Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras distribuir, combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial y, a pesar que son nuevas obras deben siempre rendir crédito y ser no comerciales, no están obligadas a licenciar sus obras derivadas bajo los mismos términos.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

ATIT_2024-FIAS-010

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

"Estudio de caracterización de residuos sólidos para su aprovechamiento en el distrito de Pisco, Ica, 2022"

Presentado por:

QUISPE MARAÑON, JULIA ELIZABETH

Autor(a) del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es **PORCENTAJE DE SIMILITUD del 3%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Con CÓDIGO DE MATRÍCULA N° **20153838**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 31 de Enero del 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Dr. Domingo Jesús Cabel Moscoso
DIRECTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
DIRECCION DE UNIDAD DE INVESTIGACION

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA

TESIS

ESTUDIO DE CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS PARA SU APROVECHAMIENTO EN EL DISTRITO DE PISCO, ICA, 2022

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CIENCIAS NATURALES, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES

PRESENTADO POR:

QUISPE MARAÑON, JULIA ELIZABETH

ICA- PERU

2023

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO II

RESUMEN III

SUMMARY IV

I. INTRODUCCIÓN 5

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA 6
1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 7
1.2.1. Antecedentes internacionales 7
1.2.2. Antecedentes nacionales 8
1.3. BASES TEÓRICAS 10
1.4. FORMULACIÓN DE PROBLEMA 22
1.4.1. Problema principal 23
1.4.2. Problemas específicos 23
1.5. OBJETIVOS 23
1.5.1. Objetivo principal 23
1.6. HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN 24
1.6.1. Hipótesis principal 24
1.6.2. Hipótesis Específicas 24
1.7. VARIABLES 24
1.7.1. Variable independiente 24
1.7.2. Variable dependiente 24
1.7.3. Operacionalización de variables 25
1.8. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA 26
1.8.1. Justificación 26
1.8.2. Importancia 26

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA 27

2.1. ÁREA DE ESTUDIO 27
2.2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 29
2.2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación 29
2.2.2. Población y muestra 30
2.3. PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA GENERAL 31
2.3.2. Instrumento de recolección de datos 31
2.3.3. Análisis e interpretación de datos 32

III. RESULTADOS 35

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 122

V. CONCLUSIONES 124

VI. RECOMENDACIONES 126

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 127

RESUMEN

La presente investigación titulada “Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales para su aprovechamiento en el Distrito de Pisco, Ica, 2022”, partió del siguiente problema ¿Qué factores técnicos se deben tomar en cuenta para realizar la Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales para su aprovechamiento en el Distrito de Pisco, Ica, 2022?, tuvo como objetivo general, Determinar los factores técnicos que se tomara en cuenta para realizar la Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales para su aprovechamiento en el Distrito de Pisco, Ica, 2022.

La población estará conformada por los pobladores del Distrito de Pisco

El método empleado en la investigación fue el tipo descriptivo con un enfoque mixto, con diseño de investigación no experimental de nivel observacional, que recogió la información en un periodo especifico que se desarrolló al aplicar los instrumentos: Cuestionario, el cual estuvo constituido por preguntas para el aprovechamiento de residuos sólidos municipales se consideró un cuestionario tipo escala Likert siempre, casi siempre, a veces, casi nunca, nunca, que brindaron información acerca de la caracterización de residuos sólidos municipales, los resultados se representan gráficamente y textualmente.

El reaprovechamiento de los residuos sólidos en el Perú ha tenido grandes avances desde la aparición de experiencias inclusivas (como aquella que en su diseño e implementación incorpora el reciclaje en la gestión de residuos formalizando la inclusión considera a los Recicladores de Base en la gestión).

“Las autoridades se enfrentan cada vez a grandes responsabilidades, ya que la producción de residuos sólidos está estrechamente relacionada con el crecimiento de las ciudades y la tecnología, y la única forma de salir de este problema es poner el hombro de todas las organizaciones civiles y aportar a una correcta gestión de los residuos sólidos”[1].

En este sentido, Las municipalidades tienen competencia en la gestión de programas y proyectos de gestión integral para beneficio de la población, “Los medios económicos que ingresan a las municipalidades están orientados de acuerdo a la Ley Orgánica de Municipalidades Ley Nº 27972, 2003”[2].

Palabras Claves: *Caracterización, residuos sólidos municipales, aprovechamiento*

SUMMARY

The present investigation entitled "Study of characterization of municipal solid waste for its use in the District of Pisco, Ica, 2022", started from the following problem: What technical factors must be taken into account to carry out the Characterization of Municipal Solid Waste for its use? use in the District of Pisco, Ica, 2022?, had as a general objective, Determine the technical factors that will be taken into account to carry out the Characterization of Municipal Solid Waste for its use in the District of Pisco, Ica, 2022.

The population will be made up of the inhabitants of the District of Pisco.

The method used in the research was the descriptive type with a mixed approach, with a non-experimental research design of an observational level, which collected the information in a specific period that was developed by applying the instruments: Questionnaire, which consisted of questions to the use of municipal solid waste was considered a Likert scale questionnaire always, almost always, sometimes, almost never, never, which provided information about the characterization of municipal solid waste, the results are represented graphically and textually.

The reuse of solid waste in Peru has made great progress since the appearance of inclusive experiences (such as the one that in its design and implementation incorporates recycling in waste management, formalizing the inclusion considering the Grassroots Recyclers in the management).

"The authorities are increasingly facing great responsibilities, since the production of solid waste is closely related to the growth of cities and technology, and the only way out of this problem is to put the shoulder of all civil organizations and contribute to proper solid waste management"[1].

In this sense, the municipalities have competence in the management of comprehensive management programs and projects for the benefit of the population, "The economic means that enter the municipalities are oriented according to the Organic Law of Municipalities Law No. 27972, 2003"[2].

***Keywords**: Characterization, municipal solid waste, use*

I. INTRODUCCIÓN

Esta investigación sobre caracterización de residuos sólidos municipales ha sido realizada como una práctica para transformar la sociedad y generar conciencia para abordar condiciones ambientales más favorables.

“Los residuos son un factor clave para el medio ambiente y la salud humana a causa de la mala gestión y el mal manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos, esto requiere la aplicación de programas adecuados de gestión de residuos sólidos a todos los niveles para reducir al mínimo los riesgos para la salud humana y el medio ambiente”[3].

Los residuos sólidos municipales son uno de los aspectos ambientales que más impacto negativo tienen en el medio ambiente, El cambio climático se debe fundamentalmente a la mala gestión de los residuos sólidos urbanos, que acaban en masas de agua, zanjas, vertederos informales, etc.

“Los gobiernos locales han estado planificando y aplicando nuevas políticas para lograr una mejor gestión de los residuos sólidos, mientras que otros gobiernos hacen oídos sordos al problema, gran parte de los residuos sólidos son orgánicos, por eso es tan importante que los gobiernos los gestionen y los aprovechen”[4].

“En relación con los residuos sólidos, una de las bases es la forma de consumo de los vecinos, que sólo se preocupan por deshacerse de sus residuos”[3], Otra razón relevante es que las políticas de los antiguos municipios no impulsaron programas.

“En nuestro país, el problema de la gestión incorrecta de los residuos sólidos se manifiesta en el manejo inadecuado de los mismos”[5], “que es parecida en muchas localidades, dando lugar a la basura que acaba depositada en los vertederos municipales, acumulada en las calles, en las fuentes de agua, en algunos casos se utilizan recurrentemente como alimento para los cerdos”[6].

“Por ello, es relevante tomar medidas para alcanzar una adecuada gestión y tratamiento de los residuos sólidos en el país, lo que implica incrementar las capacidades de gestión de los gobiernos locales, la inversión pública y privada, la participación consciente de los productores de bienes y servicios, así como de las instituciones, los municipios y la población en general”[7].

En esta tesis buscaremos generar datos cualitativos y cuantitativos, a través de técnicas de muestreo y análisis estadísticos, con el fin de calcular la generación per cápita, el peso volumétrico y el porcentaje de productos recuperables y no recuperables, para sustentar las conclusiones y hacer cualquier ajuste necesario para el desarrollo de estrategias alternativas para el control y eliminación de desechos del distrito de Pisco.

1.1. Situación problemática

La gestión de los residuos sólidos en el Perú se ha realizado en base a los servicios demandados por la población, sin considerar la gestión a largo y medio plazo en la mayor parte de las localidades, tal y como ocurre en el distrito de Pisco.

Por lo tanto, en el contexto de las políticas ambientales para la gestión integral de residuos, se hace necesaria la creación de este manual de manejo y control de residuos, para que actúe como una herramienta de autogestión y autorregulación para la población.

Vargas et al., acota también que "En particular, el aumento de la población, los cambios en los hábitos y patrones de consumo y la inadecuada gestión y eliminación de los residuos sólidos han traído muchos problemas de contaminación y enfermedades a la población circundante"[8].

A nivel nacional, el MINAM, señaló que en el Perú "se generaba alrededor de 7,359,240 ton/año de residuos sólidos municipales, de los cuales 5,447,332 ton/año fueron debido a los residuos sólidos domiciliarios urbanos, evidenciando un claro aumento de la generación per cápita de un 0.55 a un 0.57 kg/hab-día"[9].

Un punto de partida para la gestión y operación de los recursos a nivel municipal es el estudio de caracterización de los residuos sólidos bajo la jurisdicción de los gobiernos locales, ya que es la base para la planificación de proyectos de mejora o ampliación de los servicios municipales y el dimensionamiento de las infraestructuras de residuos sólidos.

El estudio de caracterización de residuos sólidos (ECRS) del Distrito de Pisco permitirá tener conocimiento de la cantidad aproximada de residuos sólidos municipales generados según niveles socioeconómicos, actividades económicas predominantes y tamaño de la población. Asimismo, se analizan las principales características (cuantitativas y cualitativas) de los residuos, como la generación per cápita, la composición física, la densidad y la humedad.

Desarrollar un estudio de caracterización de residuos sólidos municipales permitirá comenzar a ejercer un adecuado control de estos elementos para minimizar el efecto ambiental, con un correcto manejo de los residuos sólidos se conseguirá un mejor barrido y recolección de estos, esto permitirá mejorar la calidad de vida de las personas y sobre todo la calidad ambiental del entorno.

Por ello, esta investigación debe implementar un programa de caracterización de residuos sólidos municipales que sea sostenible en el tiempo, teniendo en cuenta la conciencia ambiental de la población del Distrito de Pisco.

1.2. Antecedentes de la investigación

1.2.1. Antecedentes internacionales

Sánchez En su estudio de investigación sobre "Caracterización de los residuos sólidos residenciales producidos en la zona urbana del municipio de Vijes tuvo como resultados"[10].

> "Los resultados obtenidos muestran la pertinencia de fortalecer la educación ambiental sobre la gestión de residuos sólidos en el municipio de Vijes, tomando como referencia los lineamientos establecidos en el CONPES 3874 – Política Nacional de Gestión de Residuos Sólidos"[10].

Lacayo En su estudio de investigación "Plan de gestión integral de residuos sólidos del municipio de Mateare departamento de Managua (Periodo 2020-2029) tuvo como resultado"[11].

