito de Castillo Grande, ahora que ha terminado el brote de COVID-19?, cuya hipótesis consiste en que después de la pandemia COVID-19 se ha incrementado la cantidad y desarrollaron cambios significativos en la composición de los residuos sólidos domiciliarios, estos asociados al cambio de la percepción de la población sobre el manejo de los residuos en la zona urbana del distrito de Castillo Grande.

1.1. Objetivo general

Evaluar la generación de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del distrito Castillo Grande pospandemia por COVID-19 de noviembre 2022 a abril 2023.

1.2. Objetivos específicos

- Analizar la información de cantidad y composición de residuos sólidos domiciliarios generados en Castillo Grande antes de la pandemia por COVID-19.
- Determinar la cantidad y composición de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del distrito de Castillo Grande pospandemia por COVID-19.
- Evaluar la percepción de los participantes del estudio de caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del distrito de Castillo Grande pospandemia por COVID-19.
- Proponer estrategias de mejora de la gestión de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Castillo Grande.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

El estudio realizado por Requena et al. (2021), que se centró en cuantificar la generación de residuos sólidos y el comportamiento poblacional durante la etapa de confinamiento a causa de la pandemia de COVID-19 en la provincia de Panamá, reveló que la generación per cápita alcanzó 0.409 kg diarios. Afirman que dicha cifra es inferior a datos anteriores y está vinculada con el descenso del poder adquisitivo familiar en un momento crítico de la crisis sanitaria. Además, sus hallazgos indican que el residuo generado fue mayoritariamente orgánico (43,99%), seguido por los residuos no reciclables o residuales (21,34%) y los materiales inorgánicos aptos para recuperación (34,67%); el autor, después de eso, compara estos resultados con los del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2017 y señala que la cantidad de residuos plásticos se mantuvo casi igual, en tanto que la proporción de desechos peligrosos y orgánicos aumentó. Bajo esta premisa, se consideró que la alteración en la composición de los desechos era el efecto directo de las modificaciones en los hábitos de consumo dentro de los hogares. En concreto, el incremento de la cocina casera como resultado del confinamiento obligatorio y las restricciones a la movilidad establecidas por las autoridades sanitarias.

Asimismo, la OMS (2020) informó que durante la pandemia el uso de productos médicos desechables alcanzó niveles sin precedentes: el número de mascarillas utilizadas al mes sobrepasó los 89 millones, 1,6 millones de lentes de protección y alrededor de 76 millones de guantes quirúrgicos. Según estimaciones del Ministerio del Ambiente del Perú, cada paciente diagnosticado con COVID-19 generaba aproximadamente 2 kilogramos de residuos biocontaminados durante un periodo promedio de 14 días de enfermedad. De acuerdo con esta proyección, se estima que las 300,000 personas infectadas en el país habrían generado unas 8,400 toneladas de residuos peligrosos hacia finales de junio de 2020.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Alania (2021) realizó un estudio nacional centrado en la ciudad de Ilave, ubicada en la región de Puno, con el objetivo de evaluar cómo la pandemia afectó a la cantidad de desechos sólidos urbanos. Una disminución de los residuos orgánicos, debida a las transformaciones en las actividades diarias de los habitantes, y un aumento de los desechos

sanitarios fueron los resultados más destacados, especialmente como resultado del uso extensivo de equipos de bioseguridad. Botellas de vidrio (21,64%), botellas desechables (14,74%), cartón (14,16%), bolsas de nailon (11,35%), envases metálicos (3,79%), papel sin usar (3,56%), diversos envases plásticos (2,94%) y residuos sanitarios (2,84%), que incluían mascarillas, guantes, blísteres y otros suministros médicos, fueron las distribuciones encontradas mediante un análisis estructural de los residuos en Llave. El 25% de la basura era orgánica.

Según un análisis bibliográfico realizado por Flores (2020), se ha observado un aumento notable en el uso de productos poliméricos, cuya eliminación final era peligrosa y deficiente, ya que contenía fluidos contaminados de personas enfermas. También se incluyó en la revisión un análisis de Saadat (2020), quien señaló que, si bien las limitaciones en los sectores del transporte y la industria redujeron temporalmente las emisiones de gases de efecto invernadero, este beneficio ambiental se vio contrarrestado por un aumento en el uso de dispositivos médicos desechables, materiales plásticos de corta duración y dispositivos de seguridad personal, lo que condujo a cuadruplicar la generación de residuos sólidos urbanos en comparación con los niveles prepandemia.

Los objetivos del estudio de Huamani et al. (2020), "Nivel de Información y Gestión de Residuos Sólidos en la Ciudad de Juliaca, Región Puno", fueron describir el sistema local de gestión de residuos, explorar la posibilidad de recuperar los materiales desechados y determinar los costos operativos y las ganancias derivadas de su tratamiento. Con base en los hallazgos, concluyeron que el uso de residuos orgánicos, papel, cartón, plásticos, vidrio y metales, incluido el compostaje, representa una estrategia que podría mejorar la sostenibilidad ambiental y promover una distribución más justa de las ganancias financieras entre los participantes de la cadena.

Por su parte, la investigación de Rodríguez et al. (2024) analizó la composición física de los residuos sólidos domésticos en la zona de Santa, en la región de Áncash. Según la investigación, los artículos que pueden reutilizarse, como papel, plásticos, metales y residuos orgánicos, representaban alrededor del 75,38 % del total. El 24,62 % restante se clasificó como no reutilizable y estaba compuesto principalmente por basura, incluyendo tierra inerte (3,56 %), bolsas de plástico (4,46 %) y materiales no identificables (7,96 %).

Cabe mencionar que la COVID-19 alteró significativamente la cuantía y el tipo de residuos generado en entornos urbanos exigiendo una revisión inmediata de las estrategias de gestión municipal. En los primeros meses de pandemia, se implementaron medidas de contención en varios lugares del mundo para frenar la propagación del virus. Algunas de estas acciones fueron el uso de métodos de separación en origen menos complejos, como reducción del servicio de recolección y suspensión temporal de trabajos que buscan medir las características generales de los residuos. Debido a la evolución del entorno pospandémico, el estudio de caracterización de la Municipalidad Distrital de Castillo Grande del 2019 ya no es relevante. Por lo tanto, se necesita un enfoque de actualización diagnóstica para evaluar con precisión la cantidad y la composición actuales de los residuos sólidos domésticos a fin de desarrollar planes más pertinentes para el tratamiento integral de estos residuos.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Residuos sólidos

El Decreto Legislativo N.º 1278 establece una definición estricta de residuos sólidos, definiéndolos como todo tipo de elemento material, sustancia o componente resultante del uso o consumo de un producto o servicio que debe ser eliminado, ya sea por decisión del propietario o por exigencia legal. Además, esta norma establece una estructura jerárquica para su gestión, dando prioridad a los procedimientos orientados a la recuperación, como el reciclaje, la reutilización y la recuperación de materiales, y relegando la eliminación final a un caso residual, que solo se llevará a cabo en circunstancias que garanticen su seguridad medioambiental. Según esta definición, los residuos sólidos peligrosos son aquellos que suponen un riesgo grave para el equilibrio ecológico o la salud pública debido a sus características inherentes o a las especificaciones técnicas que se les imponen durante su tratamiento.

Además, la Norma Técnica Sanitaria N.º 144-MINSA/2018/DIGESA amplía la definición de residuos sólidos para incluir gases y líquidos que se almacenan en tanques o contenedores destinados a su eliminación. Los fluidos cuyas propiedades fisicoquímicas impiden su descarga segura mediante métodos tradicionales de emisión o tratamiento de efluentes se incluyen en este criterio. Se necesitan protocolos técnicos estrictos para manejar estos materiales, con el fin de evitar efectos perjudiciales para los ecosistemas y la salud humana.

La categorización de los residuos sólidos se organiza de acuerdo con el área encargada de gestionar de manera específica, según la fuente operativa. El decreto establece categorías específicas para la gestión municipal, como los residuos de actividades comerciales (como papel, envases y productos de higiene personal), los residuos de actividades de limpieza urbana (como residuos vegetales el material inerte propio del barrido de calles) y los residuos de actividades similares (siempre que tengan características similares). El método más común para gestionar estos residuos es confinarlos en vertederos, que son instalaciones de eliminación definitiva que deben cumplir determinados requisitos técnicos.

Sin embargo, debido a la naturaleza peligrosa de muchos de los productos químicos implicados y a la necesidad de tratamientos especializados, los residuos que no son gestionados por los municipios son más complicados. Los residuos industriales o agrícolas que contienen sustancias muy peligrosas o reactivas, como metales pesados (plomo, mercurio), así como los residuos procedentes de la aplicación de productos químicos como pesticidas y herbicidas, entran en esta categoría. En estas situaciones, el marco legal exige que la eliminación final solo se realice en vertederos seguros, construidos con especificaciones técnicas que garanticen el confinamiento controlado de materiales cuya naturaleza peligrosa supone un grave riesgo para la estabilidad medioambiental y la salud pública si se gestionan de forma incorrecta.

2.2.2. Composición de los Residuos Sólidos

Una investigación de los residuos sólidos urbanos, sirve de base en la creación y ejecución de políticas públicas orientadas a la separación en origen y al fomento de hábitos sostenibles, tal es el caso del reciclaje. Durante esta etapa de análisis, es fundamental considerar numerosos aspectos socioeconómicos y culturales que inciden directamente en la cantidad y el tipo de basura generada, lo cual resulta crucial para desarrollar intervenciones y soluciones integrales de gestión de residuos.

En primer lugar, dicha composición en los residuos se ve significativamente condicionada por la calidad de vida de las personas. Conforme se incrementan la capacidad adquisitiva, también se incrementa el consumo de productos envasados —especialmente aquellos empacados en cartón, plástico, papel y latas—, mientras que disminuye el porcentaje de residuos orgánicos, como restos de comida, vegetales, grasas o carnes. Si bien el Estado ha implementado algunas medidas regulatorias para frenar el uso de materiales contaminantes, como las bolsas plásticas, estos esfuerzos siguen siendo insuficientes

si no van acompañados de la educación ambiental de manera efectiva, continua y con amplio alcance, que favorezca una evolución significativa en los esquemas de consumo y tratamiento de residuos.

Asimismo, los hábitos y/o costumbres de las personas influyen en la generación de basura. A diferencia de las zonas rurales —donde predominan las viviendas unifamiliares y las prácticas más tradicionales, como la preparación y el consumo de alimentos, de origen vegetal—, las dinámicas urbanas, definidas por el crecimiento de edificaciones multifamiliares y departamentos, presentan características distintas. En las ciudades, el auge de los alimentos procesados y la expansión exponencial de los servicios de entrega a domicilio han contribuido al aumento de residuos inorgánicos, particularmente envoltorios plásticos, envases desechables y otros materiales no biodegradables.

También es fundamental tener en cuenta que la generación de residuos varía a lo largo de la semana. Las investigaciones han demostrado que los fines de semana —especialmente los sábados y domingos— tienden a producir mayores volúmenes de residuos sólidos en comparación con los días laborables. Esta situación se explica en parte por actividades comunes como la preparación de comidas en mayor cantidad, la limpieza general del hogar y la incorporación de bienes durables al consumo, cuyos empaques o restos de instalación generan importantes cantidades de residuos inorgánicos.

En conjunto, estos factores no solo permiten comprender cómo se genera la basura en diferentes contextos, sino que también proveen conocimientos fundamentales para el diseño de enfoques de gestión particularizados y eficaces, que consideren las características socioeconómicas y los hábitos culturales de la comunidad.

2.2.3. Características de los residuos sólidos

Su generación, se mide utilizando diversas unidades que permiten su cuantificación según las circunstancias particulares. Entre las unidades de medición más habituales se destacan los kilogramos diarios por vivienda, por cuadra, por tonelada de cultivo, por cantidad de animales y por individuo. Para el contexto latinoamericano, la generación de residuos sólidos domiciliarios oscila entre 0,3 y 1,0 kilogramos por persona por día. Sin embargo, las estimaciones aumentan a valores proyectados de entre 0,5 y 1,2 kg por persona al día cuando se consideran otras fuentes, como instituciones gubernamentales, establecimientos comerciales y actividades similares (Jaramillo, 2002). Según las estimaciones, cada individuo genera en promedio más de 1 kg de residuos sólidos por día. Por ejemplo, en ciudades altamente

pobladas de los Estados Unidos, se ha estimado una generación per cápita que varía entre 1,5 y 3,0 kg diarios (Feuerman, 2009).

Los residuos sólidos urbanos, comúnmente conocidos como basura, son el resultado de actividades rutinarias realizadas en diversos espacios, incluyendo viviendas, oficinas, comercios y áreas públicas. Estos residuos están compuestos tanto por desechos orgánicos (como restos de alimentos, hojas, residuos de jardinería y podas) como por residuos inorgánicos (como vidrio, plásticos, metales, caucho y materiales inertes). También incluyen materiales biodegradables bajo condiciones adecuadas, como madera, cartón y papel.

Según estudios realizados en diversos países de América Latina, los residuos sólidos urbanos (RSU) presentan un porcentaje significativo de materiales orgánicos, que oscila entre el 50% y el 80%. También se han reportado proporciones moderadas de papel y cartón (entre el 8% y el 18%), plástico y caucho (entre el 3% y el 14%) y, en menor medida, vidrio y cerámica (entre el 3% y el 8%). Estos resultados indican que la calidad de dichos residuos generados, corresponde a países en desarrollo, el cual es relativamente inferior a la de los residuos generados en países industrializados, lo cual representa un factor crucial a considerar al momento de planificar y ejecutar iniciativas de tratamiento, valorización y reciclaje. En toda América Latina y el Caribe (ALC), los residuos sólidos municipales se caracterizan por una mayor densidad aparente, un contenido de humedad significativo (entre el 35% y el 55%) y un elevado porcentaje de materia orgánica. Esta última, que refleja condiciones particulares de generación y plantea desafíos específicos para su recolección, transporte y disposición final, alcanza valores que fluctúan entre 125 y 250 kilogramos por metro cúbico cuando los residuos se encuentran sueltos (Jaramillo, 2002).

2.2.4. Gestión de residuos sólidos en el Perú en tiempos de COVID-19

El PNUMA, destacó de manera clara y concisa que la gestión eficaz de residuos sólidos, fue esencial para combatir de manera exitosa la epidemia de COVID-19 y se ha convertido en un componente clave para reducir toda consecuencia adversa sobre el ambiente y la salud humana. Sin embargo, este contexto también puso de manifiesto importantes deficiencias estructurales en la mayoría de los países de esta parte del mundo, en particular en materia de preparación ante desastres y acceso a instalaciones adecuadas para la eliminación de residuos.

Se destaca el papel del sector residuos como parte fundamental del proceso de recuperación tras la emergencia sanitaria, siempre que se aborden los problemas de

gestión, particularmente aquellos relacionados con residuos peligrosos o biocontaminados. Según estimaciones del Ministerio del Ambiente del Perú, cada persona diagnosticada con COVID-19 genera aproximadamente dos kilogramos de residuos infecciosos. Se estima que, durante un período promedio de tratamiento de catorce días, más de 300 000 personas contagiadas habrían producido alrededor de 8 400 toneladas de residuos peligrosos. Esta cifra refleja el aumento sustancial de residuos biocontaminados como uno de los efectos colaterales de la emergencia sanitaria.

Además, es fundamental tener en cuenta que las medidas sanitarias implementadas para detener la propagación del virus tales como la obligatoriedad de portar mascarilla en espacios comunes, establecimientos comerciales, mercados y lugares de distribución de alimentos, dichos factores han derivado en una intensificación notoria del volumen de residuos generados, en especial aquellos compuestos por plásticos de un solo uso.

Ante este escenario, la Defensoría del Pueblo del Perú ha llevado a cabo diversas acciones de supervisión desde la declaración del Estado de Emergencia Nacional, actuando tanto en respuesta a denuncias y peticiones ciudadanas como de manera preventiva. Estas acciones han incluido el monitoreo de los procesos de manejo de residuos generados en establecimientos de salud, de los residuos sólidos municipales, así como de los restos humanos en el contexto de la pandemia. En el primer semestre del año 2020 desde el brote de la pandemia, se realizaron 158 operativos, en distintas regiones del país, en las cuales se identificaron múltiples deficiencias en los protocolos implementados.

En términos cuantitativos, la Defensoría del Pueblo (2020), menciona que el Perú produce más de siete millones de toneladas (tn) de residuos sólidos municipales por año, lo que equivale a más de 20 000 tn al día, o cerca de 1 000 tn cada hora. Aproximadamente el 70% de esta cantidad proviene de los hogares, lo que evidencia la importancia del sector domiciliario en la generación de residuos urbanos. A esta generación ordinaria, debe añadirse la generación extraordinaria mundial, de residuos como consecuencia directa de la emergencia sanitaria, el aislamiento social obligatorio y el posterior proceso de reactivación económica. Dado que muchos casos no requieren hospitalización, resulta indispensable implementar una estrategia integral de gestión de residuos que contemple tanto los residuos habituales como aquellos generados por personas contagiadas con COVID-19, ya sea en sus domicilios o en establecimientos de salud.

2.2.5. Fuentes de generación de residuos sólidos municipales

Se definen diversas tipologías para organizar los residuos sólidos de procedencia municipal, cada una de ellas basada en atributos particulares según el tipo de fuente generadora, conforme a lo dispuesto en el D. L. N.º 1278, documento legal que decreta la gestión integral de los residuos sólidos en el Perú (MINAM, 2018).

La primera categoría corresponde a los residuos sólidos domiciliarios, que provienen principalmente de todas las acciones humanas que son rutinarias por las personas en viviendas particulares. Estas unidades habitacionales son propiedades cuya única función es brindar a personas o familias un lugar de residencia, ya sea temporal o permanente.