> "Como consecuencia de la caracterización de los residuos sólidos y la evaluación de la gestión actual de los mismos, se formuló el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (PGIRS) para el municipio de Mateare, el cual dispone de actividades específicas enmarcadas en 4 lineamientos estratégicos: Fortalecimiento de la Gestión Institucional, Fortalecimiento del Marco Legal, Capacitación, asistencia técnica, educación ambiental y participación ciudadana, y Salud e Higiene Ocupacional"[11], "Estas directrices se basan en la información contenida en el diagnóstico de situación realizado, que refleja, entre otros aspectos, las mayores deficiencias y riesgos que hay que superar para elevar la calidad de la oferta de servicios y, en consecuencia, la salud de la ciudad"[11].

Paredes et al., En su presente investigación "Caracterización de los residuos sólidos del mercado municipal Chiriyacu de Quito para identificar alternativas de aprovechamiento y valorización tiene como resultados"[12].

> "El manejo de los residuos sólidos es ineficiente, esto se determinó por medio de la encuesta, permitiendo conocer la problemática que tiene el mercado, puesto que los comerciantes no clasifican los residuos sólidos porque no cuentan con suficientes contenedores, los residuos sólidos que se generan en mayor cantidad en promedio del 77% son los residuos orgánicos (cáscaras de frutas, hortalizas, legumbres, restos de comida y mariscos), por ello se planteó estrategias de producción más limpia con gestores autorizados como Biocompost y M&C Papeles" [12], "Se identificó como alternativas la elaboración de abono de forma artesanal y con el uso de tecnología, mediante un estudio de prefactibilidad"[12].

1.2.2. Antecedentes nacionales

Quispe "Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito de Huancabamba, Provincia de Oxapampa-Región de Pasco-2017 tuvo como resultados"[13].

> "El estudio de la composición ha determinado que el componente de mayor contenido en los residuos sólidos, es la materia orgánica, con un 55.98% aproximadamente, seguido por el plástico PEBD en 6.39%, los otros componentes son los residuos sanitarios con 2.11%, se observaron gran cantidad de bolsas de empaque de productos"[13], "Los PET ascienden a 2.26% aproximadamente, se resalta que los recicladores buscan este material con mucho más interés que los otros, Se recomienda la participación activa de los actores clave beneficiarios del servicio de limpieza pública y de la población"[13].

Pacheco En su estudio de investigación sobre "Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios del Distrito de Luyando- Provincia De Leoncio Prado-Departamento Huánuco del año 2018 tuvo como resultados"[14].

> "La población de Luyando, califico el servicio de recolección de los residuos sólidos como bueno, asimismo indican que el transporte de recolección de los residuos sólidos deberían ser diario debido a la acumulación de sus residuos en sus viviendas"[14], "finalmente la gran mayoría de las familias no saben segregar sus residuos debido a la falta de sensibilización y educación ambiental por parte de las autoridades, se recomiendo implementar programas de residuos sólidos y de segregación en la fuente"[14].

Quispe et al., En su estudio de investigación sobre "Caracterización y propuesta de manejo de residuos sólidos urbanos en el Distrito de Santiago de Chuco – La Libertad tuvo como resultados"[15].

> "El componente con mayor predominancia en la composición física de los residuos sólidos domiciliarios es la materia orgánica con un 49.48%, el segundo componente de mayor representatividad son los plásticos PET con 7.62%, seguido de las bolsas que muestran un importante 4,92%, el Papel representa el 4,57%, el Cartón representa el 4,80%, el caucho, cuero y jebe representa un 4,44%, los plásticos duros representa en 2,92%, las latas muestran un 3,19%, mientras que el material inerte equivale al 0,21% del total y otros 4,13%"[15], "Se recomienda iniciar un proceso de minimización de residuos sólidos, mediante el reciclaje de los plásticos"[15].

Melgarejo En su estudio "Mejora de ingresos económicos municipales y calidad de vida por caracterización de residuos sólidos en el distrito, Villa el Salvador, tuvo como conclusión"[16].

> "Existe una tendencia bastante fuerte a un cambio de conciencia en el problema de la emisión de los residuos sólidos en el distrito. Lo dice nuestra encuesta en tanto al reciclaje como punto fuerte de mejoramiento de la calidad de vida de los vecinos"[16], "La proyección de generación de residuos sólidos para los próximos años da cuenta de la necesidad de generar un mejor sistema de gestión de residuos, que involucre tecnología nueva y una mayor inversión de recursos, lo cual estará sujeto a un incremento en la recaudación de arbitrio"[16].

Cruzado En su estudio "Caracterización de residuos sólidos municipales en la determinación de materia orgánica y valorizar mediante el compost, en el distrito de Santa Eulalia, provincia de Huarochirí, departamento de lima, tuvo como conclusión"[17].

> "En cuanto a la generación per cápita del distrito de Santa Eulalia, se produce diariamente en los domicilios un promedio de más de medio kilo (0.554 kg) por cada habitante del distrito, así mismo se produce en promedio 0.319 kg por cada consumidor de los diferentes comercios entre bodegas, restaurantes entre otros, la generación de residuos especiales llega casi al kilo de residuos (0.834kg) sin embargo, esta data se interpreta considerando el número de establecimientos especiales y observando que la mayor cantidad de residuos generados son del centro geriátrico, el cual modifica grandemente el promedio comparando con los demás establecimientos especiales"[17], "Se recomienda utilizar este compost para el cultivo de hortalizas, jardinería y áreas verdes, en el distrital de Santa Eulalia, ya que cumple con la relación C/N"[17].

Antecedentes locales

La bibliografía relacionada con el tema ha sido revisada y no se ha encontrado ninguna búsqueda con respecto a él.

1.3. Bases teóricas

1.3.1. Caracterización de residuos solidos

"Es una herramienta que sirve para obtener información sobre las características de los residuos sólidos, en función de su cantidad, densidad, composición y humedad en un espacio geográfico determinado, los análisis tienen distintos propósitos y varían de acuerdo a los procesos a los que serán sujetos los residuos, como el almacenamiento, la recolección interna, el transporte y la disposición final"[18].

"La clasificación de los residuos sólidos domésticos es el resultado del análisis de la cantidad y las características de los residuos generados en los hogares y es un dato técnico de gran relevancia que proporciona información útil para optimizar el funcionamiento de todo sistema municipal de gestión de residuos sólidos"[19].

"Una caracterización de los residuos sólidos proporcionará la composición y cantidad de los distintos materiales que pueden ser desviados de su disposición final, los cuales, tras su tratamiento o sin él, pueden ser revalorizados a través de su venta y posterior utilización como materia prima"[20].

1.3.2. Estudio preliminar para realizar un estudio de caracterización de residuos solidos

"La implementación y ejecución de un programa de manejo de residuos sólidos posee un significado ambiental que, tomando en cuenta la propia concepción de medio ambiente, incluye el de sociedad con sus diversas modalidades, sus problemas y enfoques de relación con las diversas economías, lugares de recreo, tradiciones, evolución, educación y todo tipo de aspectos que caracterizan y conforman una colectividad como identidad propia dentro de un país variado en sus culturas, climas y entornos"[21].

"La manera en que se llevan a cabo los procedimientos de salubridad en un sitio es un indicio de su evolución y de su grado de bienestar, por lo que es necesario proponer proyectos que eduquen y optimicen la estrategia a través de la cual se debe delimitar la intervención antrópica y evitar mayores impactos de los que se han presentado hasta el momento"[21].

"La determinación de la cantidad y caracterización de los residuos sólidos son los parámetros obligatorios a conocer para el adecuado diseño de una estrategia de manejo

de residuos sólidos, como parte del correcto procedimiento a implementar para dar a conocer las tendencias de su aplicación"[21].

1.3.3. Residuo

"Es el material sin valor económico para el usuario, pero si un valor comercial para su recuperación e incorporación al ciclo de vida de la materia"[22].

1.3.4. Residuos solidos

Los residuos sólidos "son sustancias, desechos o derivados en estado sólido o semisólido, abandonados por su generador. Se define como productor a la persona que, como resultado de sus necesidades, genera desechos sólidos, que normalmente se consideran sin valor económico y se conocen coloquialmente como basura"[23].

"Cabe señalar que la ley también incluye los materiales semisólidos en esta categoría (como el fango, el lodo y los lodos, entre otros) y a los que se generan por fenómenos naturales como las lluvias, los derrumbes, entre otros"[23].

La Ley General de Residuos Sólidos Nº27314. "Considera que los residuos sólidos son aquellos materiales sobrantes de las actividades humanas, considerado por su generador como desechable"[24].

"Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos, D.L N°1278 en su artículo define cualquier residuo o desecho como aquel que comprende residuos rígidos en forma sólida o semisólida"[25], "Esos residuos también se estiman como contenidos gaseosos o líquidos para ser desechados gases de esta manera y se encuentran en tanques y contenedores, que por sus propiedades fisicoquímicas no pueden entrar en los sistemas de procedimiento de emisiones y efluentes y por lo tanto no pueden ser descargados en el medio ambiente"[25].

Clasificación de residuos solidos

Estos residuos se pueden clasificar según el origen del que provengan estos:

Residuos sólidos domiciliarios: "Proceden de las diferentes actividades de una comunidad, se presentarán en las condiciones manejables y se depositarán en los recipientes tradicionales, como bolsas, contenedores, etc"[26].

Residuos comerciales: "Se producen en los establecimientos comerciales, dentro de ellos se encuentran esencialmente embalajes, residuos de comida, etc"[26].

Residuos procedentes de limpieza y de mantenimiento de zonas verdes: "Tienen origen vegetal como hojas de árboles, ramas, hierbas, etc., o animal como deyecciones, animales muertos, o en general como polvo, cenizas tierra y otras más"[26].

Residuos en vía pública: "Son los objetos que han sido abandonados en la vía pública y que por su tamaño o composición química merece un transporte no convencional, dentro de estos se encuentran autos o sus partes (neumáticos, aceites, gasolina, líquidos de frenos baterías, etc.)"[26].

Residuos Sanitarios: "Provienen de actividades de sanidad realizadas en hospitales, laboratorios de análisis e investigación. Tiene como característica principal la presencia de gérmenes, patógenos, y enfermedades que deben ser gestionados como residuos especiales"[26].

Residuo de ámbito municipal y no municipal según su gestión

"Los residuos municipales son de origen doméstico (residuos de alimentos, papel, botellas, latas, pañales desechables, etc.); residuos comerciales (papel, envases, residuos de higiene personal, etc.); residuos urbanos (barrido de calles y carreteras, malas hierbas, etc.) y derivados de actividades que generan desechos semejantes, que deben ser eliminados en vertederos sanitarios"[27].

"En general, los desechos municipales no se consideran tóxicos ni nocivos, y tienen que ser depositados en los recipientes y cubos de basura habilitados para ello en la vía pública. el responsable de su tratamiento y gestión es el servidor municipal de recogida de residuos. existe otro tipo de residuos municipales llamados residuos municipales especiales, que son de carácter táctico y se caracterizan por su alto grado de impacto contaminante en el medio ambiente"[5].

"Este tipo de residuo debe ser arrojado en lugares específicos denominados puntos limpios"[5].

Los residuos del ámbito de gestión no municipal: "Se trata de residuos peligrosos y no peligrosos generados en zonas de producción e instalaciones industriales o especiales, no incluyen los residuos similares a los domésticos y comerciales generados por dichas actividades. Estos residuos están regulados, supervisados y sancionados por los ministerios o agencias reguladoras correspondientes"[5].