En segundo lugar, se reconocen los residuos sólidos no domiciliarios, los cuales proceden de una variedad de fuentes asociadas a operaciones comerciales, institucionales y de servicios. En esta apartado, se involucran a todos los residuos producidos en los mercados, restaurantes, establecimientos de hospedaje, edificios comerciales, organizaciones públicas y privadas, instituciones educativas, así como aquellos derivados del barrido y limpieza de espacios públicos.

Por último, se considera como residuos sólidos municipales especiales a aquellos desechos generados en situaciones que no encajan estrictamente dentro del ámbito de la infraestructura habitacional o constructiva tradicional, como los materiales provenientes de obras menores de remodelación o demolición. No obstante, debido a su naturaleza técnica o al riesgo que implica su tratamiento, esta categoría no incluye los residuos cuya gestión está regulada por sectores con autoridad específica.

2.3. Marco legal

El objetivo principal de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. N° 1278) es definir derechos y obligaciones para optimizar el uso de los recursos. Esta ley garantiza que los residuos sólidos se gestionen y traten de manera ambientalmente responsable, higiénica y eficaz. Además, prioriza la prevención, fomentando la reducción o eliminación de residuos en su origen antes de considerar estrategias de gestión alternativas.

Mientras tanto, los generadores locales de basura están obligados, según el Artículo 19 del Reglamento del D.L. N° 1278, (D.S. N° 014-2017-MINAM), a separar la basura según sus características físicas, químicas y biológicas para facilitar su recuperación o disposición final. Esta actividad solo puede ser realizada por plantas de recuperación, centros

de acopio y fuentes de producción que cuenten con los permisos y certificados ambientales pertinentes. De acuerdo con los lineamientos del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos, las municipalidades deben supervisar y gestionar el proceso de segregación en la fuente dentro de sus respectivas jurisdicciones.

Durante la pandemia, se aprobó el D.L. N.º 1501/2020 con el fin de implementar políticas que contribuyan a detener la propagación del COVID-19. Su artículo 19 otorga a la (DIGESA) adscrito en el Ministerio de Salud, la facultad de supervisar el manejo de los residuos sólidos generados en establecimientos, servicios y centros de apoyo médico, así como los provenientes de servicios de atención domiciliaria y campañas de salud. Esta entidad también es responsable de evaluar la implementación de medidas de seguridad orientadas a prevenir daños a la población y riesgos sanitarios asociados con una disposición inadecuada de dichos residuos.

Según el artículo 84 del mismo decreto, no será necesario aplicar procedimientos de evaluación ambiental para la implementación o modificación de infraestructuras, equipos o componentes vinculados a la gestión de residuos sólidos durante los estados de emergencia declarados oficialmente por el gobierno central o autoridades sectoriales, siempre que las acciones estén directamente destinadas a mitigar los efectos del evento y cumplan con los requisitos técnicos vigentes. En estos casos, el titular de la infraestructura debe asumir las responsabilidades de gestión ambiental correspondientes, informar previamente a las autoridades competentes sobre la ejecución, y presentar informes sobre las actividades realizadas al órgano fiscalizador correspondiente.

Mediante el R.M. N.º 457-2018-MINAM, se adoptó la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales. Esta guía se creó como una herramienta de asistencia técnica para el manejo y procesamiento exhaustivo de este tipo de residuos. Los requisitos metodológicos de esta guía facilitan la realización de Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (ECSM) de forma clara y organizada, lo cual es esencial para recopilar los datos locales necesarios para ampliar adecuadamente los servicios de limpieza pública y optimizar la planificación administrativa, técnica, operativa y financiera del sistema de gestión de residuos sólidos municipales.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

3.1.1. Ubicación política

Todo el proceso de la presente investigación, fue ejecutada en el casco urbano de Castillo Grande (Capital), el cual se encuentra ubicado en el distrito del mismo nombre, perteneciente a la provincia de Leoncio Prado, en el departamento de Huánuco (Ley N° 30377).

3.1.2. Ubicación geográfica

En la hoja 19-K del Mapa Nacional elaborado por el Instituto Geográfico Nacional, Castillo Grande se ubica en la zona de Bosque Húmedo. Rupa-Rupa y Pueblo Nuevo son sus colindantes al Norte; Luyando y Rupa-Rupa son sus colindante al Este; y Rupa-Rupa es su vecino al Sur y al Oeste. Sus coordenadas geográficas son 390.407,62 metros al Este y 8.972.290,57 metros al Norte, y su altitud es de 649 metros sobre el nivel del mar (Carta Nacional 19-K del IGN, 1999).

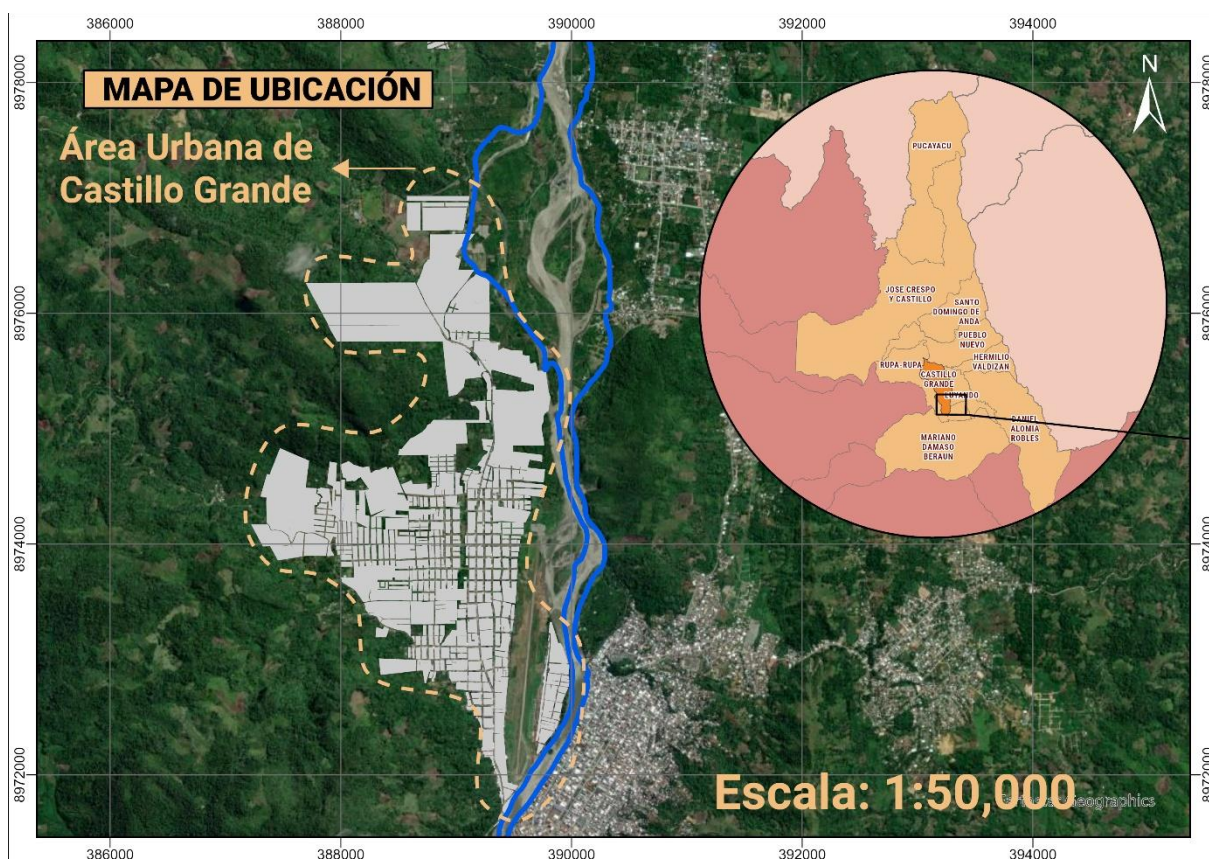


Figura 1. Ubicación de la localidad de Castillo Grande.

3.1.3. Características climáticas

Según la tipología del enfoque Thornthwaite, la zona de investigación presenta una alta humedad durante todo el año y un clima térmico cálido y húmedo. Sus parámetros térmicos totalizan una temperatura media anual de 25,4 °C, con una temperatura mínima media anual de 21 °C y una temperatura máxima media anual de 31,5 °C. La humedad relativa media se sitúa en torno al 85 % durante todo el año.

Además, junio es el mes más seco y diciembre el de mayor precipitación, con un promedio de 3755 milímetros de lluvia al año, según datos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI, 2021).

3.2. Material y equipos

3.2.1. Materiales de campo

Se emplearon bolsas plásticas de color negro, rojo, amarillo, guantes quirúrgicos y mascarillas KN95, cilindro de 200 l aproximadamente, mantada de plástico, alcohol de 96°, lapicero, cuaderno de campo, wincha y balanza.

3.2.2. Equipos

Se utilizaron los siguientes equipos: GPS (Garmin-62s), Cámara digital (16x SONY), balanza digital (A&D), computadora (TOSHIBA), Cooler.

3.2.3. Software usado

Se utilizó software Excel en todo lo concerniente al Análisis de Datos durante la etapa de gabinete.

3.3. Metodología

3.3.1. Análisis de la información de cantidad y composición de residuos sólidos domiciliarios de Castillo Grande antes de la pandemia por COVID-19

El quien suscribe la presente investigación y representantes de la Municipalidad Distrital de Castillo Grande sostuvimos inicialmente reuniones de coordinación para intercambiar la información necesaria para el estudio en curso y comprender el estado actual del tratamiento de residuos sólidos a nivel distrital, con el fin de recopilar la mayor cantidad de información posible en el área de estudio. En este caso, se solicitó acceso a las

estadísticas de generación de residuos sólidos de 2019, es decir, el período anterior a la declaración formal de la pandemia de COVID-19 el 11 de marzo de 2020.

La proyección de generación de residuos sólidos se muestra en la Tabla 1 y se basa en una generación per cápita (PGC) de 0,454 kg/hab/día, según el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos del Distrito de Castillo Grande de 2019 (ECRSCG-2019). Esta estimación se basa en una población urbana de 12,438 personas y una tasa de crecimiento poblacional anual promedio del 0,9 % para la provincia de Leoncio Prado (INEI, 2017).

Tabla 1. Proyección de la generación de residuos en el distrito Castillo Grande

Año	Población	Generación de residuos (Kg/día)
2017	12438	5646,85
2018	12550	5697,70
2019	12663	5749,00
2020	12777	5800,76
2022	13009	5906,09
2023	13127	5959,66

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Determinación de la cantidad y composición de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Castillo Grande pospandemia por COVID-19

Para determinar la cantidad de residuos sólidos domésticos, generados por la población castillense durante la epidemia de COVID-19, se realizó el registro, la coordinación y la entrega de materiales a los participantes del estudio, previa consulta con la Municipalidad de Castillo Grande. Se llevaron a cabo los siguientes pasos:

3.3.2.1. Muestreo y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios

- Recolección y pesaje

Se recogieron y pesaron de los residuos sólidos de las viviendas participantes durante un periodo de 8 días seguidos. Se excluyó la información del primer día, ya que no se sabía cuántos residuos se habían acumulado previamente. Diariamente se etiquetaron las bolsas nuevas entregadas a cada representante de la vivienda con un código de identificación. Una vez finalizada la recolección de las bolsas etiquetadas se trasladaron al lugar designado para su pesaje. Se tomó nota de cada uno de los pesos de las bolsas, apuntando el

peso en la casilla del código asignado. Tras registrar el peso de los residuos de cada vivienda, se aplicaron técnicas analíticas a los datos con miras a estimar la GPC.

- **Medición de volumen y composición**

Se realizó el siguiente procedimiento en dos partes, para poder obtener los datos que serán procesados en gabinete para determinar la densidad:

Se inició con la confirmación del número de bolsas y los pesos previamente registrados, y se comprobó que el personal responsable llevaba correctamente puesto el equipo de protección individual (EPI). Posteriormente se colocó un recipiente cilíndrico en lugar asignado, cuya capacidad media fue de 200 litros y tras acondicionarlo, se introdujo en su interior el contenido de las bolsas, manteniendo un orificio de unos 10 centímetros en la sección superior para que el cilindro pudiera manipularse con mayor facilidad; luego el cilindro fue elevado hasta alcanzar una cota vertical de 10 a 15 cm y se bajó, repitiendo el proceso tres veces seguidas.

Posteriormente se midió la altura libre restante, y estas medidas, junto con el peso de cada bolsa, se anotaban en la hoja de control correspondiente, donde todas las demás bolsas se sometieron al mismo proceso. Se eligieron dos partes opuestas de las cuatro mitades iguales, con volúmenes mucho mayores, para formar un todo nuevo y más pequeño. Hasta obtener una muestra manejable de al menos 50 kg, se repitió este proceso. Una vez terminada la medición del volumen, los residuos se reunieron en un primer montón. Los residuos más grandes se dividieron hasta alcanzar tamaños manejables para garantizar la homogeneidad de la muestra. A continuación, se pesaba por separado cada bolsa que contenía la basura previamente elegida y se anotaban los resultados en el registro correspondiente. A continuación, los residuos se clasificaron meticulosamente en función de su tipología, que incluía materiales orgánicos, relacionados con las malas hierbas, madera, papel, cartón, vidrio y plástico, entre otros.

A continuación, se calculó cada peso individual de cada componente, como se representa en la tabla adjunta (véase el anexo D). Por último, se calculó la composición porcentual de cada fracción en el conjunto de la muestra a partir de los pesos recogidos.

- **Medición de la humedad**

Se realizó en el Laboratorio de Calidad del Suelo de esta Universidad, utilizando una muestra del componente, para enviar la muestra se escribió la siguiente información en la etiqueta:

Para cada muestra recogida durante el día, se anotaba el peso total de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Se registraba la fecha de la muestra, el tipo de procedencia y la proporción de residuos orgánicos respecto al total. Además, las bolsas de análisis de humedad se guardaron en un frigorífico para preservar su estado físico hasta el examen.

3.3.2.2. **Análisis de datos**

- **Determinación de la GPC**

A continuación, calculamos el GPC de basura sólida doméstica utilizando la información obtenida del pesaje. A fin de lograr dicho objetivo, los datos fueron ordenados en una tabla digital empleando Excel, creando una matriz que incluía lo siguiente: número de hogar, código asignado, número de residentes por hogar y generación diaria de basura (medida en kilos). Se reservó una fila determinada para el cálculo de la GPC. Los campos correspondientes se dejaban en blanco cuando no se tomaban muestras de un hogar en un día concreto. Cabe mencionar que, a partir del «Día 1», los datos correspondientes al «Día 0» no se tuvieron en cuenta al calcular la GPC. Para obtener la GPC individual, se calculó la generación media diaria mediante el cálculo =AVERAGE de Excel. El valor resultante se dividió por el número de residentes en cada residencia. La media de todas las GPC individuales consideradas legítimas en la investigación se utilizó para calcular la GPC doméstica global.

Para garantizar la exactitud de los datos finales, se eliminaron del estudio los valores atípicos, es decir, los que se situaban claramente por encima o por debajo de los rangos previstos, ya que podían sesgar la media. Además, se utilizaron criterios de depuración adicionales: se excluyeron los datos del «Día 0»; se excluyeron del análisis los hogares que entregaron sus bolsas codificadas durante menos de cuatro días (sin incluir el «Día 0»); y, si no se recibía ninguna muestra durante dos días seguidos, se preguntaba al participante si los residuos entregados sólo correspondían al último día. La vivienda se eliminaba de la investigación si la respuesta era negativa o si no se disponía de este dato. Por lo que, en la identificación de los valores atípicos se utilizó la ecuación 1:

$$Z_c = \frac{\bar{X} - X_i}{s} \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

- \bar{X} : GPC promedio
 X_i : GPC de cada vivienda
 s : Desviación Estándar

Se utilizó la formula =ABS(($X-x$)/ s). En la validación se eliminaron los datos mayores a $Z_c = 1.96$ por encontrarse fuera del rango de confiabilidad.

Ya obtenidos los promedios de GPC para cada zona, procedemos a calcular el promedio ponderado del GPC, utilizando la ecuación 2:

$$GPC_{pond} = \%_A \times GPC_A + \%_B \times GPC_B \dots \dots \dots (2)$$

- Estimación de la densidad

En el cálculo de la densidad se utilizó la siguiente ecuación:

$$S = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi * (\frac{D}{2})^2 * (H_f - H_0)} \dots \dots \dots (3)$$

Donde:

- S : Densidad de los RS (Kg/m^3)
 W : Peso de los RS
 V : Volumen del RS
 D : Diámetro del cilindro
 H_f : Altura del cilindro
 H_0 : Altura libre del cilindro
 Π : Constante

Para el cálculo de la densidad promedio se utilizó la siguiente ecuación número 4:

$$SP = \frac{\frac{Kg}{m^3} Dia1 + \frac{Kg}{m^3} Dia2 + \dots + \frac{Kg}{m^3} Dia7}{7} \dots \dots \dots (4)$$

- Estimación de la composición

Para calcular el % de composición de los diferentes residuos sólidos domiciliarios se utilizó la ecuación 5:

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W_t} * 100 \dots \dots \dots (5)$$

Donde:

Wt : Peso total de los RS recolectados en el día

Pi : Peso de cada componente

- Estimación de la humedad

Se empleo la siguiente tabla:

Tabla 2. Cálculo total de la humedad

Masa de residuos sólidos orgánicos	Masa de residuos sólidos inorgánicos	Fracción de residuos orgánicos	Humedad (En base a residuos orgánicos)	Humedad (en base a masa total de residuos sólidos)
(A)	(B)	$r=(A)/(A+B)$	(H)	$H_t = (H)*(r)$
Kg	Kg	%	%	%

Fuente: MINAM (2018).

Donde:

A : Masa de RS orgánicos

B : Masa de RS inorgánicos

r : Fracción de RS

H : Humedad de RS determinado en el laboratorio

Ht : Humedad base a la masa total de RS de A+B

3.3.2.3. Análisis estadístico

- Número de muestras domiciliarias

El tamaño de muestra se estimó utilizando los datos de Tabla 3, considerando el número de muestras conforme a la cantidad de viviendas del casco urbano de Castillo Grande (capital).

Tabla 3. Tamaños de muestra para diversas cantidades de viviendas en las ciudades o localidades.

Cantidad de viviendas	Tamaño de Muestra (n)	Cantidad de Contingencias (20 % de n)	Total, de muestras domiciliarias
Menor a 500 viviendas	45	9	54
Entre 500 y 1,000 viviendas	71	14	85
Entre 1,000 y 5,000 viviendas	94	19	113
Entre 5,000 y 10,000 viviendas	95	19	114
Mayor de 10,000 viviendas	95	23	119

Fuente: MINAM (2018).

El número total de muestras domiciliarias fue de 113 viviendas ya que, según el INEI 2017, el área urbana (Castillo Grande y Laureles) en el distrito de Castillo Grande consta de 3399 viviendas.

3.3.3. Evaluar la percepción de los participantes del estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del distrito Castillo Grande pospandemia por COVID-19

En esta parte de la investigación, se implementó una encuesta dirigida a los jefes de familia de un grupo de viviendas que fueron elegidas de manera aleatoria. Para asegurar la fiabilidad de los datos recolectados, el instrumento de la encuesta fue revisado y validado previamente por un panel de expertos en la materia. Para lo cual se procedió de la siguiente forma:

3.3.3.1. Muestra

El tamaño de muestra fue estimado en base a la fórmula de población finita, que es sugerido por Hernández et al. (2014).

Según el censo del año 2017 del INEI, el área urbana de Castillo Grande (capital del distrito), consta de 3,399 viviendas (población urbana), tal como se puede visualizar en la plataforma de estadísticas generales (<https://censos2017.inei>). En tal sentido, el tamaño de muestra se determinó en función de parámetros estadísticos como el grado de confiabilidad, error y desviación estándar, tal como se representa en la ecuación 6.

$$n = \frac{Z^2 * N * \sigma^2}{(N - 1)E^2 + Z^2 * \sigma^2} \dots \dots \dots (6)$$

Donde:

Z : Nivel de confianza (1.96 que representa el 95%).

N : Tamaño de la población

E : Error permisible (6%)

σ : Desviación estándar (0.28)

Es preciso indicar que, se utilizó una desviación estándar de 0.28, valor que proviene de la fórmula binomial, correspondiente a una proporción de éxito cercana al 8%, lo cual refleja escenarios habituales en estudios de segregación de residuos sólidos donde la práctica es baja. Este valor, además de tener un sustento estadístico, es el recomendado por el Ministerio del Ambiente para la caracterización de residuos sólidos, al considerar que representa adecuadamente la variabilidad observada en los hogares a nivel nacional.

Del cálculo obtenido mediante la aplicación de la ecuación 6, se obtuvo un valor de 94 viviendas, sin embargo, fue necesario emplear una contingencia del 20%, por posibles imprevistos de parte de los participantes en la investigación, el cual obedece a los “hábitos en los estudios de caracterización de residuos sólidos” (MINAM, 2018), ya investigados, por lo que el tamaño de muestra establecido asciende a 113 viviendas. Este valor concuerda con el tamaño muestral del estudio previo del 2019 de parte de la MDCG.

3.3.3.2. Diseño del instrumento

Se formularon 10 preguntas para conocer la percepción del sobre el manejo de los residuos sólidos en su contexto, Pos pandemia COVID-19; abordando aspectos como: su conocimiento de la problemática ambiental, conocimiento de la infraestructura y los procesos de las prácticas de manejo de residuos sólidos, hábitos o prácticas de segregación, influencia de factores externos en su conducta ambiental, y su compromiso en los diferentes estudios que buscan analizar las características de sus residuos sólidos. Además, el instrumento estuvo basado en los criterios del servicio de Limpieza Publica que es de carácter obligatorio para los gobiernos locales, cubriendo los servicios de: barrido y limpieza, recolección,

transporte, valorización, transferencia y disposición final, por lo que es determinante la participación ciudadana (D.L. N° 1278).

3.3.3.3. Validación del instrumento

Se consideró el juicio de tres (3) expertos, quienes fueron seleccionados en base a su formación académica, nivel de instrucción, experiencia laboral, y conocimiento del contexto de la realidad del lugar, tal como se empleó en la investigación de Huamancayo (2024), el mismo que considero suficiente y una validación mayor o igual (Hernández et al. ,2014). En la tabla 4, se detalla la relación de expertos que participaron en la investigación.

Tabla 4. Datos generales de expertos que realizaron la validación del instrumento.

N°	Apellidos y Nombres	Especialidad	Institución donde Labora
1	Fernández Escobar, Angie Tatyana	Medio ambiente y Desarrollo Sostenible	UNAS
2	Romero Ushuñahua, Patricia Pilar	Medio ambiente y Desarrollo Sostenible	UNAS
3	Solsol Ramírez, Evelyn	Gestión Ambiental	MPLP

Fuente: Elaboración propia

Se determinó el coeficiente de validez, con la aplicación del coeficiente V de Aiken, tal como lo recomiendan Torres et al. (2022); donde el rango aceptable para cada pregunta, se encuentra en el intervalo de 0.7 a 1.0, a su vez, se consideró necesario valorar cuatro (4) criterios del instrumento, como son: Relevancia, Coherencia, Suficiencia y Claridad (ver Anexo C). La puntuación comprende la escala de Likert en un rango de 1 a 4; donde 1 representa que “No cumple”, 2 “Bajo nivel”, 3 “Criterio aceptable” y 4 “Alto nivel de cumplimiento”. Finalmente, se determinó el coeficiente de Aiken, para las 10 preguntas del diseño, obteniéndose resultados favorables (> 0.7), tal como se evidencia en la Tabla 5.

Tabla 5. Coeficiente V de Aiken para cada pregunta del instrumento.

Pregunta del Instrumento	Coeficiente V de Aiken
¿Considera que los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?	0.89
¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?	0.86
¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?	0.92

¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?	0.94
¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?	0.92
¿Segregan sus residuos sólidos?	0.89
¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?	0.97
¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?	0.81
¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?	0.86
¿La pandemia de la COVID-19 le ha desarrollado algún habito ecológico?	0.92

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3.4. Aplicación del instrumento

Finalmente, se desarrolló la coordinación y entrega de material a todos los 113 participantes, quienes también participaron en el ECRSD del año 2019; en el que se utilizó el instrumento ya validado por los expertos (ver Anexo A) así mismo, se examinó la evolución de las opiniones sobre el cuidado del medio ambiente durante el surgimiento de la emergencia sanitaria inducida por el COVID-19.

3.3.3.5. Prueba de Chi cuadrado

Se realizó una prueba chi cuadrado a la información recopilada de las encuestas para determinar si existe diferencia significativa.

3.3.4. Proponer estrategias de mejora del sistema de recolección de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Castillo Grande

Con la información obtenida en los incisos 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.3, se procedió a la aplicación de Modelo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar). La metodología PHVA es ampliamente utilizado como herramienta de evaluación y mejora. Sus principios radican en la retroalimentación, por lo que se evaluó el sistema de recolección actual de residuos sólidos, así como, una visión del futuro, para fomentar iniciativas y planes que lleven a culminar con satisfacción y éxito las metas propuestas. En tabla 6 se describe el modelo PHVA.

Tabla 6. Modelo de mejora continua PHVA

PHVA	Actividad	Instrumentos
Planear	Definir las estrategias (identificar y justificar)	Árbol de objetivos Lluvia de ideas Modelo o Diagrama de Pareto Diagrama Causa – Efecto Diagrama de flujo
Hacer	Establecer acciones para eliminar las causas del problema. Efectuar las actividades establecidas.	Análisis de procesos Manuales de Procedimiento y organización
Verificar	Verificar resultados por cada tipo de indicadores.	Indicadores Tablas de Mando Integral
Actuar	Implementar definitivamente. Documentar los cambios y los resultados obtenidos. Documentar y definir nuevos proyectos.	Manuales Vigentes Diapositivas de presentación y capacitación

Fuente: Castillo, L., 2019

3.4. Criterio de investigación

3.4.1. Diseño de la investigación

El estudio adopta un enfoque no experimental, caracterizado por la observación de los hechos en su contexto real para su posterior análisis, ya que no hay control directo de las variables por parte del investigador (Hernández et al., 2010).

3.4.2. Variables de investigación

Por encuadrarse dentro del enfoque no experimental, la investigación presenta una variable de control y otra interviniente, la misma que será observada y medida en su ambiente natural (Hernández, 2010):

- a. **Variable independiente (X)** : Periodo Pospandemia COVID-19
- b. **Variable dependiente (Y)** : Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios
- c. **Variable de control** : Población de la zona urbana de Castillo Grande.
- d. **Variable interviniente** : Hábitos y conciencia ambiental

3.4.3. Tipo y nivel de investigación

a. Nivel de investigación

Dado que el objetivo de este estudio fue evaluar la cantidad de residuos sólidos generados, se ubicó en el nivel descriptivo. Jacobo (2013), quien afirma que los estudios descriptivos sirven de base para investigaciones con metodología más avanzada.

b. Tipo de investigación

El estudio fue de naturaleza aplicada, fundamentándose en los fundamentos de las ciencias ambientales. Este método permitió analizar las variaciones en la generación de residuos después de la emergencia pandémica de COVID-19. Según Jacobo (2013), la investigación aplicada se centra en el uso de la información obtenida en contextos reales y está estrechamente relacionada con la investigación fundamental.

3.4.4. Población y muestra

La Población, representada por el total de viviendas de la Zona Urbana del distrito de Castillo Grande (según INEI 2017, 3399 viviendas), y el tamaño muestral, fue estimado en aplicación de la fórmula de población finita que es sugerido por Hernández et al. (2014), teniendo como resultado 113 viviendas, este valor concuerda con el tamaño muestral del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Cantidad y composición de residuos sólidos domiciliarios generados en Castillo Grande antes de la pandemia

De acuerdo con la Tabla 7, Castillo Grande generó 0.45 kilogramos de basura sólida por persona por día en 2019. Esto equivale a una densidad de residuos de 160,47 kg/m³, lo que indica que la basura generada era bastante compacta. Debido a que había mucha basura orgánica y algunas cosas húmedas, la humedad era de 45,42%.

Tabla 7. Cantidad y composición de residuos sólidos generados en Castillo Grande el 2019

Características	Cantidad	Unidad de medida
Generación per cápita	0,45	Kg/persona/día
Densidad	160,47	Kg/m ³
Humedad	45,42	%
Composición de Residuos orgánicos	58,84	%
Composición de Residuos Inorgánicos	20,91	%
Composición de Residuos no aprovechables	20,25	%

En lo que refiere a los datos sobre su composición, la mayor parte de los residuos sólidos domiciliarios en 2019 fueron residuos orgánicos, con un 58,84%, lo que indica una prevalencia de materiales biodegradables. Los residuos inorgánicos, como plásticos y metales, representaron el 20,91%, mientras que los residuos no aprovechables, que incluyen materiales que no pueden ser reciclados o reutilizados, representaron el 20,25%.

En la Figura 2 se muestra una proyección de la cantidad de residuos sólidos generados diariamente para estos años basándose en la GPC de residuos sólidos domiciliarios de 0,45 Kg/persona/día, obtenida en 2019 (Tabla 6). La proyección para 2023 es de 5959,66 Kg de residuos sólidos por día en comparación con 5646,85 Kg en 2017. Estas predicciones, basadas en datos estadísticos, muestran un aumento constante en la generación de desechos sólidos.

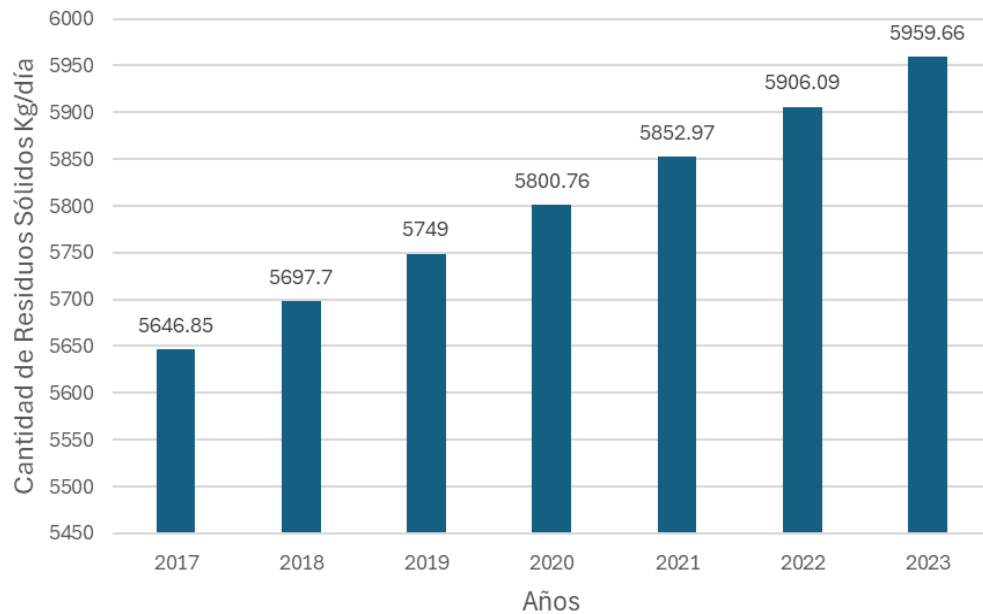


Figura 2. Proyección de la cantidad de residuos sólidos generados en Castillo Grande el 2017 – 2023

Esta previsión demuestra que, para dar atender las necesidades del incremento poblacional, es necesario ampliar y mejorar la capacidad de gestión y recuperación de residuos sólidos; tal como Paiva (2020), expresa que la principal limitante está asociado a problemas con la distribución de rutas de recogida, y se requiere la creación de rutas adicionales para eliminación de residuos y un calendario de mantenimiento de las unidades de recogida. Además, destaca la necesidad de confirmar la eficacia de estos métodos y sugiere iniciativas relacionadas para la gestión de residuos orgánicos y la selección de la basura.

4.2. Cantidad y composición de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del distrito de Castillo Grande pospandemia por COVID-19

Respecto a las cifras registradas antes de la pandemia, la zona urbana de Castillo Grande generó 0,417 kg/persona/día, lo que indica una modesta reducción (Figura 3). Sin embargo, la densidad de la basura aumentó a 200.827 kg/m³, lo que sugiere que la basura se comprimió aún más. Había un volumen significativo de basura orgánica y materiales húmedos, como muestra el asombroso nivel de humedad de los residuos del 76,04%. Las alteraciones en las prácticas de consumo o la estacionalidad de ciertos residuos podrían ser la causa de ello.

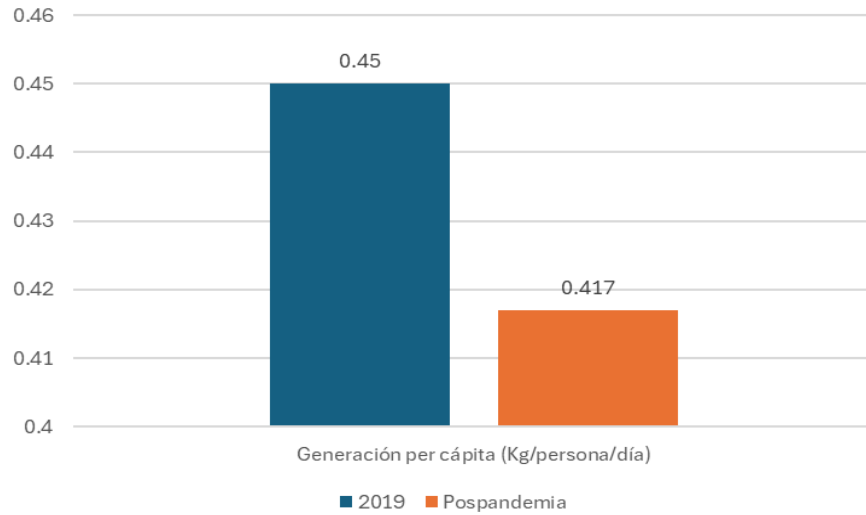


Figura 3. Tendencia en la variación del aporte per cápita

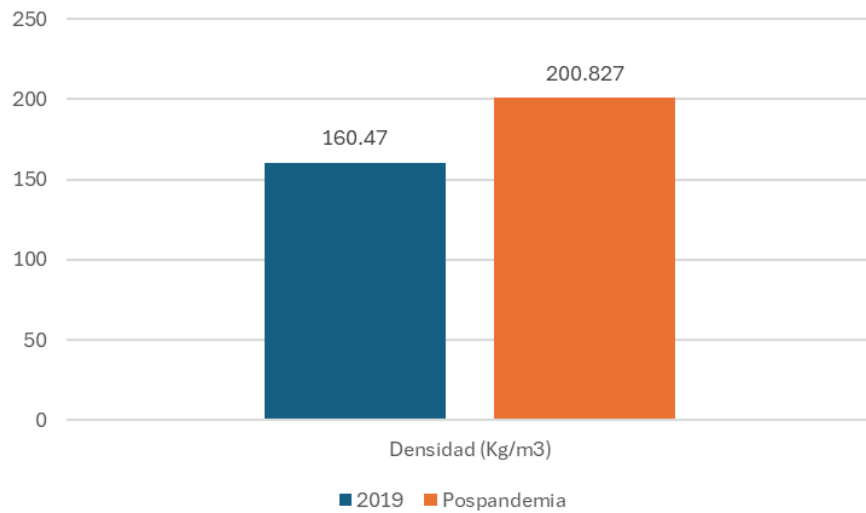


Figura 4. Variación de la densidad de los residuos

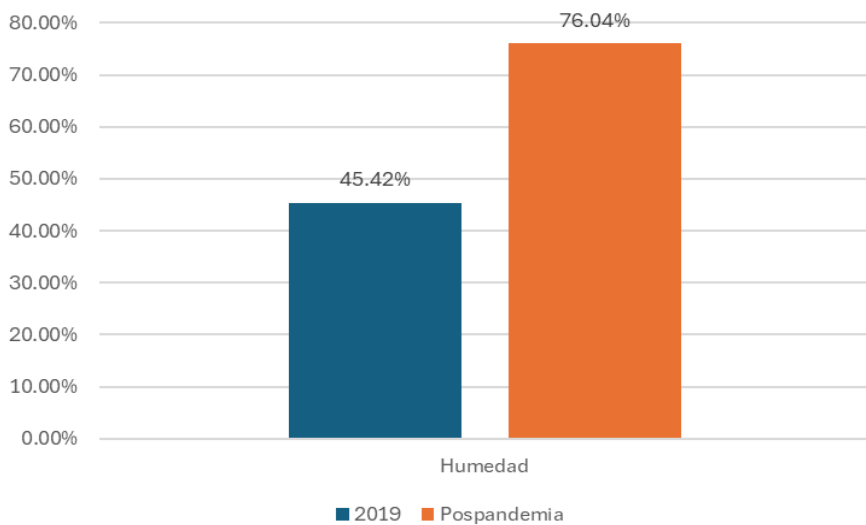


Figura 5. Variación de la Humedad de los residuos

La proporción de basura orgánica, que constituyó el 70,4% de la basura sólida doméstica, se incrementó en comparación con el 2019. Sin embargo, la proporción de basura inorgánica y no aprovechable disminuyó, situándose en 12,85% y 16,74% respectivamente. Los cambios en los hábitos alimentarios de la población provocados por la pandemia de COVID-19 serían la causa de este cambio en la composición.