Por su peligrosidad

Por su peligrosidad, los residuos pueden ser:

Residuo no peligroso: "aquellos producidos por las personas en cualquier lugar y desarrollo de su actividad, que no presentan riesgos para la salud y el ambiente, como, por ejemplo: Residuos fermentables (materia orgánica), combustible (papel, cartón, plástico, madera, gomas, cueros, trapos, entre otros)[28].

Residuo peligroso: "Los residuos sólidos vertidos por algunas industrias y empresas, que representan un problema sanitario y medioambiental"[28].

1.3.5. Residuos sólidos domiciliarios

Según ***Barradas***, en su definición: "Se trata de los residuos derivados de las actividades de cada vivienda, como los restos de comida, los restos de cocina, el papel, etc., que pueden utilizarse en la producción de alimentos y otros productos"[29].

1.3.6. Residuos sólidos urbanos

"Los residuos sólidos son las sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido que su productor elimina, o está dispuesto a eliminar, en razón de lo dispuesto en la reglamentación nacional o de los riesgos que ocasionan a la salud y al medio ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda"[30].

1.3.7. Residuos sólidos orgánicos

De acuerdo con ***Abad***, "se distinguen por su origen biológico y se producen en grandes volúmenes, causando efectos negativos en el medio ambiente como la contaminación de la atmósfera, el suelo y el agua, a causa de su alto porcentaje de materia orgánica y elementos minerales si no se tratan adecuadamente"[31].

1.3.8. Residuos sólidos municipales

"Son de origen doméstico (residuos de alimentos, papel, botellas, latas, pañales desechables, entre otros); de origen empresarial (papel, envases, residuos de higiene personal y similares); de limpieza urbana (barrido de calles y carreteras, malezas, entre otros), y productos de actividades que generan residuos similares, que deben ser dispuestos en rellenos sanitario"[32].

1.3.9. Generador de residuos municipales

"El generador de residuos municipales está sujeto a la obligación de entregar los residuos al prestador del servicio público de limpieza, debidamente clasificados para facilitar su reutilización, los municipios deben definir por instrumento legal los criterios de segregación"[33].

1.3.10. Residuos sólidos aprovechables y no aprovechables

Se clasifican los residuos sólidosen aprovechables y no aprovechables.

Un residuo aprovechable "Es cualquier material, objeto o sustancia que no tenga utilidad directa o indirecta para la persona que lo genera, pero que sea susceptible de incorporarse a un proceso productivo"[34], Por lo tanto,

un ***residuo no aprovechable*** "es toda sustancia o materia sólida de procedencia orgánica e inorgánica originada en actividades domésticas, industriales, comerciales e institucionales que no presenta posibilidades de uso o reincorporación en un proceso productivo"[34].

Sin embargo, ***Brown***, "Indica que los residuos se dividen en dos grandes grupos", que semuestran a continuación:

"**Orgánicos**. - Descomposición rápida: restos de alimentos, papel, corta de césped, podade árboles y otros. Descomposición lenta: textiles, cueros y otros"[35].

"**Inorgánicos.** - Todos los elementos que no se degradan biológicamente (vidrio, aluminio, chatarra y latas)"[35].

Por otro lado, tenemos a ***Rodríguez***, quien "establece en su libro Gestión Integral de Residuos Sólidos una secuencia de etapas delimitadas de manera jerárquica como sigue: reducción en origen; recuperación y valorización; tratamiento y transformación; disposición final regulada"[36].

1.3.11. Implementar la minimización y el reusó y reciclaje de los residuos solidos

"Esta acción tiene como objetivo la organización y formalización de las personas que se ocupan de la recogida y el reciclaje de los desechos sólidos no peligrosos de origen urbano, así como el inicio formal de las cadenas de producción de los distintos elementos y su comercialización"[37].

Así mismo, “Al desarrollo de acciones para educar a la población sobre la adopción de formas de consumo sostenible que minimicen la producción de residuos, su reciclaje y su articulación para la segregación en origen de los diferentes tipos de residuos a nivel municipal, con el fin de facilitar su reutilización y reciclaje”[37].

1.3.12. Gestión integral de residuos

Conjunto integrado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planificación, administrativas, sociales, educativas, de seguimiento, supervisión y evaluación de la gestión de los residuos, desde su generación, recuperación y disposición final, con el fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su gestión y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región

[38]”El decreto legislativo N° 1278 establece la ley de la gestión integral de residuos sólidos”,

Que tiene como objetivo “asegurar la constante maximización de la eficiencia en el uso de los materiales y regular la gestión y el manejo de los residuos sólidos, que incluye la minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente, la recuperación material y energética de los residuos sólidos, la adecuada disposición final de los residuos sólidos y la sustentabilidad de los servicios de limpieza pública, así como las operaciones que deben ser contempladas en el plan de minimización y manejo de residuos sólidos son: minimización, segregación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, almacenamiento central, recuperación y disposición final de los residuos sólidos”[38].

Dentro del Decreto Legislativo 1278, “menciona que los residuos sólidos de carácter municipal sean manejados a través de un sistema que incluya las siguientes operaciones o procesos”[38]:

- **Barrido y limpieza de espacios públicos:** “Esta actividad se centra en la limpieza de los lugares comunes (carreteras, plazas u otras zonas públicas) de los desechos sólidos”[38].
- **Segregación:** “Los productores tienen que efectuar esta actividad en función de sus propiedades físicas, químicas y biológicas para favorecer su recuperación y/o su eliminación total”[38].

- **Almacenamiento en la fuente:** “Debe ser llevada a cabo por el propio generador para evitar daños a los operarios del servicio de limpieza pública durante las operaciones de recogida y transporte de los residuos sólidos”[38].
- **Recolección:** “Consiste en la recogida de residuos sólidos para su transporte y posterior gestión”[38].
- **Valorización:** “Se debe dar prioridad a la eliminación final de estos materiales”[38].
- **Transporte:** “Los residuos correctamente acondicionados deben ser transportados desde la fuente de origen hasta la planta de reutilización”[38].
- **Transferencia:** “Los residuos sólidos se descargan de un vehículo de menor capacidad a otro de mayor capacidad para continuar el proceso de transporte hasta el lugar de eliminación final”[38].
- **Tratamiento:** Los residuos sólidos municipales pueden recibir
- **Disposición final:** “Dicha operación se realiza en rellenos sanitarios, los mismos que son implementados por las municipalidades o EO-RS”[38].

1.3.13. Manejo de residuos solidos

“Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que implique la manipulación, el acondicionamiento, el transporte, la transferencia, el tratamiento, la disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final”[39].

1.3.14. Evaluación del manejo de residuos solidos

Respecto de la evaluación del sistema de manejo de residuos sólidos, indica que “La mejora continua de la gestión de los residuos sólidos incluye aspectos administrativos, técnicos y financieros, la siguiente tabla muestra algunos indicadores de eficiencia que también pueden utilizarse para evaluar la gestión de los residuos sólidos”[40].

1.3.15. Ciclo de manejo de los residuos solidos

“La gestión de los residuos sólidos es un ciclo en el que las diferentes etapas están estrechamente vinculadas, empezando por la producción de bienes de consumo y pasando por el almacenamiento, el barrido, la recogida y el transporte, la

transferencia, el tratamiento y la eliminación final; por lo tanto, cualquier esfuerzo que se haga en alguna de sus etapas tendrá un efecto directo en las demás"[41].

1.3.16. Impacto y problemática de los residuos solidos

"Por un lado, aumentará la demanda de servicios en las metrópolis y grandes ciudades, incluida la prestación de servicios en zonas marginales y periurbanas, y por otro lado, miles de ciudades intermedias y más pequeñas necesitarán asistencia técnica, financiera y de gestión, lo que supondrá un enorme reto para los estados nacionales y los municipios y también para los organismos internacionales de ayuda técnica y de crédito"[42].

"La mala gestión de los recursos sólidos influye negativamente en la salud de la ciudadanía, en los ecosistemas y en la propia calidad de vida, los efectos inmediatos para la salud recaen fundamentalmente en los recolectores y segregadores de residuos formal e informal; estos efectos se incrementan si los residuos dudosos no se separan en el lugar de origen y se confunden con los residuos urbanos, una práctica habitual en los países de la región"[43].

1.3.17. Implementar la minimización y el reusó y reciclaje de los residuos solidos

"Esta acción tiene como objetivo la organización y formalización de las personas que se ocupan de la recogida y el reciclaje de los desechos sólidos no peligrosos de origen urbano, así como el inicio formal de las cadenas de producción de los distintos elementos y su comercialización"[37].

Así mismo, "Al desarrollo de acciones para educar a la población sobre la adopción de formas de consumo sostenible que minimicen la producción de residuos, su reciclaje y su articulación para la segregación en origen de los diferentes tipos de residuos a nivel municipal, con el fin de facilitar su reutilización y reciclaje"[37].

1.3.18. Riesgos relacionados al inadecuado manejo de residuos solidos

"Para entender mejor sus consecuencias sobre la salud humana, es preciso diferenciar los efectos directos de los riesgos indirectos que pueden ocasionar"[44].

- **Riesgos directos:** "Se producen por medio del acceso inmediato a los restos sólidos, en la mayoría de los casos por la mezcla de éstos con materiales peligrosos como cristales rotos, metales, jeringuillas, cuchillas de afeitar, excrementos, residuos de instalaciones sanitarias y residuos industriales"[44].

- **Riesgos indirectos:** “La más relevante es la aparición de animales, ya que son transmisores de microorganismos y, por tanto, transmisores de patologías, denominados portadores (moscas, mosquitos, ratas y cucarachas) que, junto a la alimentación, tienen en los residuos sólidos un medio propicio para su reproducción, lo que se transforma en un caldo de cultivo para la transmisión de enfermedades”[44].

1.3.19. Técnicas de minimización de residuos solidos

Relleno sanitario

“Infraestructura para la eliminación sanitaria y ambientalmente segura de residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basada en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental”[45].

Reciclaje

“Técnica de reutilización de residuos sólidos que consiste en un proceso de transformación de los residuos para cumplir su finalidad inicial u otros fines con el fin de obtener materias primas, permitiendo la minimización de la generación de residuos”[46].

Segregación en la fuente

“Acción de agrupar determinados elementos físicos o componentes de los residuos sólidos para que sean manipulados de forma especial existe un código de colores para la eliminación de los residuos sólidos según su clasificación”[47].

Compostaje

“Esta técnica consta de la degradación de la materia orgánica por microorganismos aeróbicos, el objetivo es encontrar un producto que acondicione el suelo para la agricultura, pero no es un fertilizante”[45].

1.3.20. Efectos de los residuos sólidos en el ambiente

Contaminación del agua

“Los acuíferos, ya sean encerrados o abiertos (aguas subterráneas), podrían ser contaminados accidentalmente por la eliminación incorrecta de desechos sólidos, por lo cual en la mayor parte de las ocasiones se infravalora el problema, aunque la contaminación por nitritos y otras materias químicas en las aguas del subsuelo

destinadas al uso humano es perjudicial para la salud. Por último, la eliminación de desechos sólidos en las orillas del mar ha provocado una serie de dificultades en el proceso de degradación de las costas y las playas, del paisaje natural y de la fauna marina"[48].

Contaminación del Suelo

"Se hace un uso inadecuado del suelo y los residuos se vierten sobre las depresiones naturales del terreno, muchas de ellas derivadas de la erosión, que es la solución que actualmente adoptan muchos municipios de la Región"[48].

Contaminación del aire

"En los vertederos abiertos, la contaminación atmosférica es mucho más notoria debido a la existencia de malos olores y a la generación de humos, gases y partículas en suspensión, producto de la quema provocada o espontánea y del arrastre del viento, estos se generan debido a la quema en vertederos e incineradoras sin sistemas de control"[48].

Impacto sobre el paisaje

"La baja cobertura de la recolección de residuos sólidos y la falta de conciencia colectiva son responsables de esto, ya que la disposición de residuos en calles, parques, áreas verdes, riberas de ríos, playas y cualquier otro espacio público, limitan la recreación y el disfrute de estas áreas porque se afecta el paisaje"[48].

1.3.21. Gestión de residuos

"Es toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concentración, diseño, implementación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción para el manejo adecuado de los residuos sólidos a nivel nacional, regional y local"[49].

1.3.22. Formas de gestión de residuos solidos

"La participación del sector privado en la gestión de la RS está adquiriendo un mayor impacto en la región de América Latina y el Caribe (ALC). Las formas de gestión son"[50]:

- **Manejo municipal directo:** "Sólo el municipio participa con sus propios recursos para llevar a cabo la limpieza pública sin la participación de empresas privadas"[50].
- **Manejo por municipalidades autónomas:** "Las municipalidades optan por la formación de empresas municipales autónomas que cuenten con la capacidad de gestión de los RS y operan independientemente o por medio de terceros"[50].
- **Asociaciones público- privadas:** "Tienen mayor repercusión en América Latina y el Caribe, se definen como empresas de cooperación entre el sector público y privado"[50].

1.3.23. Indicadores de generación de residuos solidos

- **Características de los residuos sólidos domiciliarios**

  "Las características están definidas por las características químicas y físicas de los elementos de los residuos sólidos domésticos y representan elementos importantes para el uso y la gestión de los residuos sólidos"[51].

- **La generación per cápita (GPC)y producción anual de los residuos sólidos domiciliarios:**

  "La generación o elaboración de desechos sólidos domésticos es un índice que se basa esencialmente en el nivel de la población y en sus condiciones socioeconómicas, Dicho instrumento relaciona el volumen de la población, la magnitud de los residuos y el tiempo; la entidad de expresión es el kilogramo por persona y por día (Kg/hab/día)"[52].

  "El promedio producción per cápita de residuos sólidos domésticos en Perú es de 0,532 kilogramos/persona/día; de los mismos, el promedio de capacidad de producción per cápita en la zona de la costa es de 0,539 kilogramos/persona/día, en la sierra es de 0,483 kilogramos/persona/día y en la zona de la selva es de 0,571 kilogramos/persona/día, la generación neta de residuos sólidos en el Perú es de 23.260 toneladas/día y 8.481.900 toneladas/año"[53].

- **Composición y densidad de los residuos sólidos por regiones**

  "La producción, la competencia y la intensidad de los residuos sólidos urbanos son factores muy relevantes para la toma de decisiones en cuanto a la implementación de medidas para mejorar los sistemas de gestión de residuos y, en consecuencia, la disposición final de los mismos"[53].

  "La dimensión aproximada sin compactación para los recursos sólidos urbanos en Perú es de 150 kg/rn3; la dimensión actual podrá cambiar hasta un 50% de los niveles aproximados, dependiendo de la calidad de los elementos y de su grado de humedad"[54].

1.3.24. Gestión de residuos sólidos domiciliarios

"La administración de residuos sólidos domésticos, como un enfoque, busca cambiar la cultura actual de disposición de residuos a una que evite el desperdicio a través de prácticas de producción y consumo sostenibles"[55].

"Los residuos sólidos domiciliarios (RSD), llamados comúnmente basuras, desechos o residuos, están formados por residuos orgánicos (alimentos, excedentes alimentarios, etc.), cartón, papel, madera y materiales inorgánicos en general, como vidrio, plástico y metales"[55].

1.3.25. Generador

"Persona física o jurídica que genera residuos como resultado de sus actividades, ya sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario también se considera generador al poseedor de residuos peligrosos, cuando no se puede identificar al generador real, y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recogida"[56].

1.3.26. Reaprovechamiento de residuos solidos

Se entiende como "el proceso para conseguir un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye el residuo sólido, Se reconoce como técnica de reutilización: el reciclaje, la recuperación o la reutilización"[49].

El Ministerio de Energía y Minas (2010) define el manejo de residuos sólidos como toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre, manipuleo, transporte, tratamiento y disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final del residuo"[57].

1.4. Formulación de problema

En los recientes años, a causa del crecimiento acelerado de los sectores urbano e industrial y de los diversos efectos ambientales de la inadecuada gestión de los residuos, la relevancia del aprovechamiento de los residuos orgánicos ha empezado a adquirir mayor valor, ya que es preciso reutilizarlos.

los residuos sólidos dejan de ser útiles sin una gestión adecuada y responsable, ya que no pueden reciclarse ni reutilizarse.

Según la ***UPB,*** "A lo largo del tiempo ha ido aumentando la generación de residuos sólidos, lo que comúnmente se conoce como basura, su manejo inadecuado representa uno de los mayores retos en la actualidad, que se ha convertido en una preocupación tanto para el medio ambiente como para la salud"[3].

En el distrito Pisco, existen diferentes causas de contaminación y depredación de los recursos naturales, entre las principales se encuentran el vertido desechos sólidos a la vista (en avenidas, caminos, acequias, lugares vacíos, espacios comunes como mercados, centros de salud y otros), provocando los llamados focos infecciosos, el enterramiento y la cremación de desechos, la falta de sensibilización ambiental por parte de los habitantes.

La basura es un problema generalizado en todo el mundo, nuestro país y en nuestra región Pisco, no es la excepción, dado que no se tiene una manera sistematizada de manejo.

"Esto conlleva un riesgo potencial para la salud de los pobladores de una zona geográfica determinada al no cumplir con los requisitos técnicos, sanitarios y ambientales para evitar y controlar la contaminación de los ecosistemas"[58].

Según ***Polo***, indica que, "No hay duda de que la falta de cultura ambiental condiciona el problema de la contaminación, por eso en nuestro país es urgente promover la cultura ambiental, debido al grave deterioro ambiental que nos trajo esta falta de cultura ambiental"[8].

La motivación principal de la presente investigación de tesis, es colaborar con el distrito Pisco, está investigación brinda orientación a las autoridades pertinentes del distrito para que pongan cartas en el asunto y puedan implementar un programa de caracterización de residuos sólidos municipales, teniendo en cuenta realizar la sensibilización ambiental a la población del distrito de Pisco.

1.4.1. Problema principal

¿Qué factores técnicos se deben tomar en cuenta para realizar la Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales para su aprovechamiento en el Distrito de Pisco, Ica, 2022?

1.4.2. Problemas específicos

PE1: ¿Cuál es el valor de Generación Per Cápita (GPC) de residuos sólidos municipales para su aprovechamiento en el Distrito de Pisco, Ica, 2022?

PE2: ¿Cuál es la composición física y la densidad de los residuos sólidos municipales para su aprovechamiento en el Distrito de Pisco, Ica, 2022?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo principal

Determinar los factores técnicos que se tomara en cuenta para realizar la Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales para su aprovechamiento en el Distrito de Pisco, Ica, 2022

Objetivos Específicos

OE1: Determinar el valor de Generación Per Cápita (GPC) de residuos sólidos Municipales para su aprovechamiento en el Distrito de Pisco, Ica, 2022.

OE2: Determinar la composición física y la densidad de los residuos sólidos Municipales para su aprovechamiento en el Distrito de Pisco, Ica, 2022.

1.6. Hipótesis y variables de la investigación

1.6.1. Hipótesis principal

La determinación de los factores técnicos que se tomara en cuenta influye significativamente para realizar la Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales en el Distrito de Pisco, Ica, 2022

1.6.2. Hipótesis Específicas

HE1: Determinar el valor de Generación Per Cápita (GPC) de residuos sólidos influye significativamente en la Municipales para su aprovechamiento en el Distrito de Pisco, Ica, 2022.

HE2: Determinar la composición física y la densidad de los residuos sólidos influye significativamente en la Municipales para su aprovechamiento en el Distrito de Pisco, Ica, 2022.

1.7. Variables

1.7.1. Variable independiente

Caracterización de residuos

1.7.2. Variable dependiente

Aprovechamiento de los residuos sólidos

1.7.3. Operacionalización de variables

Tabla 1 Operacionalización de variables

Variables	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
VI: **"Caracterización de residuos"**	Se logra a través de la investigación, durante la cual se recopila información sobre el volumen, la densidad, la composición y la humedad de los desechos sólidos en un área geográfica particular	**$D_{I,1}$: "**Efectos en la salud" **$D_{1,2}$:** "Medidas de protección".	"Números de personas"	"Estadística de fiabilidad de Alfa de Cronbach"
VD: **"Aprovechamiento de los residuos sólidos"**	"Conjunto de operaciones dirigidas a la obtención de los recursos contenidos en los residuos mediante la reutilización, valorización, reciclado o recuperación de los mismos"[59].	**D_{D1}:** "Sensibilización".	"Aprovechamiento de residuos "	"Encuesta" "Análisis con Chi Cuadrado"

1.8. Justificación e Importancia

1.8.1. Justificación

La identificación y cuantificación de los residuos sólidos en una población es uno de los pilares de conocimiento en la planificación de un servicio de saneamiento, En efecto, todas las etapas y modalidades del servicio, desde el almacenamiento hasta la disposición final, dependen de la cantidad y de las características, tanto químicas como físicas, de los residuos sólidos.

lo que conllevaría a tener un ambiente agradable y limpio disminuyendo así incluso las enfermedades infecciosas y al mismo tiempo reducir el gasto público en servicios de salud mejorando significativamente el bienestar de sus habitantes, de la misma manera promover el uso racional y sustentable de los recursos naturales.

Por ello es preciso conocer las percepciones y actitudes de los habitantes sobre la generación de residuos sólidos en el distrito de Pisco y luego seguir el camino de la ecoeficiencia, para lo cual será necesario partir de los frutos obtenidos en esta investigación.

1.8.2. Importancia

Por lo tanto, la principal importancia de este trabajo de investigación es conocer la composición de los residuos sólidos que se generan en la población y su caracterización, así como determinar la generación y densidad per cápita, ya que constituye una herramienta para la planificación del proceso de recolección de residuos sólidos; con el fin de plantear un plan de manejo adecuado para disminuir el riesgo de contraer enfermedades en la población del distrito de Pisco, mejorar la calidad de vida y cuidar el medio ambiente.

Asimismo, un programa de caracterización de residuos sólidos permitirá desarrollar una estrategia que pueda ser sostenida en el tiempo, haciendo más factible el proceso de recolección de residuos sólidos, mejorando así la calidad de vida de los pobladores.

Por lo tanto, es de suma importancia establecer un adecuado manejo de estos residuos, ya que son perjudicial para la salud humana y el medio ambiente, por esto queremos darles una mejor gestión de residuos.

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

La estrategia metodológica nos ayudará a determinar las técnicas, métodos y procedimientos para dar solución a la problemática, objetivos e hipótesis planteados en la presente investigación.