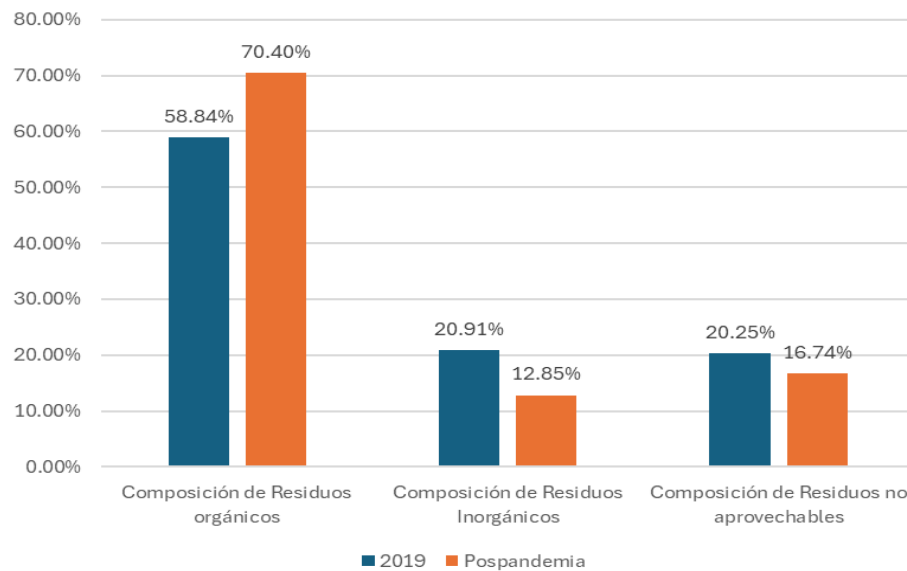


Figura 6. Variación en la composición de los residuos

En la Figura 7, se puede apreciar una comparación en la composición de los residuos sólidos domiciliarios en Castillo Grande en el año 2019 y pospandemia. La proporción de residuos aprovechables ha aumentado en general, pasando del 79,75% en 2019 al 83,26% pospandemia.

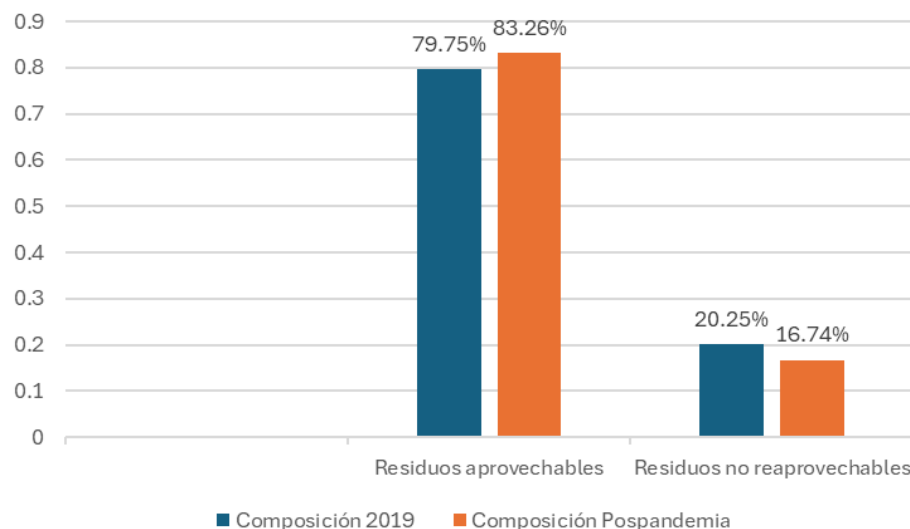


Figura 7. Comparación de los residuos (2019-pospandemia).

Las principales causas del aumento observado son la reducción de la basura no recuperable, como las bolsas de plástico de un solo uso y los residuos sanitarios, y el aumento de los residuos orgánicos, sobre todo de alimentos. Esta variación indica que las personas están cada vez más sensibilizadas con las cuestiones medioambientales, como demuestran las iniciativas para reducir la generación de basura no recuperable.

Así mismo, Sánchez (2021) indicó que, los cambios en los procesos vinculados a la generación de residuos plásticos y sanitarios durante la epidemia de COVID-19 pueden haber sido temporales, advirtiendo además que la crisis sanitaria dificultó enormemente la gestión de los residuos sólidos y reveló cambios menores en su composición. Por lo que se enfatiza la necesidad de reforzar las iniciativas de educación ambiental e implementar sistemas de gestión de residuos más eficaces, inclusivos y sostenibles que puedan hacer frente con eficacia a cualquier futura crisis ambiental o sanitaria.

Por su parte, Requena et al. (2021) determinaron que la generación de residuos sólidos per cápita de la provincia de Panamá disminuyó durante el periodo de la pandemia, lo que pudo haber estado relacionado con una disminución del poder adquisitivo de los hogares. Una variación en las prácticas de consumo puede ser la causa de esta disminución. Debido a que se preparaba más comida en casa y se utilizaban más artículos desechables, como plásticos y basura biocontaminada, el porcentaje de residuos orgánicos y peligrosos también creció.

En la fase pospandémica se ha generado un descenso notable de la basura biocontaminada. En el distrito de Cajaruro, ubicado en el departamento de Amazonas, Taboada (2023), encontró que la generación individual de basura sólida de origen domiciliario era de 0,57 kg/hab/día, siendo recuperable el 78,22% de la basura. Los hallazgos en la zona de Castillo Grande son comparables a esta tendencia.

4.3. Percepción de los participantes del estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del distrito de Castillo Grande pospandemia por COVID-19

Se presenta las figuras para explicar los resultados de las encuestas de forma descriptiva, haciendo un análisis para determinar variables que se relacionan entre sí.

a. ¿Considera que los residuos sólidos causan contaminación en el distrito?

El 100% de los participantes respondieron que en el distrito de Castillo Grande los residuos sólidos es el principal causante de contaminación (Figura 8).

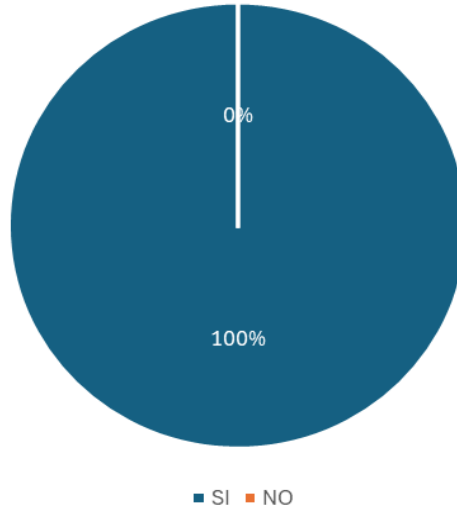


Figura 8. Participantes que consideran los residuos sólidos una causa de contaminación en el distrito

b. ¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?

En torno a los efectos ambientales derivados de los desechos, el 54% de los participantes respondieron que contamina del río Huallaga, el 28% respondió que contamina el suelo y el 18% respondió que generan emisiones de efecto invernadero (Figura 9).

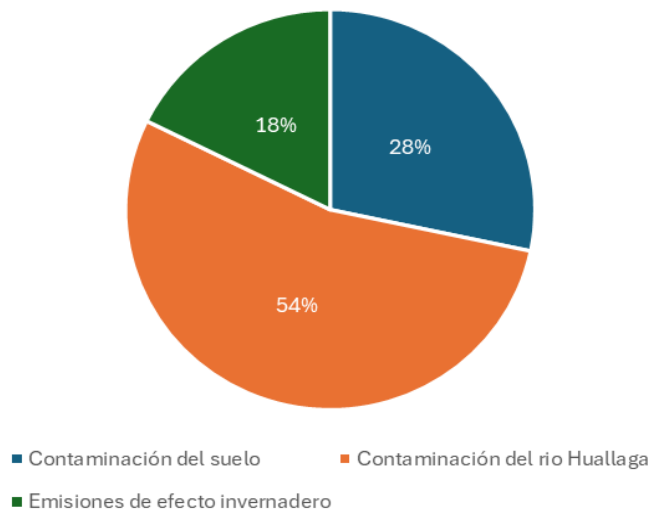


Figura 9. Percepción de la población referente a los Impactos ambientales que generan los residuos sólidos

c. ¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?

El 98% de los participantes del estudio no conoce sobre la planta de valorización de residuos orgánicos, mientras que el 2% de los participantes si conocen sobre dicha planta (Figura 10).

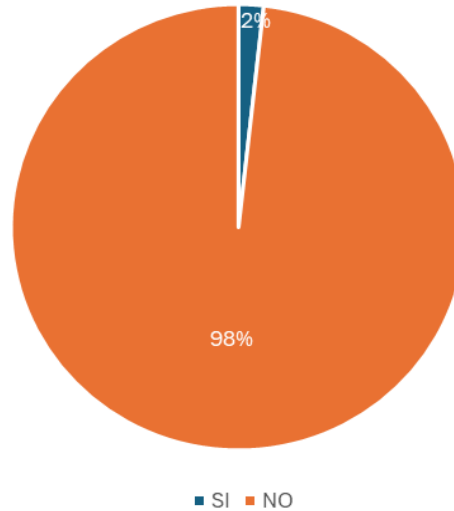


Figura 10. Participantes del estudio que conocen la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito.

d. ¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?

El 76% de los participantes desconocen sobre que es un estudio de caracterización de residuos sólidos, mientras que el 24% si tiene conocimiento sobre dicho estudio (Figura 11).

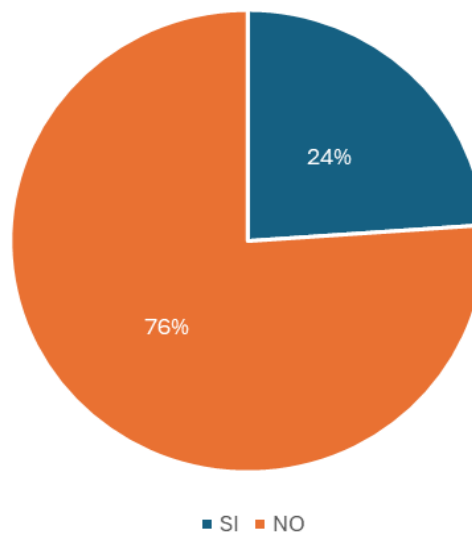


Figura 11. Participantes del estudio que conocen acerca de lo que es un estudio de caracterización de residuos sólidos.

e. ¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos en el año 2019?

El 80% de los participantes del estudio no participaron en el anterior estudio de caracterización, mientras que el 20% si participaron en el anterior estudio (Figura 12).

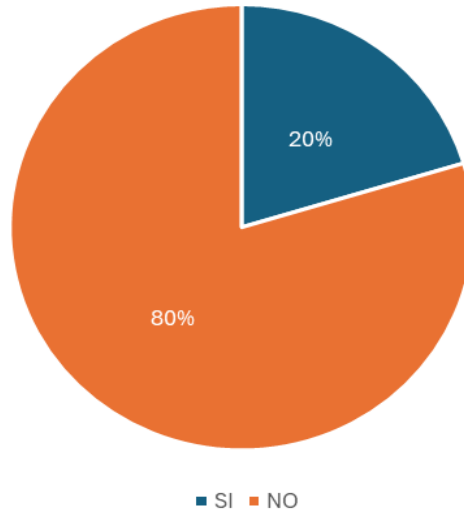


Figura 12. Participantes del presente estudio que participaron en el anterior estudio de caracterización

f. ¿Segrega sus residuos sólidos?

De los participantes del estudio el 58% de ellos si segregan sus residuos, mientras que el 42% no lo hacen (Figura 13).

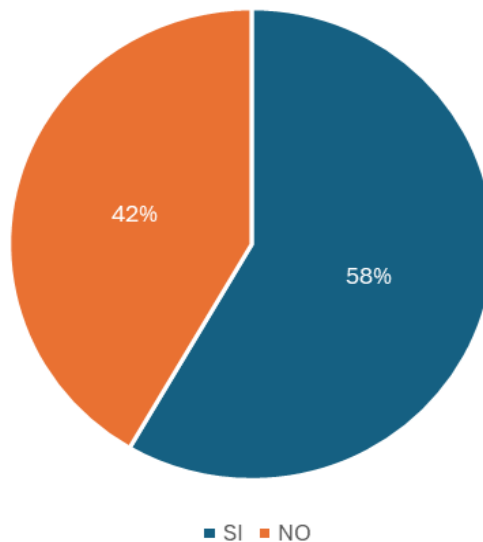


Figura 13. Participantes del estudio que segregan sus residuos

g. ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?

El 96% de los participantes si cuentan con el servicio de recolección de residuos por parte de la municipalidad, pero hay un 4% de ellos que no cuentan con dicho servicio (Figura 14).

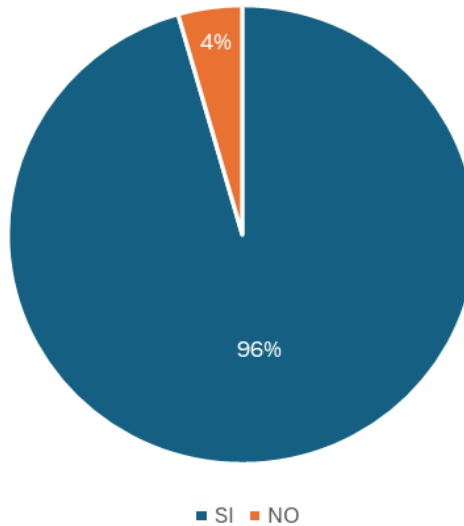


Figura 14. Participantes del estudio que cuentan con servicio de recolección de residuos sólidos por parte de la municipalidad

h. ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?

El 60% de los participantes no cuentan con el servicio de recolección de residuos orgánicos, pero un 40% si cuenta con este servicio (Figura 15).

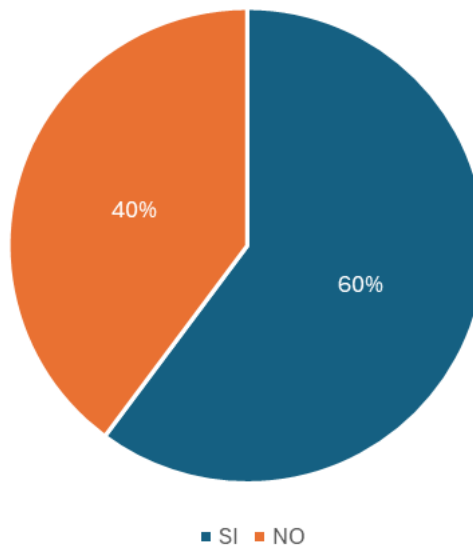


Figura 15. Participantes del estudio que cuentan con servicio de recolección de residuos orgánicos por parte de la municipalidad

i. ¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?

El 90% de los participantes no reutiliza, comercializa o valoriza sus residuos, mientras el 10% si reutiliza, comercializa o valoriza sus residuos (Figura 16).

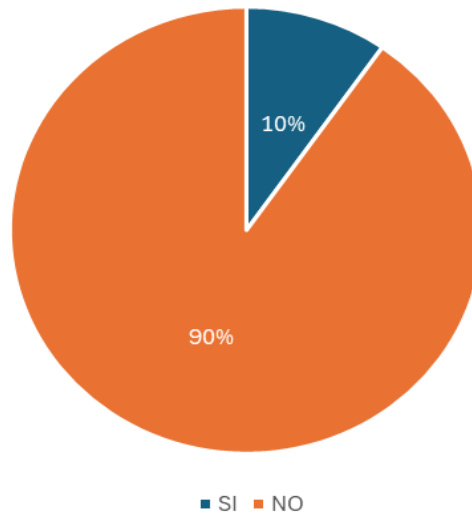


Figura 16. Participantes del estudio que reutilizan, comercializan o valorizan sus residuos

j. ¿La pandemia de la COVID-19 le ha desarrollado algún habito ecológico?