2.1.Área de estudio

"Se localiza en el Provincia de Pisco, es uno de los cinco que forman el departamento de Ica, cuenta con una población de 150,744 habitantes (según Censo INEI 2017)"[60]

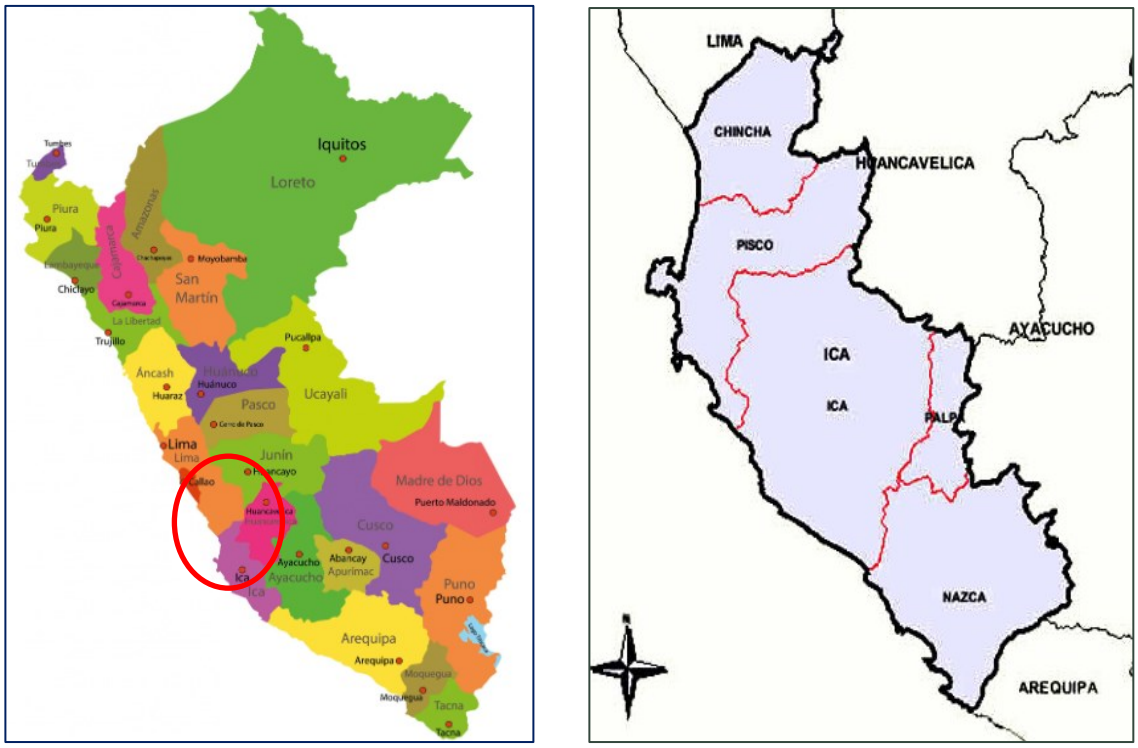


Fig. 1: Departamento de Ica

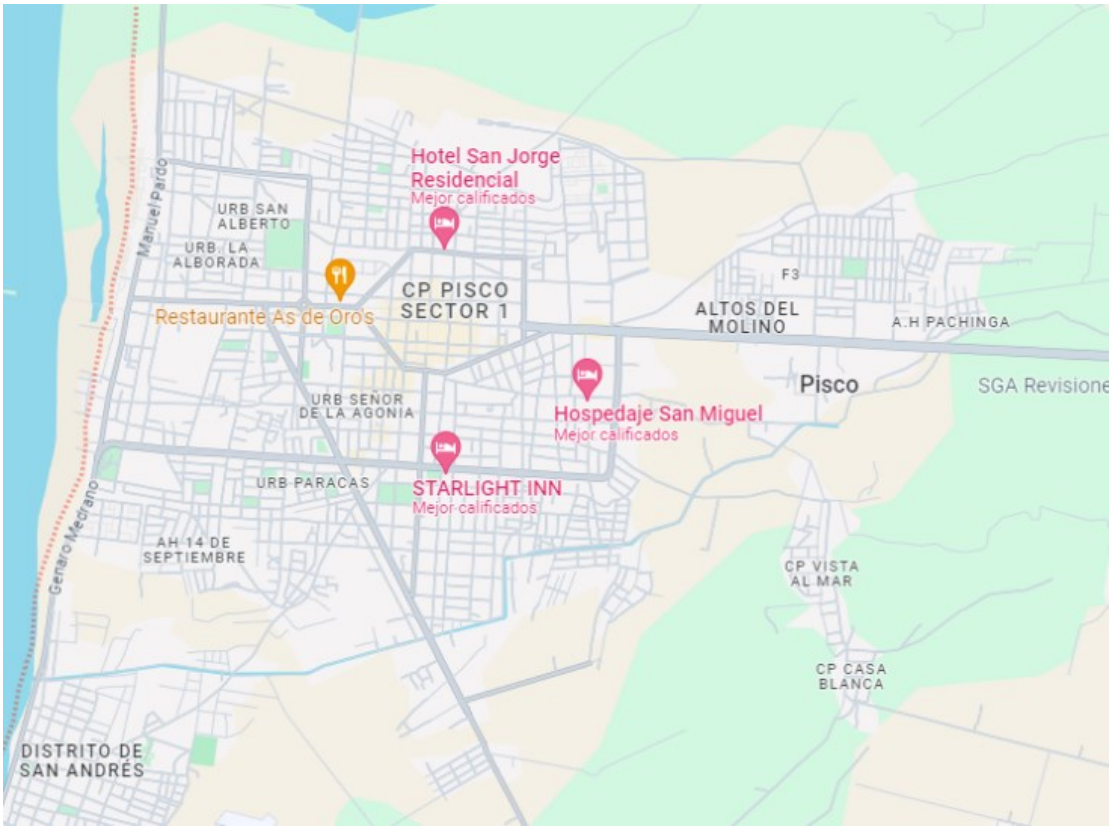
"El departamento de Ica, es uno de los veinticuatro departamentos que forman la República del Perú, ubicado en el centro oeste del país, limitando al norte con Lima, al este Huancavelica y Ayacucho, al sur Arequipa y al oeste el Océano Pacifico"[61].

"La **provincia de Pisco** es una de las cinco que conforman el departamento de Ica en la costa sur del Perú. Limita por el norte con la provincia de Chincha, por el este con el departamento de Huancavelica, por el sur con la provincia de Ica y por el oeste con el océano Pacífico"[60].

“La capital de la provincia es la ciudad de Pisco y está a 231 km al sur de Lima. Pisco fue fundado en 1640. En la actualidad, se encuentra dividido en Pisco Pueblo y Pisco Playa”[60].

“El clima de la **Provincia de Pisco** es semi cálido; en Pisco la temperatura varía de 12º a 20º C en invierno y de 22º a 30º C en verano, siendo la temperatura anual promedio de 18,7º C. la precipitación es escasa, con un promedio anual de 1,6 milímetros de lluvia que cae exclusivamente en el invierno”[62]. “La humedad relativa del aire es de 79% en el verano, llegando hasta 82% en la estación invernal”[62].

Fig.2: Ubicación geográfica, Distrito de Pisco



“UBICACIÓN GEOGRAFICA”[61].

Coordenadas	13°42′S 76°12′O
Superficie	3978.19 km²
Población	
Total	150 744 hab.

• **Densidad** 37,89 hab/km²

Fig. 3: Distrito de Pisco

"La **provincia de Pisco** cuenta con 8 distritos"[62] los cuales son:

1. Distrito de Pisco
2. Distrito de Huancano
3. Distrito de Humay
4. Distrito de Independencia
5. Distrito de Paracas
6. Distrito de San Andrés
7. Distrito de San Clemente
8. Distrito de Túpac Amaru Inca

2.2.Metodología de investigación

2.2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

Tipo, "El tipo de estudio de la investigación es descriptivo con un enfoque mixto"[63].

Nivel, "El nivel observacional"[64].

Diseño, "según el análisis y el alcance de los resultados esta investigación es de diseño no experimental"[65].

2.2.2. Población y muestra

Población

Estará constituida por los pobladores del Distrito de Pisco. [66]"viene a ser un conjunto de aspectos que se someten a estudio, los mismos que deben ser accesibles y permitirán ser referente para ubicar la muestra, quien debe cumplir con ciertos criterios para que sirva de aporte en la investigación". La población estará representada por la Provincia de Pisco.

Muestra

"Muestrear viene a ser la acción de seleccionar un subconjunto de un conjunto mayor, universo o población de interés para recolectar los datos necesarios a fin de responder a un planteamiento de un problema de investigación" [66].

Se ha determinado la muestra, en base a lo que establece la "Guía de Caracterización"[67] - año 2019, que señala que el tamaño de la muestra se determina en función al número de viviendas en cada distrito. Tabla adjunta

Tabla 2

"Tamaño de muestra"[67]

Rango de viviendas (N)	Tamaño de muestra (n)	Muestra de contingencias (20% de n)	Total, de muestras domiciliarias
Hasta 500 viviendas	45	9	54
Entre 500 y hasta 1000 viviendas	71	14	85
Más de 1000 y hasta 5000 viviendas	94	19	113
Más de 5000 y hasta 10000 viviendas	95	19	114
Mas de 10000 viviendas	**95**	**23**	**119**

La población de la ciudad de Pisco, cuenta con 22074 hab, por lo que le "corresponde 119 muestras domiciliarias"[67].

La muestra será determinada, teniendo en cuenta la formula siguiente de Ecuación de Murray & Larry (n).

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{(N-1) * E^2 + Z^2 * P * Q} \qquad \text{(Ec. 1)"[68]}$$

2.3.Procedimiento de la metodología general

2.3.1. Técnica de recolección de datos

"Se utilizará la ***técnica*** de la observación, análisis, encuesta e inmersión en el campo"[69].

[70]"Las técnicas son de hecho, recursos o procedimientos de los que se vale el investigador para acercarse a los hechos y acceder a su conocimiento, se formularon entrevistas con preguntas bien definidas y finalmente la observación como técnica".

[71]"Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos". Se aplico una encuesta de 10 preguntas, considerando: características de vivienda, generación y almacenamiento de RS, eficiencia del servicio de recojo y pago del servicio.

2.3.2. Instrumento de recolección de datos

"Como ***instrumento*** de recojo de información se utilizarán: Guía de observación, cuestionario de preguntas, fichas bibliográficas, formato de Check list"[69].

"Guía de Observación. - Este instrumento se elabora considerando indicadores de interés que permitirán analizar el objeto de estudio, por ello comprende tener en cuenta un control detallando la fecha, el lugar la hora en la que se realiza dicho proceso"[66]. Esta guía permitirá observar en campo:

- Cantidad de RR.SS.

- Tipo de residuos
- Lugar de disposición final

"Cuestionario. – Es el instrumento por el que se ejecuta la técnica de la encuesta. Comprende la redacción de un conjunto de preguntas que deberán responder a los objetivos de la investigación"[66]. En la investigación, se aplicó una encuesta estructurada de diez preguntas.

"Fichas Bibliográficas. - Este instrumento tiene como finalidad recoger información total del autor y de cada una de las fuentes que han sido debidamente consultadas para el desarrollo teórico de la tesis"[66].