El 58% de los participantes si desarrollo algún habito ecológico durante la pandemia, mientras el 42% de ellos no desarrollo hábitos ecológicos (Figura 17).

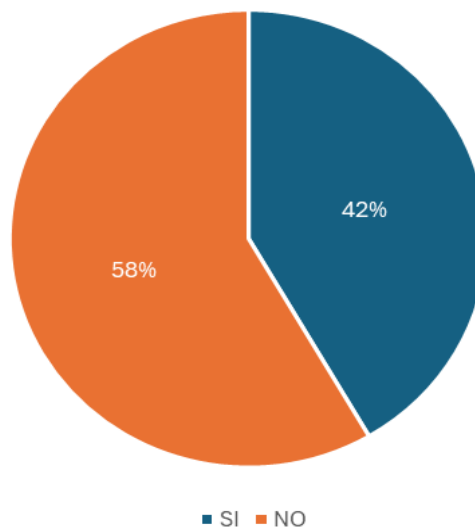


Figura 17. Participantes del estudio que desarrollaron algún habito ecológico durante la pandemia

Quedó claro que la mayoría de las personas que separaron los residuos sólidos durante la epidemia desarrollaron comportamientos ecológicamente orientados junto con sus prácticas de segregación de residuos sólidos, lo que indica una relación potencial entre la

conciencia ambiental y la separación exitosa en la fuente. Sin embargo, también hubo casos en los que los participantes no realizaron este tipo de separación incluso después de intervenir en la investigación de caracterización anterior (2019), lo que indica una brecha entre lo que se sabe sobre la gestión de residuos y cómo se aplica realmente.

Una correlación estadísticamente significativa entre la práctica de la segregación de residuos sólidos en el lugar de origen y el desarrollo de comportamientos ecológicos a lo largo de la pandemia fue mostrada por los hallazgos derivados de la prueba chi-cuadrado, que se detallan en la Tabla 8. Sin embargo, aunque no hubo correlaciones significativas entre las percepciones de la mayoría de las personas sobre la contaminación generada por los residuos y su conocimiento de la planta de valorización de residuos orgánicos, sí hubo una correlación significativa entre el conocimiento del estudio de caracterización de residuos y la participación previa en este tipo de investigación, siendo mayor el conocimiento de quienes participaron en el estudio de 2019.

Tabla 8. Prueba estadística de Chi cuadrado

	Hábitos ecológicos desarrollados durante la pandemia	Participaron en la caracterización 2019
Conoce sobre la contaminación de residuos sólidos	0.770	1.000
Se identifica que los residuos sólidos causan contaminación del río	0.425	0.737
Se identifica que los residuos sólidos generan gases de efecto invernadero	0.726	0.675
Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito	0.506	0.318
Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos	0.097	0.000**
Segrega sus residuos sólidos	0.031*	0.163

*: Existe un efecto significativo / **: Existe un efecto muy significativo

Anteriormente, Martel et al. (2022) descubrieron una fuerte relación entre la gestión de residuos sólidos en la zona de Ate y la alfabetización ambiental. Según sus hallazgos, el 36,7 % de los habitantes de la urbanización "Tilda" consideraba que era necesario mejorar la gestión de residuos sólidos, mientras que el 26,7 % discrepaba y otro 36,7 % tenía dudas. Estos hallazgos demuestran la necesidad de fomentar una mayor participación comunitaria en los programas de gestión de residuos. Esta situación es similar a la que se observó en el distrito de Castillo Grande, donde algunas personas que participaron en el estudio de caracterización anterior no separaban la basura. Esto plantea la posibilidad de indiferencia, así como una separación entre el conocimiento adquirido y su aplicación práctica.

La dinámica de la formación de residuos sólidos se vio alterada significativamente por la epidemia de COVID-19 y, como consecuencia de los nuevos comportamientos -tanto buenos como malos- adquiridos por la población, la cantidad y la composición de esta basura han ido cambiando en los años posteriores. Analizar cómo estos cambios han afectado específicamente a la creación y categorización de la basura en la era pospandémica es crucial, incluso si se pueden extraer ciertas similitudes entre varios entornos.

Alania (2021) encontró variaciones significativas en las cantidades y tipos de basura doméstica generada en la ciudad de Ilave durante la emergencia sanitaria, que atribuyó a cambios en los hábitos de consumo de la población. Para comprender mejor la evolución de estos comportamientos en el tiempo, el autor destaca la necesidad de realizar nuevas investigaciones de caracterización.

Comparativamente, Huamán (2023) evaluó el grado de gestión ambiental en un distrito de la provincia de Luya, zona amazónica, y descubrió que el 61% de los encuestados lo calificó de regular, el 22,2% de excelente y el 16,7% de malo. Estos resultados demuestran las continuas dificultades para hacer cumplir las leyes medioambientales, poner en práctica buenas políticas y animar a los ciudadanos a participar activamente en las cuestiones medioambientales.

4.4. Proponer estrategias de mejora del sistema de recolección de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Castillo Grande

El sistema de recolección de residuos sólidos del distrito de Castillo Grande ha encontrado numerosos problemas (Tabla 9), desde la organización interna hasta la disposición

final. Se proponen objetivos específicos para abordar estas deficiencias, como la capacitación del personal, la creación de proyectos para obtener financiamiento, la distribución adecuada de rutas de limpieza, la implementación de vehículos y rutas de recolección, así como mejoras en la valorización y disposición final de desechos. Estas acciones tienen como objetivo fortalecer la capacidad del sistema de acopio de residuos sólidos del distrito y fomentar una gestión de desechos más sostenible y responsable.

Tabla 9. Problemáticas y objetivos de la gestión de residuos sólidos en Castillo Grande

Aspectos	Problemas	Objetivos
Segregación en fuente	Desinterés y reducida colaboración de la población	Fortalecer la “cultura ambiental” e incentivar la segregación de residuos sólidos
Organización interna	Déficit en gestión de la limpieza pública	Instruir al personal involucrado y mejorar los procedimientos de fiscalización y monitoreo del aseo público.
Administración económicos y financieros	Carencia de proyectos financieros	Formular proyectos que permitan solicitar presupuesto al MEF
Almacenamiento, barrido y limpieza de espacios públicos	Ineficiente servicio de almacenamiento, barrido y limpieza de espacio públicos	Distribuir de manera adecuada las rutas de barrido y limpieza en espacios públicos; y capacitar a la población.
Recolección y transporte	Servicio de recolección y transporte incompleto e inadecuado	Implementar vehículos y rutas adecuadas para la Recolección y Transporte de residuos sólidos.
Valorización	Sobrecarga y saturación de residuos orgánicos	Mejorar la implementación de personal, equipos y maquinarias de la Planta de Valorización de residuos orgánicos
Disposición final	Inadecuada disposición final de RR.SS.	Ejecutar la instalación de un relleno sanitario orientado a la eliminación segura de residuos sólidos.

El plan de acción incluye una serie de objetivos estratégicos destinados a maximizar la gestión de los residuos sólidos en la región de Castillo Grande. Sus principales elementos incluyen la creación de proyectos para asegurar la financiación, el rediseño efectivo de las rutas de limpieza pública, la incorporación de vehículos adecuados para la recogida y el transporte, el refuerzo de los procedimientos de recuperación de residuos orgánicos y la mejora de las circunstancias para su eliminación final. El desarrollo de programas de concienciación y educación medioambiental, la contratación de personal técnico y operativo y la adquisición de equipos son sólo algunos ejemplos de los pasos concretos que hacen operativos cada uno de estos objetivos. Se utilizan indicadores claros para evaluar el éxito y el desarrollo de estas iniciativas (véase la Tabla 10).

Desde la capacitación del talento humano hasta el proceso de disposición adecuada, este enfoque integral busca intervenir de forma coordinada en cada etapa del proceso de gestión de residuos. Aumentar la eficiencia operativa y la sostenibilidad del sistema requiere la dotación de equipos, la capacitación continua del personal y la participación ciudadana mediante iniciativas de sensibilización. Para asegurar los recursos necesarios para implementar las modificaciones recomendadas, es necesario desarrollar proyectos y obtener financiación externa. En conjunto, estas acciones buscan mejorar el sistema actual de gestión de residuos sólidos del distrito y fomentar comportamientos más sostenibles y responsables que beneficien el bienestar social y ambiental del barrio.

Según la investigación de Huaynate (2024) sobre el problema de los residuos sólidos en los municipios peruanos, centrada en la gestión integral y la aplicación de los fundamentos doctrinales del paradigma de la economía regenerativa, existe un amplio margen para iniciativas que fomenten la recuperación, el reciclaje y la reutilización de residuos, además de impulsar el crecimiento de empresas regionales que priorizan las operaciones sostenibles. A nivel local, la financiación de estos proyectos y la asesoría fomentan la creación de empleo, la gestión sostenible de los residuos sólidos, la innovación local y la economía circular. Según Rojas (2020), la infraestructura de recuperación de residuos sólidos del distrito de La Merced mejora la calidad de vida de los recolectores de basura, a la vez que reduce las posibles consecuencias ambientales del tratamiento inadecuado de dichos residuos sólidos municipales.

Para reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida de la población, es necesario mejorar la gestión de residuos sólidos. La implementación exitosa de la propuesta podría impulsar la sostenibilidad ambiental y social.

Tabla 10. Acciones planteadas e indicadores para el mejoramiento de la gestión de residuos sólidos en el distrito Castillo Grande

Objetivos	Acciones	Indicadores
Fortalecer la cultura ambiental e incentivar la segregación de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fomentar el emprendimiento local, enfocado en el reciclaje y reutilización de residuos sólidos. ✓ Ofrecer incentivos económicos como: exenciones fiscales, descuentos en los servicios públicos o sistemas de recompensa para la segregación de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de viviendas que segregan. ✓ Porcentaje de Participación de la población en actividades, eventos y en espacios de concertación relacionados al tema ambiental.
Capacitar al personal y mejorar la fiscalización, supervisión y monitoreo del servicio de limpieza pública.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejorar la capacidad de gestión en los trabajadores de la municipalidad ✓ Revisar o mejorar el ROF o MOF de la municipalidad; Implementar y desarrollar programas de recolección. ✓ Realizar la formalización de asociaciones de recicladores. selectiva y segregación en la fuente. ✓ Adquisición de equipos para vigilar los servicios de limpieza pública. ✓ Establecer un sistema de control, supervisión y vigilancia de los servicios de limpieza pública. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de instrumentos organizativos actualizados. ✓ Políticas públicas implementadas. ✓ Cantidad de personal capacitado.
Formular proyectos que permitan solicitar presupuesto al MEF	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecución de iniciativas para conseguir financiación y un presupuesto para la gestión de residuos sólidos. ✓ Lanzamiento de una campaña de concienciación sobre el pago de los servicios públicos de limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cantidad de proyectos formulados. ✓ Cantidad de financiamiento adquirido
Distribuir de manera adecuada las rutas de barrido y limpieza de espacios públicos; y capacitar a la población.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Provisión de equipos de seguridad para los operarios responsables del barrido y limpieza en áreas comunes. ✓ Adquisición de equipos para barrer y limpiar las zonas públicas. ✓ Crear rutas suficientes para que se pueda barrer y limpiar en todas las zonas públicas. ✓ Crear un programa de educación ambiental que sensibilice y modifique actitudes hacia la gestión integral de los residuos sólidos. ✓ Celebrar contratos con empresas de servicios públicos para recaudar dinero por los servicios de limpieza pública. ✓ Realizar campañas informativas para animar a la gente a unirse al programa de separación en la fuente. ✓ Difundir la iniciativa de separación en la fuente a través de diversos medios. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de puntos críticos erradicados. ✓ Cantidad de población capacitada. ✓ Porcentaje de población que realiza la segregación en la fuente.
Implementar vehículos y rutas adecuadas para la recolección y transporte de residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adquisición de dos camiones compactadores para recoger y trasladar la basura sólida generada en el distrito de Castillo Grande. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de población tiene acceso a la recogida y el transporte para maximizar la cantidad de residuos generados.
Mejorar la implementación de personal, equipos y maquinarias de la planta de valorización de residuos orgánicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contratación de 2 personales operativo para la valorización de residuos orgánicos; Implementación de área de compostaje. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de residuos orgánicos valorizados; Tiempo y eficiencia en el proceso de valorización
Implementar un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción y equipamiento del relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalación de relleno sanitario

V. CONCLUSIONES

1. Antes de la pandemia, especialmente en 2019, se observó una ligera tendencia al alza en la cantidad de residuos sólidos generados en el hogar, estrechamente relacionada con el crecimiento poblacional. Con una tasa de generación diaria de 0,45 kg, la mayoría de los residuos eran orgánicos (58,84%), seguidos de los no recuperables (20,25%) y los inorgánicos (20,19%), en cantidades comparables.
2. En comparación con la cifra de 2019, la cantidad de basura sólida generada por persona al día disminuyó en 0,037 kg durante la temporada pospandémica. La densidad y la cantidad de basura no reciclable aumentaron a la par de esta disminución, mientras que el porcentaje de residuos orgánicos aumentó en respuesta a los cambios en las propiedades de los residuos sólidos producidos.
3. Según la evaluación de la percepción de los participantes, hubo una relación estadísticamente significativa entre su percepción y la implementación efectiva de prácticas de segregación en origen y el desarrollo de hábitos ecológicos durante la pandemia de COVID-19, precisamente porque esos hábitos se formaron durante su participación previa en el estudio de caracterización de residuos sólidos de 2019 antes de la pandemia.
4. Se establecieron 21 acciones estratégicas para fomentar una mejor gestión sostenible y responsable de los residuos sólidos en la zona urbana del distrito de Castillo Grande. Cada actividad se diseñó con un objetivo claro y se apoyó con indicadores para seguir su ejecución y evaluación de sus resultados.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

1. Fomentar y llevar a cabo iniciativas de participación ciudadana en cumplimiento de la ley de gestión integral de residuos sólidos y las normas locales de gestión ambiental, según lo determinen las autoridades competentes.
2. Para fomentar la cultura ambiental en la población, organizar campañas de concientización y seminarios dirigidos a organizaciones públicas y privadas, instituciones educativas y asociaciones vecinales. Estos eventos deben fomentar comportamientos responsables, como la segregación de residuos sólidos en origen.
3. El personal de gestión de residuos debe estar debidamente capacitado y equipado con equipo de protección personal para garantizar condiciones de trabajo seguras y eficientes. También se recomienda fortalecer las prácticas de control, supervisión y vigilancia para mejorar los servicios de limpieza pública. Además, se debe reconocer y/o incentivar a los residentes que practican la segregación para la disposición adecuada de residuos sólidos.
4. Para llegar a toda la población del distrito, se debe aumentar la distribución de los servicios de barrido y limpieza de calles en espacios públicos, reorganizar las rutas de recolección para una mayor cobertura y eficiencia, y optimizar el transporte de residuos sólidos mediante la adquisición de suficientes camiones.
5. Impulsar la elaboración de planes para obtener financiamiento del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) para la construcción de un relleno sanitario que asegure la disposición final ecológicamente amigable y modernizar el equipamiento de la planta de valorización de residuos orgánicos.

VII. REFERENCIAS

- Aguilar, S., (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11 (1-2), 333-338.
- Alania, Y. (2021). *COVID-19 y su efecto en la generación de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Llave, Puno*. [Tesis de Pregrado, Universidad Privada San Carlos]. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/339>.
- Cachique, R. (2017). Caracterización de residuos sólidos municipales del distrito de Caynarachi, Lamas 2016 [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Institucional UPeU. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/978>
- Castillo, L. (2019). *El modelo Deming (PHVA), como estrategia competitiva para realzar el potencial administrativo*. Tesis Lic. Adm. Bogotá D.C, Colombia. 96 p.
- Celina, H., Campo, A. (2008). *Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach*. *Revista Colombiana de Psiquiatría*. Bogotá, D.C., Colombia. 4(34) 572:580.
- Comeca, F. (2023). *Propuesta Para Mejorar El Manejo De Residuos Sólidos Urbanos En El Distrito De Chachapoyas – 2023*. Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/36733/Comeca%20Ynga%2c%20Franck%20Anthony.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Defensoria del Pueblo. (2020). *Gestión de los residuos sólidos en el Perú en tiempos de COVID-19: Recomendaciones para proteger los derechos a la salud y al ambiente*. <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2020/07/Informe-Especial-Nº-24-2020-DP.pdf>
- Flores, P. (2020). *La problemática del consumo de plásticos durante la pandemia de la COVID-19*. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Científica del Sur. Artículo de revisión, *South Sustainability*, Lima, Perú.
- Feuerman, Á. (2009). *Los residuos sólidos Un enfoque basado en los Derechos de propiedad*. <http://www.atlas.org.ar/Archivos/pp17.pdf>

- Gonzales, T., Abregu, L. (2013). *Nivel de información y actitudes de estudiantes y profesores. Aproximación a la educación ambiental en selva alta investigación y amazonía*. Artículo científico. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Perú. 4p.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw Hill España. ISBN 978-1-4562-2396-0.
- Huamani, C. Rudela, J. Huamani, A. (2020) *Gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca - Puno -Perú*. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v22n1/2313-2957-ria-22-01-106.pdf>
- Huaman, G. (2023). *Gestión ambiental y manejo de residuos sólidos en un distrito de la Provincia de Luya, Amazonas*. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/107260>.
- Huamancayo, G. (2024). *Valoración económica de los servicios ecosistémicos por los visitantes de la concesión para la conservación del Bosque Sinaí-Uchiza-San Martín, 2023*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio Institucional UNAS. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/3148>.
- Huarcaya, E., Noriega, V., Sifuentes, E., Suárez, V., & Tirado, M. (2022). *Propuesta de negocio sostenible de reciclaje integrando recicladores y hogares mediante la aplicación EcoVave* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/22773>
- Huaynate, N. (2024). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Segregados en la Fuente de Generación y la Economía Circular Municipal Perú periodo – 2022*. [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma] Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/7837>.
- Instituto Cuanto. (2002). *El medio ambiente en el Perú*. [En línea]: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/medio-ambiente-peru-ano-2002>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2018). *Huánuco, Resultados Definitivos*. [En línea]: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1570/10TOMO_01.pdf

- Jaramillo, J. (2002). *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Universidad de Antioquia, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Oficina Sanitaria Panamericana (OSP). Colombia. 303 p.
- Jacobo, S. (2013). *Fundamentos teóricos y metodológicos para la investigación científica en ciencias agrarias*. Huánuco, Perú. 204 p.
- Manrique De Lara., F. (2008). *Educación ambiental en las instituciones educativas de secundaria del distrito Padre Felipe Luyando, provincia Leoncio Prado*. Tesis de maestría. Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS). Perú. 132p.
- Martel, E., Begazo, L., Sanchez, S., Rodolfo, M. (2022). *Gestión de residuos sólidos y la cultura ambiental en el distrito de Ate, 2022*. TecnoHumanismo, 2(6), 89-110. <https://dialnet.unirioja.es/metricas/documentos/ARTREV/8510627>.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2012). *Cuarto informe nacional de residuos sólidos municipales-no-municipales*. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/cuarto-informe-nacional-residuos-solidos-municipales-no-municipales>
- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2018). *Guía de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales*. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-guia-caracterizacion-residuos-solidos-municipales>
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2020). *Servicio de recolección, transporte externo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos biocontaminados generados por las personas diagnosticadas con COVID-19, en distritos de Lima y Callao*. <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/473427>.
- Ministerio de Salud (MINSa). (2020). *Listado de los distritos de Alto Riesgo de transmisión COVID-19 por departamento a nivel nacional*.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (1995). *El manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. División de Salud y Medio Ambiente. Washington D. C.

- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). *La escasez de equipos de protección personal pone en peligro al personal sanitario en todo el mundo*. <https://www.who.int/es/news-room/detail/03-03-2020-shortage-of-personal-protective-equipment-endangering-health-workers-worldwide>
- Ortiz M. (2016). *Características físicas de los residuos sólidos domiciliarios y su relación con factores socioeconómicos en el Perú*. Escuela de Posgrado, Maestría en Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima, Perú.
- Paiva, D.J. (2020). Propuesta de implementación de la metodología PHVA para mejorar el sistema de recolección de residuos sólidos en el distrito de Los Órganos-2020 [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/108350> .
- Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo (PNUD). *La gestión de residuos como servicio esencial en América Latina y El Caribe*. <https://www.unenvironment.org/es/resources/informe-de-Políticas/articulando-la-politica-social-yambiental-para-la-recuperacion-pos>
- Requena, N., Carbonel, D., & Vallester, E. (2021). *Generación y segregación de residuos sólidos domiciliarios durante la cuarentena por Covid-19 en Panamá, estudio de caso*. Investigación y Pensamiento Crítico, 9(2), 16–24. <https://doi.org/10.37387/ipc.v9i2.232>.
- Rodríguez, J. Valiente, Y. Diaz, F. Diaz, C. (2024) *Composición de la generación de residuos sólidos en la municipalidad distrital de Santa, Perú*. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30882024000100144.
- Rojas, D. (2020). *Propuesta de una planta de tratamiento para mejorar la valorización de los residuos sólidos inorgánicos reaprovechables en el distrito de la Merced-Chanchamayo-Junín, 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/8246>.
- Saadat, S., Rawtani, D. Y Hussain, C. (2020). *Perspectiva ambiental de la COVID-19*. Science of the Total Environment.

- Sanchez, F. (2021). *Retos Pospandemia En La Gestión De Residuos Sólidos*. CienciAmérica, 10(1), 11.23. <https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.354> .
- Taboada, D. (2023). *Caracterización De Residuos Sólidos Municipales En El Distrito De Cajaruero, Utcubamba, Amazonas*. <https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/3325/Denis%20Vladimir%20Taboada%20Carrasco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Torres, J., Vera, V., Zuzunaga, F., Talavera, J., & De La Cruz, J. (2022). Validez de contenido por juicio de expertos de un instrumento para medir conocimientos, actitudes y prácticas sobre el consumo de sal en la población peruana. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 22(2), 273–279. <https://doi.org/10.25176/RFMH.v22i2.4768>.

VIII. ANEXOS

Anexo B. Panel Fotográfico



Figura 18. Área de caracterización de los residuos sólidos domiciliarios (planta de valorización de residuos sólidos del distrito de Castillo Grande).



Figura 19. Empadronamiento, sensibilización y encuesta a los participantes del estudio.



Figura 20. Etiquetado y registro de viviendas visitadas.



Figura 21. Recolección de residuos sólidos.



Figura 22. Recolección de residuos sólidos a viviendas.



Figura 23. Pesaje de residuos sólidos recolectados.



Figura 24. Mediciones de la densidad de los residuos sólidos.



Figura 25. Análisis de la composición de los residuos sólidos.



Figura 26. Segregación y pesado de los residuos sólidos.



Figura 27. Toma de muestra para análisis de humedad.



Figura 28. Pesado de muestra húmeda de residuos sólidos.



Figura 29. Secado de muestras para el cálculo de humedad de residuos orgánicos.

Anexo C. Validación por expertos de la ficha de encuesta



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Mg. Angie Tatyana Fernández Escobar

Especialidad: Gestión Ambiental

“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Conocimiento Ambiental	¿Considera los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?	4	3	3	4
	¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?	4	3	4	4
	¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?	3	4	3	4
	¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?	4	3	3	4
	¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?	4	4	4	4
	¿Segregan sus residuos sólidos?	3	3	3	4
	¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?	3	4	4	4
	¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?	3	3	3	4



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



	¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?	4	3	3	4
	¿La pandemia de la COVID-19 le ha desarrollado algún habito ecológico?	4	3	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí,

¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()


 MSc. Angie Fernandez Escobar
 Ingeniera Ambiental
 CIP 241354

Firma y Sello



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Mg. Patricia Pilar Romero Ushuñahua

Especialidad: Gestión Ambiental

“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Conocimiento Ambiental	¿Considera los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?	4	4	3	4
	¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?	3	3	3	4
	¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?	4	4	4	4
	¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?	4	4	4	4
	¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?	3	4	3	4
	¿Segregan sus residuos sólidos?	4	4	4	4
	¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?	4	4	4	4
	¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?	4	3	3	4



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?	4	3	4	4
¿La pandemia de la COVID-19 le ha desarrollado algún hábito ecológico?	4	4	3	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de SI,

¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()



Patricia P. Romero Ushufahua
INGENIERO AMBIENTAL
CIP 248775

Firma y Sello



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Ing. Evelyn Solsol Ramírez

Especialidad: Ingeniera Ambiental

“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Conocimiento Ambiental	¿Considera los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?	4	4	3	4
	¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?	4	3	4	4
	¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?	4	4	3	4
	¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?	4	4	4	4
	¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?	4	4	3	4
	¿Segregan sus residuos sólidos?	4	4	3	4
	¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?	4	4	4	4
	¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?	4	3	3	4



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?	4	3	3	4
¿La pandemia de la COVID-19 le ha desarrollado algún habito ecológico?	4	4	3	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (x) En caso de Si,

¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (x) NO ()

Evelyn
 SOLANO RAMÍREZ EVELYN
 INGENIERA AMBIENTAL
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

Firma y Sello

Anexo D. Tablas

Tabla 11. Clasificación de residuos sólidos de la guía metodológica para la elaboración de estudios de caracterización de residuos sólidos municipales

Tipo de Residuos Sólidos
1. Residuos aprovechables
1.1. Residuos Orgánicos
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, gras, otros similares)
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)
1.2. Residuos Inorgánicos
1.2.1. Papel
Blanco
Periódico
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)
1.2.2. Cartón
Blanco (liso y cartulina)
Marrón (Corrugado)
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)
1.2.3. Vidrio
Transparente
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)
Otros (vidrio de ventana)
1.2.4. Plástico
PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)

Tipo de Residuos Sólidos

1.2.6. Metales

Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)

Acero

Fierro

Aluminio

Otros Metales

1.2.7. Textiles (telas)

1.2.8. Caucho, cuero, jebe

2. Residuos no reaprovechables

Bolsas plásticas de un solo uso

Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)

Pilas

Tecnopor (poliestireno expandido)

Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)

Restos de medicamentos

Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros

Otros residuos no categorizados

Fuente: MINAM, 2018

Tabla 12. Composición de los residuos sólidos domiciliarios antes y después de la pandemia

Tipo de residuo solido	Composición 2019	Composición pospandemia
1. Residuos aprovechables	79.75%	83.26%
1.1. Residuos Orgánicos	58.84%	70.40%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	57.58%	69.68%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, gras, otros similares)	1.20%	0.66%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.06%	0.06%
1.2. Residuos Inorgánicos	20.91%	12.85%
1.2.1. Papel	3.22%	1.55%
Blanco	2.07%	0.29%
Periódico	0.78%	0.09%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.36%	1.17%
1.2.2. Cartón	0.64%	2.55%
Blanco (liso y cartulina)	0.12%	0.18%
Marrón (Corrugado)	0.06%	1.13%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.46%	1.24%
1.2.3. Vidrio	2.53%	2.53%
Transparente	1.96%	0.84%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.33%	1.64%
Otros (vidrio de ventana)	0.23%	0.05%
1.2.4. Plástico	9.33%	3.71%
PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	2.26%	1.16%

Tipo de residuo solido	Composición 2019	Composición pospandemia
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	3.82%	1.54%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	2.56%	0.33%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0.42%	0.18%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.27%	0.50%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.00%	0.00%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.51%	0.39%
1.2.6. Metales	2.15%	1.52%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	2.04%	1.48%
Acero	0.00%	0.00%
Fierro	0.00%	0.04%
Aluminio	0.11%	0.00%
Otros Metales	0.00%	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.90%	0.60%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	1.64%	0.00%
2. Residuos no reaprovechables	20.25%	16.74%
Bolsas plásticas de un solo uso	8.79%	4.22%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	7.15%	11.35%
Pilas	0.35%	0.03%
Tecnopor (poliestireno expandido)	1.64%	0.00%

Tipo de residuo solido	Composición 2019	Composición pospandemia
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.44%	0.02%
Restos de medicamentos	0.26%	0.00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.89%	0.91%
Otros residuos no categorizados	0.73%	0.20%

Fuente: elaboración propia

Tabla 13. Conteo cruzado de las respuestas a las preguntas de la encuesta sobre la percepción de los participantes del estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del distrito Castillo Grande pospandemia por COVID-19

		Hábitos ecológicos desarrollados durante la pandemia			Participaron en la caracterización 2019		
		SI	NO	Total	SI	NO	Total
Conoce sobre la contaminación de residuos sólidos	SI	15	16	31	5	26	31
	NO	32	50	82	14	68	82
	Total	47	66	113	19	94	113
Conoce que los residuos sólidos generan contaminación del río	SI	21	38	59	11	48	59
	NO	26	28	54	8	46	54
	Total	47	66	113	19	94	113
Conoce que los residuos sólidos generan gases de efecto invernadero	SI	9	8	17	2	15	17
	NO	38	58	96	18	78	96
	Total	47	66	113	20	93	113
Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito	SI	0	4	4	2	2	4
	NO	47	62	109	17	92	109
	Total	47	66	113	19	94	113
Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos	SI	4	20	24	14	10	24
	NO	43	46	89	6	83	89
	Total	47	66	113	20	93	113
Segregan sus residuos sólidos	SI	35	28	63	16	50	66
	NO	12	38	50	4	43	47
	Total	47	66	113	20	93	113

Anexo E. Ficha de registro de viviendas participantes











FICHA DE REGISTRO DE VIVIENDAS PARTICIPANTES

N.º	Código	Dirección	URB/AA.H H.	Nombres y apellidos	DNI	N.º de habitantes por vivienda	Preguntas				Firma
							¿En qué horario se puede recoger las bolsas de las muestras?	¿En el horario antes señalado siempre hay una persona para entregar las bolsas de las muestras?	¿Entre sus residuo s inorgá nicos a un recicla dor?	¿Los residuo s orgáni cos son usado s como alimento s para animale s u otros usos?	
1	I-A-01	Jr. Huanuco ultima cuadra	AA.VV. Jose Carlos Marin	Antonio Nieto Solís	23003593	3	11:00-12:00	Si	No	No	
2	I-A-02	Jr. Huanuco Nº 195	AA.VV. Jose Carlos Marin	Maria Elena Diaz Minaya	22963325	8	9:00	Si	Si	Si	
3	I-A-03	Jr. Huanuco Nº 251	AA.VV. Jose Carlos Marin	Julio Espinoza Chacon	22993162	4	9:00	Si	Si	Si	
4	I-A-04	Av. Iquitos Nº 253	AA.VV. Jose C. Marin	Juan Jose Escobar Cartagena	23004018	13	9:00	Si	Si	Si	
5	I-A-05	Jr. Jose Santos Chocano	Av. Jose C. Marin	Nelly Rosa Nasquez Chavez	22961922	4	9:00	Si	No	No	
6	I-A-06	Jr. Jorge Chavez Nº 203	Av. Jose C. Marin	Jedidiah Sanchez Antonio	23017744	7	9:00	Si	No	Si	
7	I-A-07	Av. Unión	Urb. Cesar Valle	Elvira Urbalko Espirito	22968292	5	9:00	Si	No	Si	
8	I-A-08	Jr. Padre Abad	Urb. San Carlos	Gloria Alvarado Carvajal		4	8:00	Si	Si	Si	
9	I-A-09	Jr. Padre Abad	Urb. Nuevo Jerusalem	Lida. Atanacio Mazaio	43155924	5	9:00	Si	No	Si	
10	I-A-10	Jr. Padre Abad	Urb. Nuevo Jerusalem	Ela Muñoz de Vega	229908	3	9:00	Si	No	No	











FICHA DE REGISTRO DE VIVIENDAS PARTICIPANTES

N.º	Código	Dirección	URB/AA.H.H.	Nombres y apellidos	DNI	N.º de habitantes por vivienda	Preguntas				Firma
							¿En qué horario se puede recoger las bolsas de las muestras?	¿En el horario antes señalado siempre hay una persona para entregar las bolsas de las muestras?	¿Entre sus residuos orgánicos a reciclar?	¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos?	
11	I-A-11	Av. Ruiz Pardo	Urb. Nuevo Jerusalem	Maribel Arroyo Galvan	49372024	10	9:00 Si	Si	No		
12	I-A-12	Av. Ruiz Pardo	Urb. Nuevo Jerusalem	Gaby Coz Tolentino	46640650	5	9:00 Si	Si	Si		
13	I-A-13	Av. 27 de Septiembre	Urb. Maria Pardo de Bellido	Liz Alaites Huaytan	41016267	6	9:00 Si	Si	No		
14	I-A-14	Av. 27 de Septiembre	Urb. Maria P. de Bellido	Darcy Doryanne Rios Silva	74425212	3	9:00 Si	No	No		
15	I-A-15	Jr. Jorge Basadre	Urb. Nuevo Jerusalem	Noemi Almonacid Nolasco	41948280	4	9:00 Si	No	Si		
16	I-A-16	Av. Maria P. de Bellido	Urb. Maria P. de Bellido	Nelly Rodriguez Benancio	43358922	5	9:00 Si	No	Si		
17	I-A-17	Jr. Jorge Basadre	Urb. San Carlos	Carmen Huilca Reyes	48971536	5	9:00 Si	No	No		
18	I-A-18	Jr. Jorge Basadre	Urb. San Carlos	Judith Ponciano Cornea	46129244	5	9:00 Si	No	Si		
19	I-A-19	Jr. Jorge Basadre	Urb. San Carlos	Lilian Eustamante Guzman	04523818	6	9:00 Si	No	No		
20	I-A-20	Jr. Jorge Basadre m. 45 lt. 14	Urb. San Isidro	Francisco Espinosa Cortez	42187761	5	10:00 Si	No	Si		

FICHA DE REGISTRO DE VIVIENDAS PARTICIPANTES

N.º	Código	Dirección	URB/AA.H.H.	Nombres y apellidos	DNI	N.º de habitantes por vivienda	Preguntas				Firma	
							¿En qué horario se puede recoger las bolsas de las muestras?	¿En el horario antes señalado siempre hay una persona para entregar las bolsas de las muestras?	¿Entre sus residuos inorgánicos a un reciclador?	¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos?		
21	I-A-21	Jr. Jorge Pasadire	URB. Cesar Vallojo	Rayssa Tania Duñez Garcia	44812780	13	9:00	Si	No	No	No	
22	I-A-22	Pje. Tiwinza	AA.VV. San Isidro	Reyna Gezman Beltrán	01013692	4	10:00	Si	Si	No	No	
23	I-A-23	Av. Maria Pardo de Bellido m2. 56 Lt. 5	AA.VV. San Isidro	Liliana Vasquez Chiclayo	41441915	7	9:30	Si	No	No	No	
24	I-A-24	Pje Maria P. Bellido	AA.VV. San Isidro	Julia Maribel Peña Novarro	40572900	3	9:30	Si	No	No	No	
25	I-A-25		AA.HH. Bayo Pícoroyacu	Ester Torrejon Lozano	01092387	3	9:30	Si	No	Si	No	
26	I-A-26		AA.HH. Bayo Pícoroyacu	Antiles Contreras Sanchez	43775191	2	9:30	Si	No	No	No	
27	I-A-27		AA.HH. Bayo Pícoroyacu	Juan Rene Rueda Aranda	22464594	5	9:30	Si	No	No	No	
28	I-A-28		AA.HH. Bayo Pícoroyacu	Kassandra Isminio Ocampo	74022645	2	9:30	Si	No	No	No	
29	I-A-29		AA.HH. Bayo Pícoroyacu	Victoria Francisco Estacio	22727677	4	9:30	Si	Si	No	No	
30	I-A-30	Jr. Luis Pardo m2. 57	AA.VV. Eduardo Villasante	Isabel Angeles Leandro Cortina	22519935	4	9:30	Si	Si	Si	Si	