2.3.3. Análisis e interpretación de datos

Carrasco, "La documentación que se realizará será encausada mediante el software Excel, del mismo modo se analizará mediante la hipótesis estadística, para las variables principales del estudio y también para las dimensiones efectos, en base al chi-cuadrado"[72].

2.4. Variables de investigación

2.4.1. Variable independiente

VI = "Plan de caracterización de residuos sólidos municipales"

Variable dependiente

VD = Ciudad de Pisco

2.4.2. Operacionalización de variables

[66]"El investigador operacionaliza las variables, con la finalidad de comunicar las acciones que debe realizar; por tanto, descompone en forma deductiva los aspectos o indicadores que constituyen las variables". Tabla 2.

Tabla 3: **Operacionalización de variables**

Variable Independiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
VI: Estudio de caracterización de residuos solidos	"Es una herramienta que nos permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos, en este caso municipales"[67]	$D_{1.1}$: Ubicación espacial $D_{1.2}$: Estratos $D_{1.3}$: Actividades económicas y sociales	$I_{1,1,1}$.: Zonificación del Distrito $I_{1.1.2}$: Número de estratos $I_{1.2.3}$: Número de actividades económicas
Variable Dependiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
V2: Distrito de Pisco	"El distrito de Pisco es uno de los ocho que conforman la provincia de Pisco ubicada en el departamento de Ica en el Sur del Perú"[73]	$D_{1.1}$: Ubicación territorial $D_{1.2}$: Población $D_{1.3}$: Gestión municipal	$I_{1,1,1}$.: Latitud y longitud $I_{1.1.2}$: Número de población $I_{1.2.3}$: Planes de gesti´n municipal

2.4.3. Análisis e interpretación de datos

- Programa Excel
- Paquete estadístico SPS

Los resultados se presentan en cuadros y gráficas, en función a los objetivos de la investigación.

3. RESULTADOS

3.1. **DESCRIPCIÓN DEL DISTRITO DE PISCO**

"El clima de la **Provincia de Pisco** es semi cálido; en Pisco la temperatura varía de 12º a 20º C en invierno y de 22º a 30º C en verano, siendo la temperatura anual promedio de 18,7º C. la precipitación es escasa, con un promedio anual de 1,6 milímetros de lluvia que cae exclusivamente en el invierno"[62]. "La humedad relativa del aire es de 79% en el verano, llegando hasta 82% en la estación invernal"[62].

"El distrito de Pisco es uno de los ocho que conforman la provincia de Pisco ubicada en el departamento de Ica en el Sur del Perú"[73].

Fig. 4: Distrito de Pisco

"Limita por el Norte con el distrito de San Clemente, por el Este con el distrito de Túpac Amaru Inca, por el Sur con el distrito de San Andrés y por el Oeste con el océano Pacífico"[73].

3.2. ENCUESTA A LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE PISCO

La encuesta se ha realizado teniendo en cuenta la "Guía de Caracterización", propuesto por el MINAM.

1. Su vivienda es:

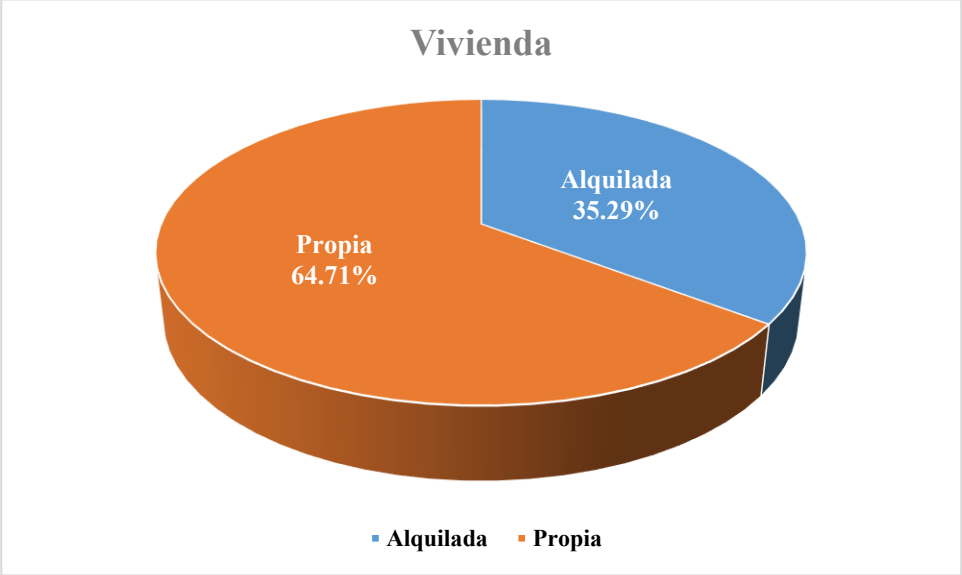
Tabla 4

Vivienda

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Alquilada	42	35.29
Propia	77	64.71
TOTAL	119	100

Figura 5

Vivienda



Interpretación:

El 64.71% de los encuestados indican que tienen vivienda propia y el 35.29% señalan que es alquilada.

2. Indique que tipo de recipiente usa para almacenar sus residuos

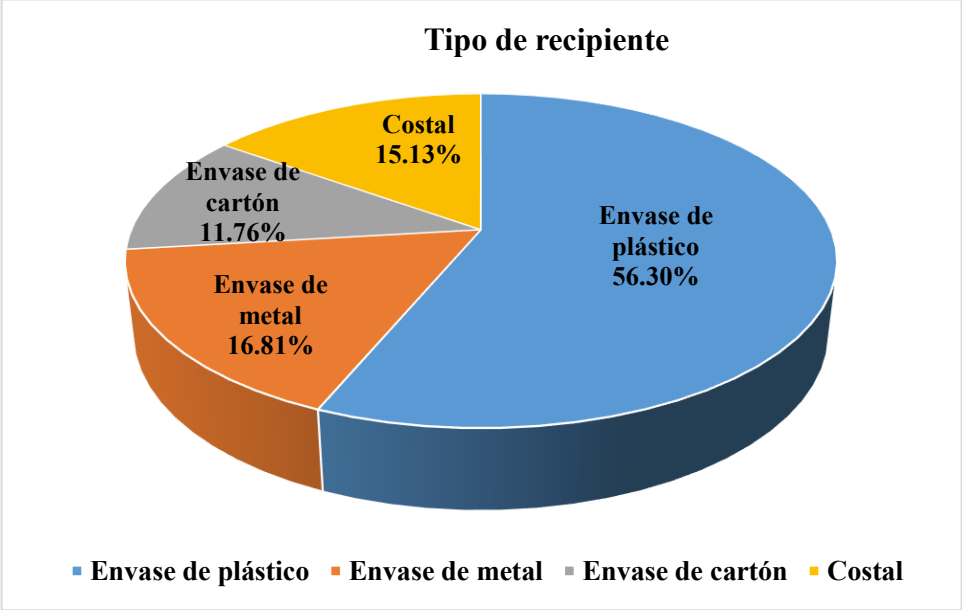
Tabla 5

Tipo de recipiente

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Envase de plástico	67	56.30
Envase de metal	20	16.81
Envase de cartón	14	11.76
Costal	18	15.13
TOTAL	119	100.00

Figura 6

Tipo de recipiente



Interpretación:

El 56,30% de los encuestados indican que usan envase plástico para almacenar sus residuos, el 16,81% en envase de metal, 15,13% en costales y el 11,76% señalan en envases de cartón.

3. En su hogar, como realiza la disposición de los residuos

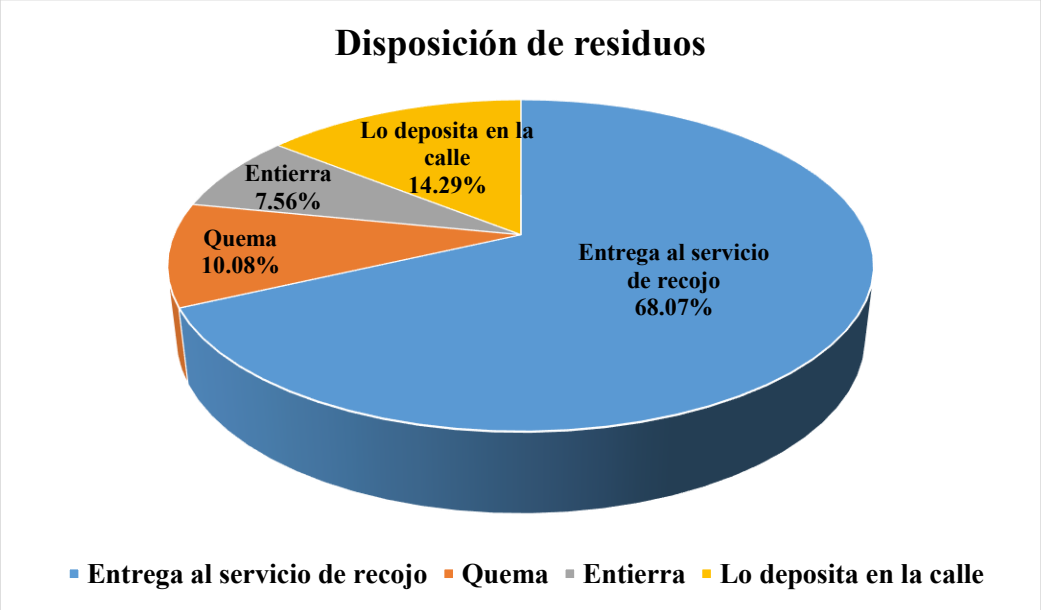
Tabla 6

Disposición de residuos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Entrega al servicio de recojo	81	68.07
Quema	12	10.08
Entierra	9	7.56
Lo deposita en la calle	17	14.29
TOTAL	119	100.00

Figura 7

Disposición de residuos



Interpretación:

El 68,07% de los encuestados indican que sus residuos lo entregan al servicio de recojo de la municipalidad, el 14,29% lo deposita en la calle, el 10.08% los quema y el 7,56% señalan que los entierra.

4. Con qué frecuencia Cuál la Municipalidad realiza el servicio de recojo

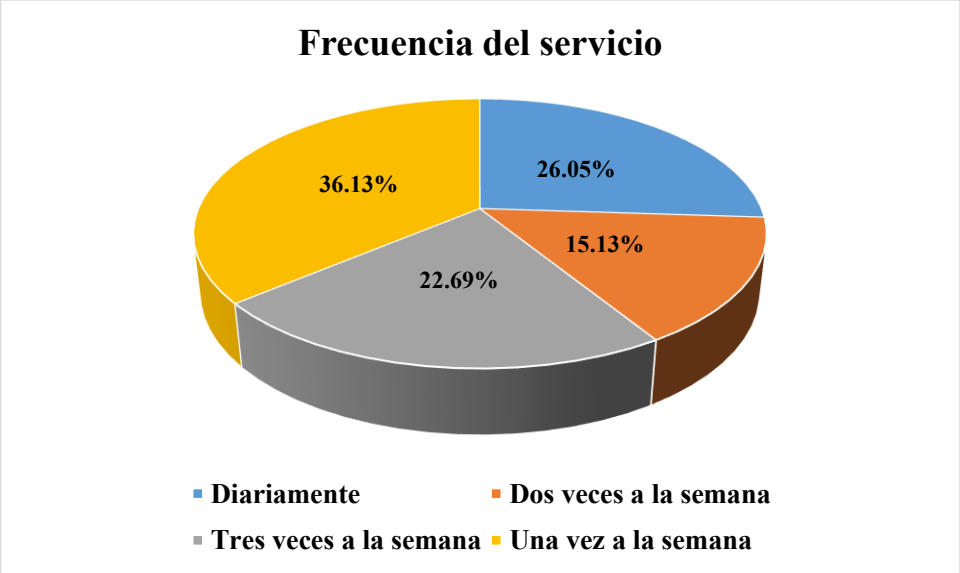
Tabla 7

Frecuencia del servicio

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diariamente	31	26.05
Dos veces a la semana	18	15.13
Tres veces a la semana	27	22.69
Una vez a la semana	43	36.13
TOTAL	119	100.00

Figura 8

Recojo de residuos



Interpretación:

El 36,13% de los encuestados indican que el servicio de recogida de residuos se realiza una vez a la semana, el 25,05% diariamente, el 22.69% tres veces a la semana y el 15,13% dos veces a la semana.

5. Realiza la segregación de residuos en su vivienda

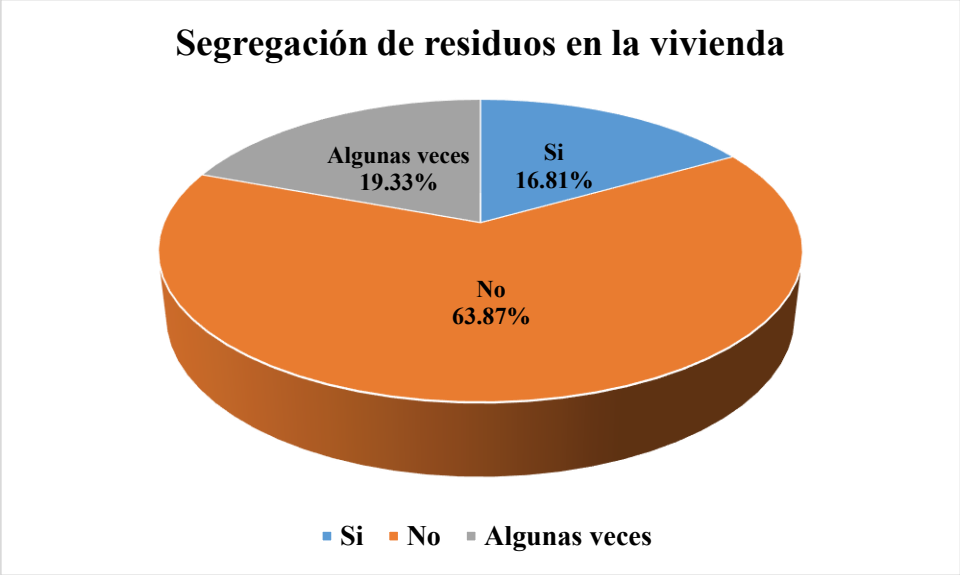
Tabla 8

Segregación de residuos en la vivienda

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	20	16.81
No	76	63.87
Algunas veces	23	19.33
TOTAL	119	100.00

Figura 9

Segregación de residuos en la vivienda



Interpretación:

El 63,87% de los encuestados indican que no realizan la segregación de los residuos en sus casas, el 19,33% algunas veces y el 16,87% si realiza.

6. ¿Cómo califica el “servicio de recojo y limpieza” de RSD de su Municipalidad?

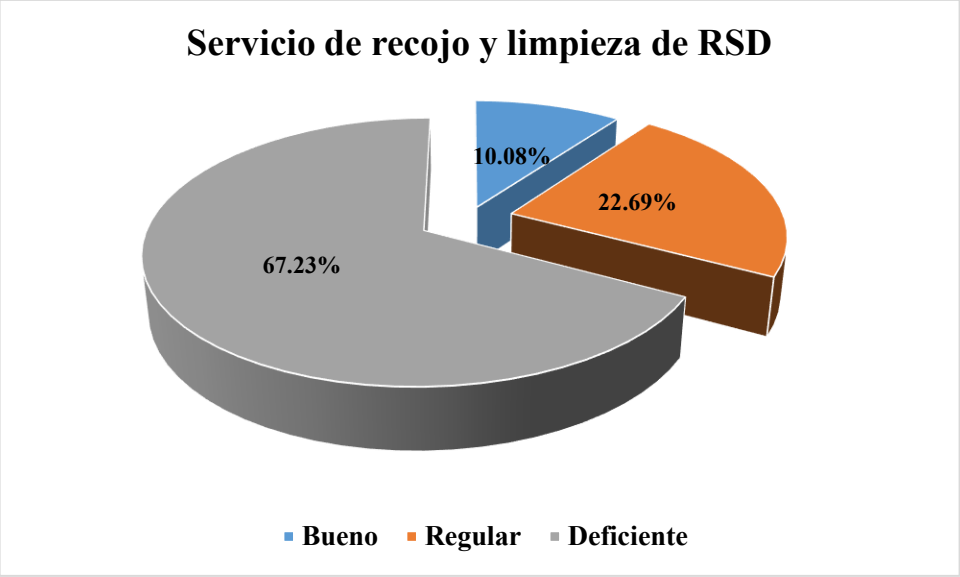
Tabla 9

Servicio de recojo y limpieza de RSD

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Bueno	12	10.08
Regular	27	22.69
Deficiente	80	67.23
TOTAL	119	100.00

Figura 10

Servicio de recojo y limpieza de RSD



Interpretación:

El 67.69% de los encuestados indican que el servicio de recojo de limpieza de RSD es deficiente, el 22.69% regular y el 10.08% señalan que es bueno.

7. Considera Ud., que la problemática de los RSD., se debe a:

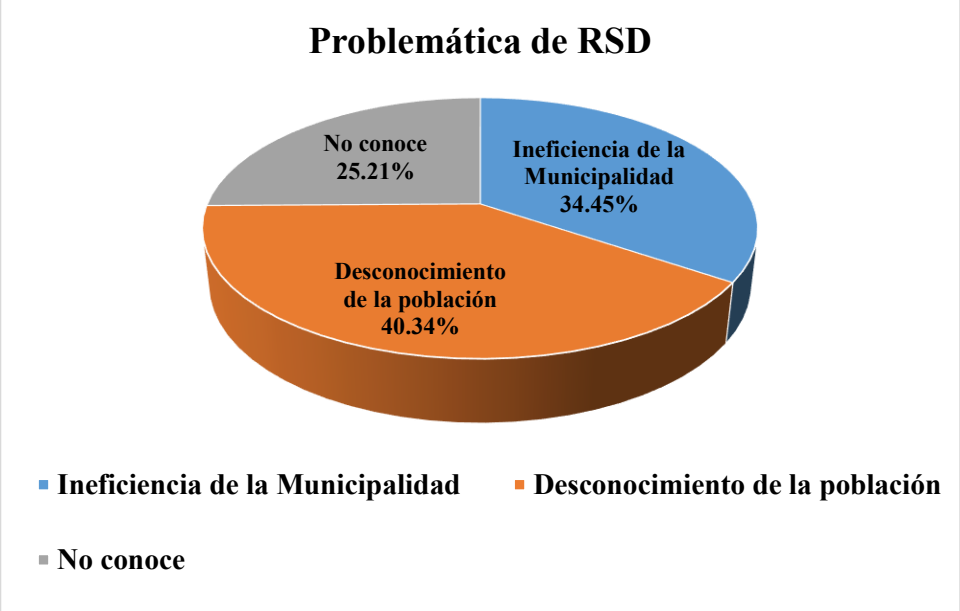
Tabla 10

Problemática de RSD

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Ineficiencia de la Municipalidad	41	34.45
Desconocimiento de la población	48	40.34
No conoce	30	25.21
TOTAL	119	100.00

Figura 11

Problemática de RSD



Interpretación:

El 40,34% de los encuestados indican que la problemática de los residuos se debe al desconocimiento de la población, el 34.45% por ineficiencia de la municipalidad y el 25.21% no conoce.

8. ¿Qué debería realizar la Municipalidad para mejorar el servicio de recojo de RSD?

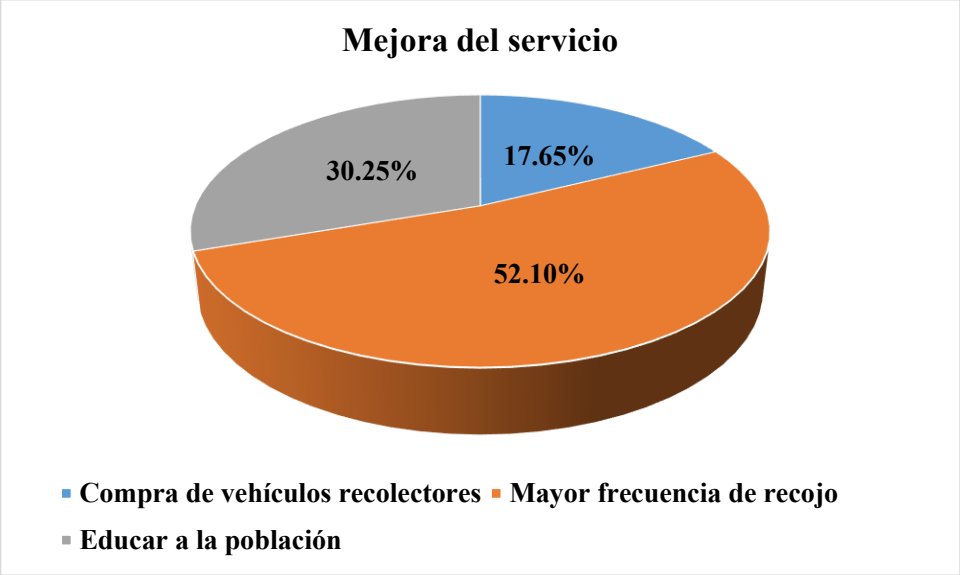
Tabla 11

Mejora del servicio

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Compra de vehículos recolectores	21	17.65
Mayor frecuencia de recojo	62	52.10
Educar a la población	36	30.25
TOTAL	119	100.00

Figura 12

Mejora del servicio



Interpretación:

El 52,10% de los encuestados indican que para mejorar el servicio se debe realizar mayor frecuencia de recojo, el 30,25% se debe educar a la población y el 17,65% se debe comprar vehículos.

9. ¿Considera Ud., que la Municipalidad debería de aumentar la tarifa para la mejora del servicio de recojo y limpieza de RR. SS?