FICHA DE REGISTRO DE VIVIENDAS PARTICIPANTES

N.º	Código	Dirección	URB/AA.H.H.	Nombres y apellidos	DNI	N.º de habitantes por vivienda	Preguntas				Firma
							¿En qué horario se puede recoger las bolsas de las muestras?	¿En el horario antes señalado siempre hay una persona para entregar las bolsas de las muestras?	¿Entre sus residuos inorgánicos a reciclar?	¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos?	
31	I-A-31	Jr. Luis Pardo	AA.H.H. Eduardo Basadre	Frank Jonathan Inocente Javier	44578001	7	9:30	Si	Si	Si	
32	I-A-32		Piscayacu Bajo	Yenda Espinoza Aquino	44580997	7	9:30	Si	Si	Si	
33	I-A-33		Piscayacu Bajo	Negonid Espinoza Aquino	44477366	5	9:30	Si	Si	Si	
34	I-A-34	Jr. 27 de Septiembre	Urb. Nuevo Amanecer	Maritza Pisco Reogito	23006747	4	9:30	Si	Si	Si	
35	I-A-35	Jr. 27 de Septiembre	Urb. Nuevo Amanecer	Elsa Rodriguez Salgado	43720853	3	9:30	Si	No	Si	
36	I-A-36	Av. Los Pedregales	Urb. Nuevo Amanecer	Erika Aguirre Ortiz	76815391	5	9:30-10	Si	No	No	
37	I-A-37	Jr. Jose Olaya	Urb. Fundo el Pedregal	Jeperson Bartolo Carlos	47879915	9	10:00	Si	Si	Si	
38	I-A-38	Jr. Jose Olaya	AA.H.H. 7 de Mayo	Elizabeth Muñoz Arostegui	47020864	5	10:00	Si	Si	No	
39	I-A-39	Av. Ramon Castilla	AA.H.H. 7 de Mayo	Rosa Gladie Moreno Chavez	22967885	2	10:00	Si	No	No	
40	I-A-40	Av. 7 de Mayo m2. 137 H07	AA.H.H. 7 de Mayo	Andrea Jonampin Trujillo	44584296	5	10:00	Si	Si	Si	

FICHA DE REGISTRO DE VIVIENDAS PARTICIPANTES

N.º	Código	Dirección	URB/AA.H.H.	Nombres y apellidos	DNI	N.º de habitantes por vivienda	Preguntas				Firma
							¿En qué horario se puede recoger las bolsas de las muestras?	¿En el horario antes señalado siempre hay una persona para entregar las bolsas de las muestras?	¿Entre sus residuos orgánicos se recicla?	¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos animales u otros usos?	
41	I-A-41	Jr. Tupac Amaru	AA. HH. 7 de Mayo	Ildave Trujillo Garcia	22989190	4	10:00	Si	Si	Si	
42	I-A-42	Av. Ramón Castilla	AA. HH. 7 de Mayo	Yulli Clemente Trujillo.	41819397	5	10:00	Si	No	No	
43	I-A-43	Pje. Almirantes	AA. VV. 1 de Septiembre	Ynessa Ventura Ormeño	47914115	3	10:00	Si	No	Si	
44	I-A-44	Av. 7 de mayo LT. 3	AA. HH. 7 de mayo	Rosa Luisa Almonacid Diaz	22985289	3	10:00	Si	No	No	
45	I-A-45	Av. 7 de Mayo	AA. HH. 7 de Mayo	Evi Lopez Inocente	22988836	4	10:00	Si	Si	No	
46	I-A-46	Av. 7 de Mayo	AA. HH. 7 de Mayo	Hermelinda Lopez Inocente	22887891	3	10:00	Si	Si	No	
47	I-A-47	Jr. Atchualpa S/N	AA. HH. 7 de mayo	Karina Quijano Cagui-pama	42983632	4	10:00	Si	Si	No	
48	I-A-48	Av. 27 de Septiembre	URB. Ciudad Colina	Mordy Encarnacion Jaramillo	76764884	4	10:00	Si	Si	No	
49	I-A-49	Av. Ramón Castilla LT 1 mH	AA. HH. Jose Olaya Belandrea	Liz Maribel Trujillo Bravo	47918954	5	10:00	Si	No	No	
50	I-A-50	Jr. Tupac Am. m2. G H. 4	AA. HH. 7 de Mayo	Silveria Tenazoa Silva	80094001	5	10:00	Si	No	No	

FICHA DE REGISTRO DE VIVIENDAS PARTICIPANTES

N.º	Código	Dirección	URB/AA.H.H.	Nombres y apellidos	DNI	N.º de habitantes por vivienda	Preguntas				Firma
							¿En qué horario se puede recoger las bolsas de las muestras?	¿En el horario antes señalado hay una persona para entregar las bolsas de las muestras?	¿Entre sus residuos inorgánicos a reciclar?	¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos?	
51	IA-51	AZUAYAS		Albertina Dyon Sanabria	14741974	4	8:00AM	SI	SI	NO	Ab.
52	IA-52	Amazonas urb. Coacra.		Sonia Alina Gamiguis	0679216	3	8:00AM	SI	SI	NO	
53	IA-53	DE DIZONAS		Flora Carmen Garay	2500715	5	8:00AM	SI	SI	SI	
54	IA-54	TUPAC DMORO		FLOR CARLOS AQUINO	06539466	6	8:00AM	SI	SI	SI	
55	IA-55	TUPAC DMARO		Milagros Torreson Ramirez	06539466	5	8:00AM	SI	SI	NO	
56	IA-56	DU Pachitea.		Edith DRIETO Montes	4550725	5	8:00AM	SI	SI	NO	
57	IA-57	DU Pachitea 17		Luzmay Berrospi Paretes	06539466	4	8:00AM	SI	SI	NO	
58	IA-58	DU Pachitea 20		Ignacio Luna Jara	06539466	4	8:00AM	SI	SI	NO	
59	IA-59	DE IQUITOS PZ. I CH		Cleora Condago Cestras	16166715	3	8:00AM	SI	SI	NO	
60	IA-60	JUAN PICONI.		LIZ Lino Cosamede	15658976	4	8:00AM	SI	SI	NO	

FICHA DE REGISTRO DE VIVIENDAS PARTICIPANTES

N.º	Código	Dirección	URB/AA.H H.	Nombres y apellidos	DNI	N.º de habitantes por vivienda	Preguntas				Firma
							¿En qué horario se puede recoger las bolsas de las muestras?	¿En el horario antes señalado siempre hay una persona para entregar las bolsas de las muestras?	¿Entre sus residuos orgánicos a reciclar?	¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos?	
61	IA-61	JUAN PICON.		Elidora Rivera Incaute	8000471	8.00AM	SI	SI	SI	SI	
62	IA-62	JUAN PICON		Luzi Genia Vega	8155694	8.00AM	SI	SI	SI	NO	
63	IA-63	JK LAS DINDANDOS		Dioselina Gonzales Novaro	8000796	8.00AM	SI	SI	SI	NO	
64	IA-64	LOS DINDANDOS		Kelly Rojas Luero		8.00AM	SI	SI	SI	NO	
65	IA-65	JK MARCO CAPAC.		Lidia Vega Vivad de Ables	8000691	8.00AM	SI	SI	SI	NO	
66	IA-66	1ro Setiembre		Lizet Castro Dica	8000799	8.00AM	SI	SI	SI	NO	
67	IA-67	1ro Setiembre		Luzo Gandes Gonzales	8000502	8.00AM	SI	SI	SI	NO	
68	IA-68	1ro Setiembre		Kella Inocencio Ortega	8000188	8.00AM	SI	SI	SI	NO	
69	IA-69	1ro Setiembre		Luis transitio Blos.	8000781	8.00AM	SI	SI	SI	NO	
70	IA-70	1ro Setiembre		Carmen Perez Puyifo	8000796	8.00AM	SI	SI	SI	SI	

FICHA DE REGISTRO DE VIVIENDAS PARTICIPANTES

N.º	Código	Dirección	URB/AA.H.H.	Nombres y apellidos	DNI	N.º de habitantes por vivienda	Preguntas				Firma	
							¿En qué horario se puede recoger las bolsas de las muestras?	¿En el horario antes señalado siempre hay una persona para entregar las bolsas de las muestras?	¿Entre residuos orgánicos e inorgánicos se recicla?	¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos?		
1	I-B-01	Pje Olivos S/ta N.º 155	Lauzales	Manuel Macedo Hoyos	230180378	07	9:30	SI	NO	NO	NO	
2	I-B-02	Pje Olivos S/ta N.º 2/n.	Lauzales	Isabel Pisco Cardenas	230180378	04	9:30	SI	NO	NO	NO	
3	I-B-03	Ji. Cesar Vallejo 504	Lauzales	Roxana Hernandez Cardenas	422320551	3	9:30	SI	NO	NO	NO	
4	I-B-04	Ji. Saposoa 100	Lauzales	Yara Cardona Allica	362535251	3	9:30	SI	NO	NO	NO	
5	I-B-05	Ji. Saposoa 104	Lauzales	Hicando Pando Corra	407025178	4	9:30	SI	NO	NO	NO	
6	I-B-06	Ji. Saposoa 144	Lauzales	Zoila Zúccillo Trinidad	422320551	5	9:30	SI	NO	NO	NO	
7	I-B-07	Ji. Cesar Vallejo 463	Lauzales	Mirela Aro Quiñonez	362535251	5	9:30	SI	NO	NO	NO	
8	I-B-08	Ji. Saposoa 144	Lauzales	Ruth Herrera Rodriguez	422320551	9	9:30	SI	SI	NO	NO	
9	I-B-09	Ji. Saposoa 144	Lauzales	Leslie Eugenio Cardenas	422320551	4	8:30	SI	SI	NO	NO	
10	I-B-10	Pje Olivos S/ta N.º 155	Lauzales	Jackeline Glina Dorca	422320551	4	9:30	SI	SI	NO	NO	

FICHA DE REGISTRO DE VIVIENDAS PARTICIPANTES

N°	Código	Dirección	URB/AA.H H.	Nombres y apellidos	DNI	N.º de habitantes por vivienda	Preguntas				Firma
							¿En qué horario se puede recoger las bolsas de las muestras?	¿En el horario antes señalado siempre hay una persona para entregar las bolsas de las muestras?	¿Entre sus residuos inorgánicos a reciclar?	¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos?	
11	I-B-11	Av. JCH Cdo. A	C.O.	Silvia Silva de la Cruz	89508658	4	9:30	Si	No	No	[Firma]
12	I-B-12	Av. JCH H.	JCH	Elsa Isidro Retiz	72294426	4	9:30	Si	No	No	[Firma]
13	I-B-13	Av. JCH H.	JCH	Wendy Ushirabo Pimentel	4692278	4	8:00	Si	No	No	[Firma]
14	I-B-14	Alfaro Ugarte H. 516	La Laguna	Homo Alfonso Galdo	72294426	7	8:30	Si	No	No	[Firma]
15	I-B-15	Alfaro Ugarte H. 516	La Laguna	Juan H. Otilio Ducha	85145315	3	8:30	Si	No	No	[Firma]
16	I-B-16	Alfaro Ugarte H. 516	La Laguna	Enri Chavez Alegria	90529496	5	8:30	Si	No	No	[Firma]
17	I-B-17	Alfaro Ugarte H. 516	La Laguna	Rosal Lejano Amoro	72294426	2	8:30	Si	No	No	[Firma]
18	I-B-18	Alfaro Ugarte H. 516	La Laguna	Guillermo Rivera Vozja	72294426	4	8:30	Si	No	No	[Firma]
19	I-B-19	Alfaro Ugarte H. 516	La Laguna	Alicia Isidro Retiz	72294426	5	8:30	Si	No	No	[Firma]
20	I-B-20	Alfaro Ugarte H. 516	Los Palmeros	Daniel Antonio James	65325251	4	8:00	Si	No	No	[Firma]

FICHA DE REGISTRO DE VIVIENDAS PARTICIPANTES

N.º	Código	Dirección	URB/AA.H.H.	Nombres y apellidos	DNI	N.º de habitantes por vivienda	Preguntas				Firma
							¿En qué horario se puede recoger las bolsas de las muestras?	¿En el horario antes señalado siempre hay una persona para entregar las bolsas de las muestras?	¿Entre sus residuos inorgánicos a reciclar?	¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos animales u otros usos?	
21	I-B-21		Abor Los Palmares	Eleonora Onzano Jaimes	462307579	3	8:00	Si	No	No	
22	I-B-22		Abor Los Palmares	Agapito Onzano Ventura	462307579	3	8:00	Si	No	No	
23	I-B-23		Abor Los Palmares	Hilario Miranda Lourenco	46094121	3	8:00	Si	No	No	
24	I-B-24		Abor Los Palmares	Yolanda Vaguerza Moreno	200844902	4	8:00	Si	No	No	
25	I-B-25		Abor Los Palmares	Vanesa Sotolaya Rodríguez	462307579	5	8:00	Si	No	No	
26	I-B-26	Abor Los Palmares 154.	Abor Los Palmares	Rosario Palacios Aguirre	220004154	3	8:00	Si	No	No	
27	I-B-27	Abor Los Palmares 154.	Abor Los Palmares	Aur Leon Salazar	220004154	3	8:00	Si	No	No	
28	I-B-28	Abor Los Palmares 154.	Abor Los Palmares	Feliciana Asanun Ros	462307579	5	8:10	Si	No	No	
29	I-B-29	Abor Los Palmares	Abor Los Palmares	Leonor Antequeri Ramirez		3	8:10	Si	No	No	
30	I-B-30	Abor Los Palmares	Abor Los Palmares	Emilio Sotolaya Quispe	462307579	3+2+5=5	8:10	Si	No	No	

FICHA DE REGISTRO DE VIVIENDAS PARTICIPANTES

N°	Código	Dirección	URB/AA.H.H.	Nombres y apellidos	DNI	N° de habitantes por vivienda	Preguntas				Firma
							¿En qué horario se puede recoger las bolsas de las muestras?	¿En el horario antes señalado siempre hay una persona para entregar las bolsas de las muestras?	¿Entre sus residuos inorgánicos a reciclar?	¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos?	
31	I-B-31	Av. España 71		Liz Salazar Babalá	22123977	5	3PM.	SI	SI	SI	
32	I-B-32	Av. España 149		Mariaga Castillo Candia	44753474	7	3PM.	SI	SI	NO	
33	I-B-33	Av. España 149		Carmen Mariela Romíes	06786487	1	3PM.	SI	SI	NO	
34	I-B-34	Av. España 149		Yolanda Murrieta Zamora	22262826	3	3PM	SI	SI	NO	
35	I-B-35	Av. España 153		Angelica Ploco Vicentia	22473474	6	9AM.	SI	SI	NO	
36	I-B-36	Av. España 153		Bartney Vilbreal Artebani	44753474	4	3PM	SI	SI	NO	
37	I-B-37	Av. España 149		Erlinda Carlos Duran	44753474	6	3PM	SI	SI	NO	
38	I-B-38	Av. España 149		Kelly Costio Perez	44753474	4	3PM	SI	SI	SI	
39	I-B-39	Av. España 149		Sabrina Huelca Lopez	80433916	3	3PM	SI	SI	SI	
40	I-B-40	Av. España 149		Yuli Evangelio Garcia	44753474	4	3PM	SI	SI	SI	

FICHA DE REGISTRO DE VIVIENDAS PARTICIPANTES

N.º	Código	Dirección	URB/AA.H H.	Nombres y apellidos	DNI	N.º de habitantes por vivienda	Preguntas				Firma
							¿En qué horario se puede recoger las bolsas de las muestras?	¿En el horario antes señalado siempre hay una persona para entregar las bolsas de las muestras?	¿Entre sus residuos inorgánicos a reciclar?	¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos?	
41	I-B-41	Calle Santos Martiñan		Hilaria Estrada Pineda	18169874	4	3PM	SI	SI	NO	
42	I-B-42	Calle Santos Martiñan		Gloria Celestino Tirionel	44552025	3	3PM	SI	SI	SI	
43	I-B-43	Calle Santos Martiñan		Marita Rojas Santos	46035538	3	3PM	SI	SI	NO	

Anexo F. Fichas de encuestas realizadas

Anexo B. Ficha de encuesta

Código de vivienda	1 - A - 02	
Número de habitantes	8	
1.- ¿Considera los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	<input type="checkbox"/> b) no	
2.- ¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?		
a) Contaminación del suelo	<input checked="" type="checkbox"/> b) contaminación del río Huallaga	c) Emisiones de efecto invernadero
3.- ¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?		
<input type="checkbox"/> a) si	<input checked="" type="checkbox"/> b) no	
4.- ¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	<input type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?)	2019	
5.- ¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	<input type="checkbox"/> b) no	
6.- ¿Segregan sus residuos sólidos?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	<input type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?)	2019	
(¿Por qué?)	b.1) No le interesa b.2) No tiene espacio b.3) No tiene tiempo b.4) otros	
7.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	<input type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?)	2015	
8.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	<input type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?)	2018	
9.- ¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?		
<input type="checkbox"/> a) si	<input checked="" type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?)		
10.- ¿Durante la pandemia de la COVID-19 ha desarrollado algún habito ecológico?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si (detallar)	<input type="checkbox"/> b) no	
	No votar la basura a la calle, higiene	

Anexo B. Ficha de encuesta

Código de vivienda	1 - A - 09	
Número de habitantes	5	
1.- ¿Considera los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	<input type="checkbox"/> b) no	
2.- ¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?		
a) Contaminación del suelo	<input checked="" type="checkbox"/> b) contaminación del río Huallaga	c) Emisiones de efecto invernadero
3.- ¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?		
<input type="checkbox"/> a) si	<input checked="" type="checkbox"/> b) no	
4.- ¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?		
<input type="checkbox"/> a) si	<input checked="" type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?)		
5.- ¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?		
<input type="checkbox"/> a) si	<input checked="" type="checkbox"/> b) no	
6.- ¿Segregan sus residuos sólidos?		
<input type="checkbox"/> a) si	<input checked="" type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?) (¿Por qué?)		
b.1) No le interesa b.2) No tiene espacio <input checked="" type="checkbox"/> b.3) No tiene tiempo b.4) otros		
7.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	<input type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?) 2015		
8.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	<input type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?) 2021		
9.- ¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?		
<input type="checkbox"/> a) si	<input checked="" type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?)		
10.- ¿Durante la pandemia de la COVID-19 ha desarrollado algún habito ecológico?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si (detallar)	<input type="checkbox"/> b) no	
ya no vota le basura a la calle		

Anexo B. Ficha de encuesta

Código de vivienda	1 - A - 12		
Número de habitantes	5		
1.- ¿Considera los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?			
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	b) no		
2.- ¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?			
a) Contaminación del suelo	b) contaminación del río Huallaga	<input checked="" type="checkbox"/> Emisiones de efecto invernadero	
3.- ¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?			
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no		
4.- ¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?			
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no		
(¿Desde qué año?)			
5.- ¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?			
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no		
6.- ¿Segregan sus residuos sólidos?			
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	b) no		
(¿Desde qué año?)		(¿Por qué?)	
2022		b.1) No le interesa b.2) No tiene espacio b.3) No tiene tiempo b.4) otros	
7.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?			
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	b) no		
(¿Desde qué año?) 2015			
8.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?			
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	b) no		
(¿Desde qué año?) 2022			
9.- ¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?			
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no		
(¿Desde qué año?)			
10.- ¿Durante la pandemia de la COVID-19 ha desarrollado algún habito ecológico?			
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	b) no		
(detallar) Aprendio a Segregar			

Anexo B. Ficha de encuesta

Código de vivienda	1 - A - 15		
Número de habitantes	4		
1.- ¿Considera los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?			
<input checked="" type="checkbox"/> si	b) no		
2.- ¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?			
a) Contaminación del suelo	b) contaminación del río Huallaga	<input checked="" type="checkbox"/> Emisiones de efecto invernadero	
3.- ¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?			
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no		
4.- ¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?			
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no		
(¿Desde qué año?)			
5.- ¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?			
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no		
6.- ¿Segregan sus residuos sólidos?			
<input checked="" type="checkbox"/> si	b) no		
(¿Desde qué año?)	(¿Por qué?)		
2021	b.1) No le interesa	b.2) No tiene espacio	b.3) No tiene tiempo b.4) otros
7.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?			
<input checked="" type="checkbox"/> si	b) no		
(¿Desde qué año?) 2019			
8.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?			
<input checked="" type="checkbox"/> si	b) no		
(¿Desde qué año?) 2022			
9.- ¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?			
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no		
(¿Desde qué año?)			
10.- ¿Durante la pandemia de la COVID-19 ha desarrollado algún habito ecológico?			
<input checked="" type="checkbox"/> si (detallar)	b) no		
Segregar			

Anexo B. Ficha de encuesta

Código de vivienda	1 - A - 20	
Número de habitantes	5	
1.- ¿Considera los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	<input type="checkbox"/> b) no	
2.- ¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) Contaminación del suelo	<input type="checkbox"/> b) contaminación del río Huallaga	<input type="checkbox"/> c) Emisiones de efecto invernadero
3.- ¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?		
<input type="checkbox"/> a) si	<input checked="" type="checkbox"/> b) no	
4.- ¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?		
<input type="checkbox"/> a) si	<input checked="" type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?)		
5.- ¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?		
<input type="checkbox"/> a) si	<input checked="" type="checkbox"/> b) no	
6.- ¿Segregan sus residuos sólidos?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	<input type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?)	(¿Por qué?)	
2019	b.1) No le interesa b.2) No tiene espacio b.3) No tiene tiempo b.4) otros	
7.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	<input type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?)	2015	
8.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?		
<input checked="" type="checkbox"/> a) si	<input type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?)	2021	
9.- ¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?		
<input type="checkbox"/> a) si	<input checked="" type="checkbox"/> b) no	
(¿Desde qué año?)		
10.- ¿Durante la pandemia de la COVID-19 ha desarrollado algún habito ecológico?		
<input type="checkbox"/> a) si (detallar)	<input checked="" type="checkbox"/> b) no	

Anexo B. Ficha de encuesta

Código de vivienda	1 - A - 37	
Número de habitantes	9	
1.- ¿Considera los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?		
<input checked="" type="checkbox"/> sí	b) no	
2.- ¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?		
a) Contaminación del suelo	<input checked="" type="checkbox"/> contaminación del río Huallaga	c) Emisiones de efecto invernadero
3.- ¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?		
a) sí	<input checked="" type="checkbox"/> no	
4.- ¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?		
a) sí	<input checked="" type="checkbox"/> no	
(¿Desde qué año?)		
5.- ¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?		
a) sí	<input checked="" type="checkbox"/> no	
6.- ¿Segregan sus residuos sólidos?		
<input checked="" type="checkbox"/> sí	b) no	
(¿Desde qué año?)	(¿Por qué?)	
2021	b.1) No le interesa b.2) No tiene espacio b.3) No tiene tiempo b.4) otros	
7.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?		
<input checked="" type="checkbox"/> sí	b) no	
(¿Desde qué año?)	siempre	
8.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?		
<input checked="" type="checkbox"/> sí	b) no	
(¿Desde qué año?)	2021	
9.- ¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?		
a) sí	<input checked="" type="checkbox"/> no	
(¿Desde qué año?)		
10.- ¿Durante la pandemia de la COVID-19 ha desarrollado algún habito ecológico?		
a) sí (detallar)	<input checked="" type="checkbox"/> no	

Anexo B. Ficha de encuesta

Código de vivienda	1-A-66	
Número de habitantes	7	
1.- ¿Considera los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?		
<input checked="" type="checkbox"/> si	b) no	
2.- ¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?		
a) Contaminación del suelo	<input checked="" type="checkbox"/> contaminación del río Huallaga	c) Emisiones de efecto invernadero
3.- ¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?		
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no	
4.- ¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?		
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no	
(¿Desde qué año?)		
5.- ¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?		
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no	
6.- ¿Segregan sus residuos sólidos?		
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no	
(¿Desde qué año?) (¿Por qué?)		
b.1) No le interesa b.2) No tiene espacio b.3) No tiene tiempo b.4) otros		
7.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?		
<input checked="" type="checkbox"/> si	b) no	
(¿Desde qué año?) 2017		
8.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?		
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no	
(¿Desde qué año?)		
9.- ¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?		
a) si	<input checked="" type="checkbox"/> no	
(¿Desde qué año?)		
10.- ¿Durante la pandemia de la COVID-19 ha desarrollado algún habito ecológico?		
<input checked="" type="checkbox"/> si (detallar)	b) no	
mas higiene		

Anexo B. Ficha de encuesta

Código de vivienda	1-B-01		
Número de habitantes	7		
1.- ¿Considera los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?			
a) si	<input checked="" type="checkbox"/>	b) no	<input type="checkbox"/>
2.- ¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?			
a) Contaminación del suelo	<input checked="" type="checkbox"/>	b) contaminación del río Huallaga	c) Emisiones de efecto invernadero
3.- ¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?			
a) si	<input type="checkbox"/>	b) no	<input checked="" type="checkbox"/>
4.- ¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?			
a) si	<input checked="" type="checkbox"/>	b) no	<input type="checkbox"/>
(¿Desde qué año?) 2019			
5.- ¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?			
a) si	<input checked="" type="checkbox"/>	b) no	<input type="checkbox"/>
6.- ¿Segregan sus residuos sólidos?			
a) si	<input checked="" type="checkbox"/>	b) no	<input type="checkbox"/>
(¿Desde qué año?)		(¿Por qué?)	
2019		b.1) No le interesa b.2) No tiene espacio b.3) No tiene tiempo b.4) otros	
7.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?			
a) si	<input checked="" type="checkbox"/>	b) no	<input type="checkbox"/>
(¿Desde qué año?) 2015			
8.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?			
a) si	<input type="checkbox"/>	b) no	<input checked="" type="checkbox"/>
(¿Desde qué año?)			
9.- ¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?			
a) si	<input type="checkbox"/>	b) no	<input checked="" type="checkbox"/>
(¿Desde qué año?)			
10.- ¿Durante la pandemia de la COVID-19 ha desarrollado algún habito ecológico?			
a) si (detallar)	<input type="checkbox"/>	b) no	<input checked="" type="checkbox"/>

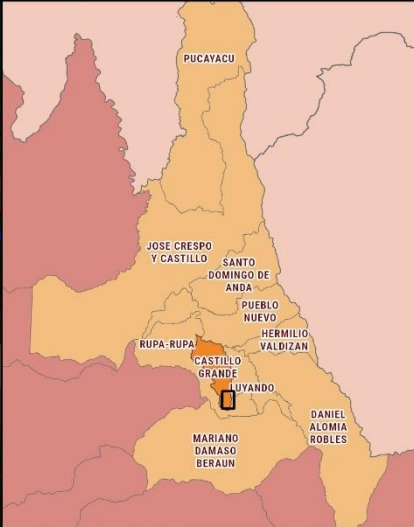
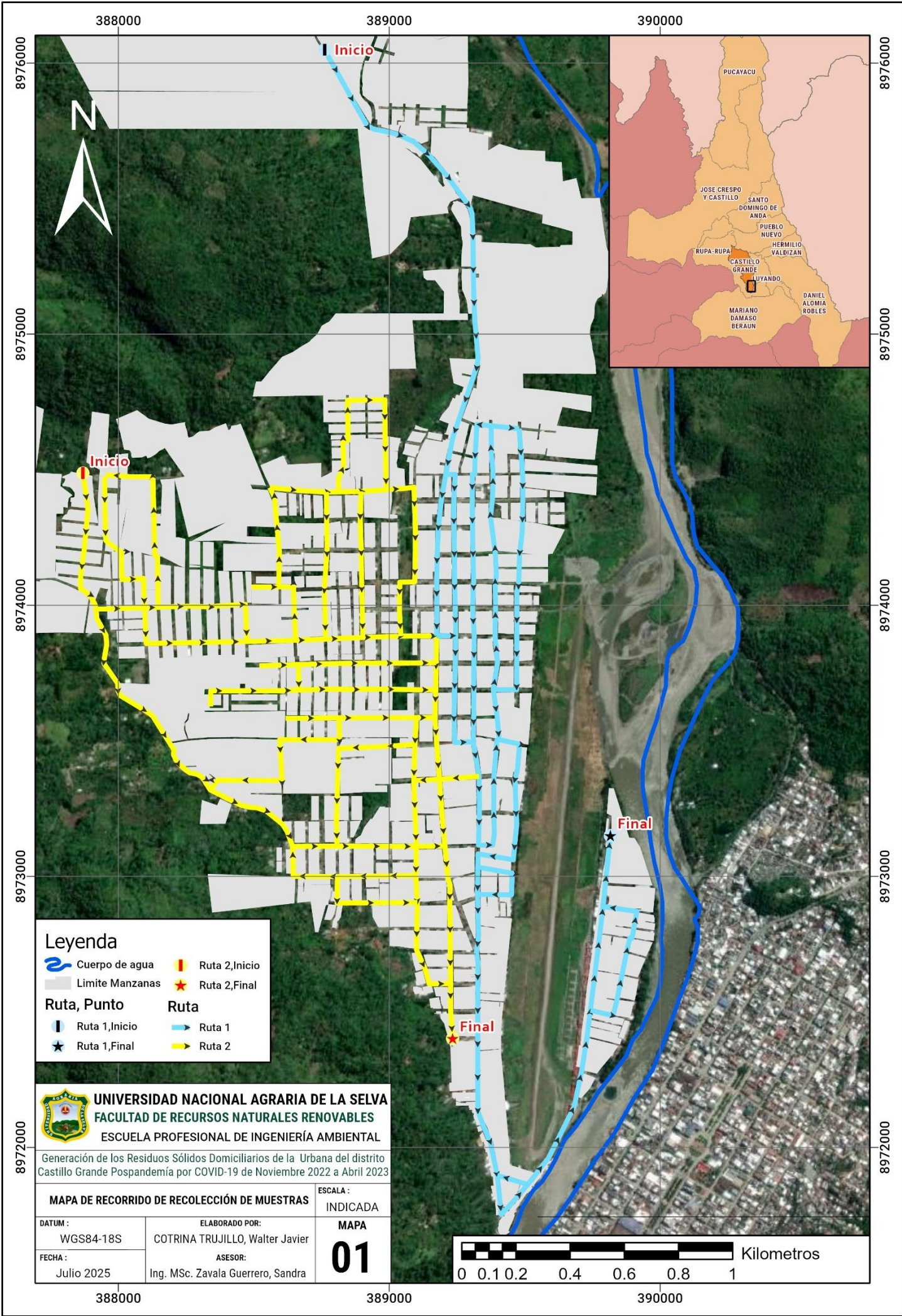
Anexo B. Ficha de encuesta

Código de vivienda	1-B-13	
Número de habitantes	4	
1.- ¿Considera los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?		
a) sí	b) no	
2.- ¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?		
a) Contaminación del suelo	b) contaminación del río Huallaga	c) Emisiones de efecto invernadero
3.- ¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?		
a) sí	b) no	
4.- ¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?		
a) sí	b) no	
(¿Desde qué año?) 2021		
5.- ¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?		
a) sí	b) no	
6.- ¿Segregan sus residuos sólidos?		
a) sí	b) no	
(¿Desde qué año?) (¿Por qué?)		
b.1) No le interesa b.2) No tiene espacio b.3) No tiene tiempo ✓ b.4) otros		
7.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?		
a) sí	b) no	
(¿Desde qué año?) 2015		
8.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?		
a) sí	b) no	
(¿Desde qué año?)		
9.- ¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?		
a) sí	b) no	
(¿Desde qué año?)		
10.- ¿Durante la pandemia de la COVID-19 ha desarrollado algún habito ecológico?		
a) sí	b) no	
(detallar)		

Anexo B. Ficha de encuesta

Código de vivienda	1-B-34	
Número de habitantes	3	
1.- ¿Considera los residuos sólidos una fuente de contaminación en el distrito?		
a) sí	<input checked="" type="checkbox"/>	b) no <input type="checkbox"/>
2.- ¿Qué impactos ambientales genera el problema de residuos sólidos en el distrito?		
a) Contaminación del suelo	b) contaminación del río Huallaga <input checked="" type="checkbox"/>	c) Emisiones de efecto invernadero <input type="checkbox"/>
3.- ¿Conoce la planta de valorización de residuos orgánicos del distrito?		
a) sí	<input type="checkbox"/>	b) no <input checked="" type="checkbox"/>
4.- ¿Sabe que es un estudio de caracterización de residuos sólidos?		
a) sí	<input checked="" type="checkbox"/>	b) no <input type="checkbox"/>
(¿Desde qué año?) 2019		
5.- ¿Su vivienda participo en el estudio de caracterización de residuos sólidos el año 2019?		
a) sí	<input checked="" type="checkbox"/>	b) no <input type="checkbox"/>
6.- ¿Segregan sus residuos sólidos?		
a) sí	<input checked="" type="checkbox"/>	b) no <input type="checkbox"/>
(¿Desde qué año?) 2020		
(¿Por qué?) b.1) No le interesa b.2) No tiene espacio b.3) No tiene tiempo b.4) otros		
7.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos sólidos?		
a) sí	<input checked="" type="checkbox"/>	b) no <input type="checkbox"/>
(¿Desde qué año?) 2019		
8.- ¿La municipalidad le brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos?		
a) sí	<input checked="" type="checkbox"/>	b) no <input type="checkbox"/>
(¿Desde qué año?) 2021		
9.- ¿Realiza alguna valorización, comercialización o reutilización de sus residuos sólidos?		
a) sí	<input type="checkbox"/>	b) no <input checked="" type="checkbox"/>
(¿Desde qué año?)		
10.- ¿Durante la pandemia de la COVID-19 ha desarrollado algún habito ecológico?		
a) sí (detallar)	<input type="checkbox"/>	b) no <input checked="" type="checkbox"/>

Anexo G. Mapa de Recolección de muestras



Leyenda	
	Cuerpo de agua
	Limite Manzanas
	Ruta 2, Inicio
	Ruta 2, Final
Ruta, Punto	
	Ruta 1, Inicio
	Ruta 1, Final
	Ruta 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Generación de los Residuos Sólidos Domiciliarios de la Urbana del distrito Castillo Grande Pospandemía por COVID-19 de Noviembre 2022 a Abril 2023

MAPA DE RECORRIDO DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS		ESCALA : INDICADA
DATUM : WGS84-18S	ELABORADO POR: COTRINA TRUJILLO, Walter Javier	MAPA 01
FECHA : Julio 2025	ASESOR: Ing. MSc. Zavala Guerrero, Sandra	