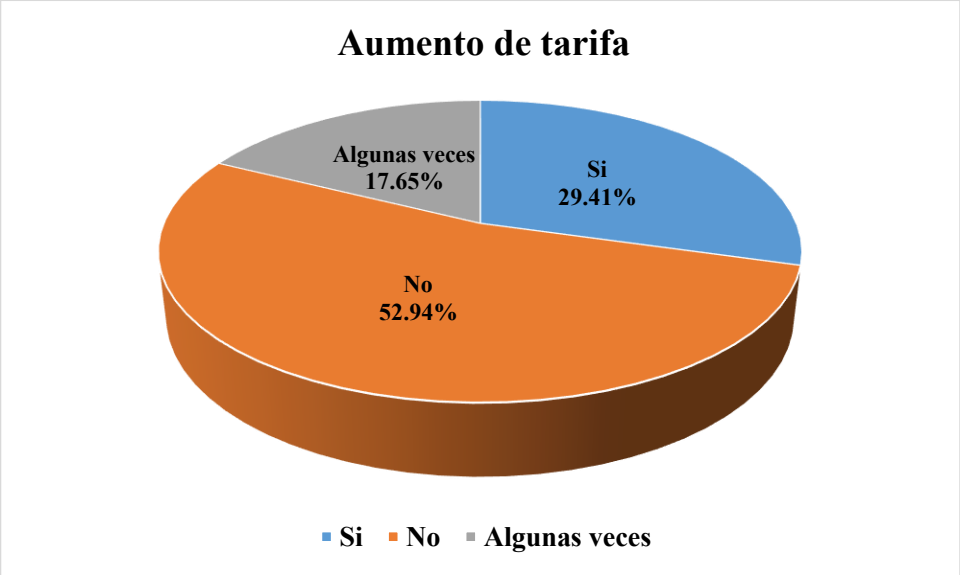
Tabla 12

Aumento de tarifa

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	35	29.41
No	63	52.94
Algunas veces	21	17.65
TOTAL	119	100.00

Figura 13

Aumento de tarifa



Interpretación:

El 52.94% de los encuestados indican que la Municipalidad no debe realizar aumento de tarifa, el 29.41% considera que se debe aumentar y el 17.65% algunas veces.

10. Participaría en Programas de Educación Ambiental para la segregación de RR. SS. en su vivienda

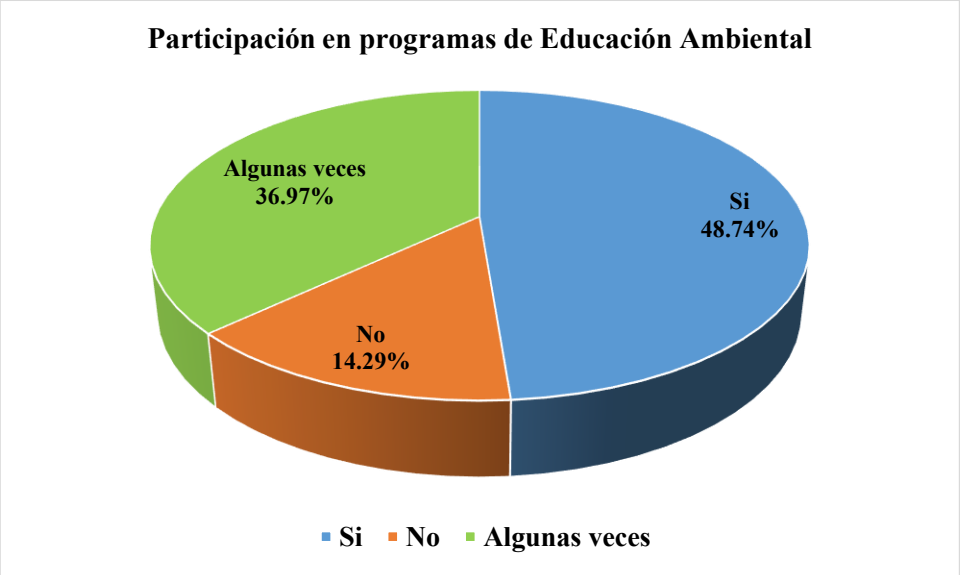
Tabla 13

Participación en programas de Educación Ambiental

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	58	48.74
No	17	14.29
Algunas veces	44	36.97
TOTAL	119	100.00

Figura 14

Participación en programas de Educación Ambiental



Interpretación:

El 48.74% de los encuestados indican que participarían en Programas de Educación Ambiental, el 37.96% algunas veces y el 14.29% no participarían.

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

La metodología aplicada para la elaboración del EC-RSM es la señalada en la "Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales"[74], (R.M. N° 457-2018-MINAM) "[74]. Se implementó la metodología bajo los criterios y experiencia del personal de la Subgerencia Ambiental Municipal y personal técnico del Programa Ciudades Limpias Océano Azul de USAID (CCBO, por sus siglas en inglés), con la participación de la Tesista. La metodología aplicada conllevó al desarrollo de las actividades que se muestran en la siguiente ilustración.

Tabla 14: Actividades para el desarrollo del Estudio de caracterización de Residuos Sólidos Municipales.

1. PLANIFICACION Y LOGISTICA	2. TRABAJO DE CAMPO	3. SISTEMATIZACION DE LA INFORMACION
•Conformación del equipo de planificación y de campo para la elaboración de plan de trabajo. •Habilitación de espacio para el estudio de caracterización •Designación de la unidad vehicular para la recolección. •Capacitar al equipo de campo. •Preparación de formatos y otros documentos. •Hacer seguimiento de los insumos, equipos y materiales solicitados para el estudio. •Planificación de actividades para la sensibilización y empadronamiento. •Matriz de seguridad y salud.	•Identificación de estrato, zona y cantidad de muestras por fuentes de generación según metodología. •Empadronamiento y sensibilización. •Recolección, traslado y descarga de muestras •Análisis de muestras, en peso, composición, densidad, y humedad.	•Estimación de la cantidad, peso, densidad, composición física y humedad de los residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales. •Validación de la GPC estimada de residuos sólidos domiciliarios. •Estimación de la generación total de residuos sólidos municipales. •Análisis de la información y presentación del informe final

Etapa de planificación

Coordinaciones generales Las coordinaciones se realizaron desde el mes de junio del año 2022, con todo el equipo de la Gerencia de Servicios a la Ciudad, Ambiente y Seguridad Pública, y con el acompañamiento de los representantes de CCBO, pues ya se había identificado la necesidad de contar con una fuente de información primaria actualizada sobre las características de los residuos sólidos.

En ese sentido se trabajó en la planificación de este y la proyección de los recursos necesarios para su desarrollo.

Confirmación del equipo de planificación El equipo de planificación responsable del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales para la ciudad de Pisco fue aprobado con Resolución de Alcaldía N° 390-2022- MPP-ALC, en la cual se define la conformación por las áreas competentes y responsabilidades asignadas; asimismo, se considera las responsabilidades de la Asociación Civil Cumple con tu Planeta (En adelante, Recíclame), como se muestran en la siguiente Tabla de Responsabilidades del equipo de planificación en la elaboración del EC-RSM del distrito de Pisco.

Tabla 15. Equipo de planificación de la Municipalidad

Área/Oficina/Gerencia/Subgerencia	Responsable	Responsabilidad
1. Gerencia de Servicios a la Ciudad, Ambiente y Seguridad Pública.	Gerencia de Servicios a la Ciudad, Ambiente y Seguridad Pública	- Brindar la asesoría de los procesos de estudio de caracterización, gestión de espacios y logística a cargo de la municipalidad.
2. Subgerencia Ambiental Municipal.	Subgerencia Ambiental Municipal	- Conducir y gestionar el proceso para elaborar el estudio, en coordinación con Recíclame - Aprobar el Plan de Trabajo elaborado por el responsable del equipo de campo y supervisar la integridad del desarrollo del trabajo de campo.
3. Gerencia de Desarrollo Social Económico.	Subgerencia de Desarrollo Económico	- Facilitar la información de los comercios, ferias, etc.
4. Gerencia de Desarrollo Social Económico.	Subgerencia de Desarrollo Humano y Participación Vecinal Salud, Educación y Deporte	- Facilitar la información de juntas vecinales, agrupaciones sociales, características de la población. - Brindar la información con respecto a las familias empadronadas con clasificación socioeconómica pobre o extrema pobreza
5. Oficina General de Administración y finanzas	Unidad Abastecimiento y Control Patrimonial	- Programar y asegurar el presupuesto para el desarrollo del estudio.

6. Gerencia de Desarrollo Urbano y Transporte	Subgerencia de Planeamiento Urbano y Catastro	- Facilitar la información para el desarrollo del estudio, como mapas de zonificación, direcciones actualizadas y actividad de los predios, entre otros.
7. Oficina General de Administración Tributaria	Unidad de Registro y Recaudación Tributaria	- Facilitar la información para el desarrollo del estudio, como mapas de zonificación, direcciones actualizadas y actividad de los predios, entre otros

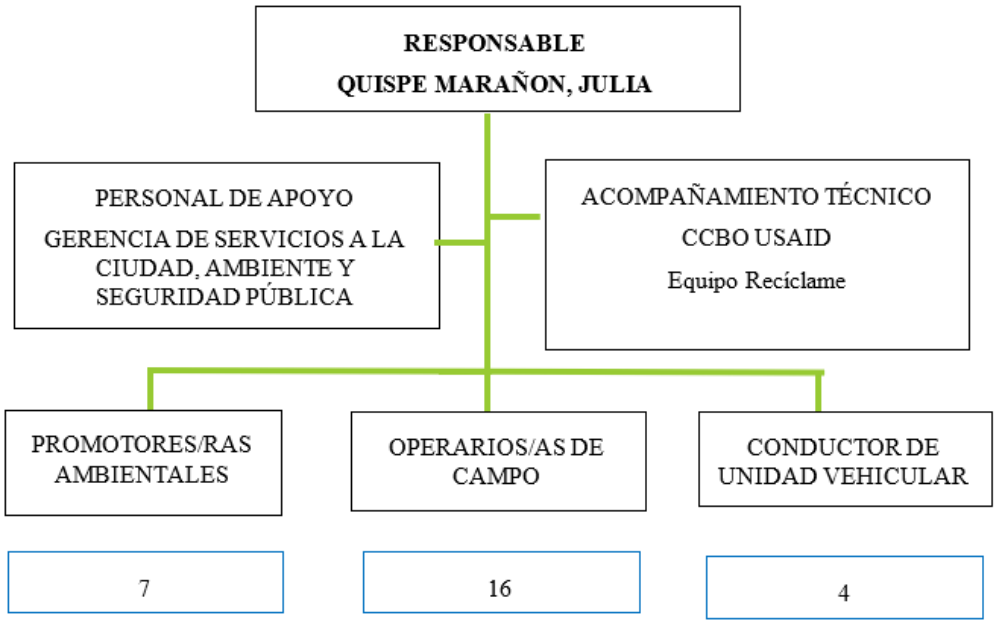
Tabla 16. Equipo de planificación de soporte

Soporte	Responsables	Responsabilidad
1. Recíclame	Coordinador General, Especialistas en RR. SS, tesista y personal de apoyo.	▪ Conducir y gestionar el proceso para elaborar el estudio, en coordinación con la municipalidad. ▪ Desarrollar el EC-RSM, en coordinación con la municipalidad. ▪ Elaborar el Plan de Trabajo, desarrollar y supervisar el trabajo de campo y elaborar el informe final.

El equipo de planificación y la tesista, brindará la información para el desarrollo del EC-RSM al responsable del equipo de campo y este a su vez entregara el informe final al equipo de planificación quienes lo elevarán a alcaldía o gerencia municipal para su aprobación mediante Resolución de Alcaldía o Resolución de Gerencia Municipal.

Conformación del equipo de campo

Figura 15. Organización del equipo de campo



Diseño y elaboración de registros

- Formatos para la caracterización como padrones de participación y fichas de campo entre otros se utilizaron conforme a lo señalado en la Guía de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del MINAM y los formatos desarrollados por USAID, a fin de contar con información que pueda ser comparable con las demás ciudades donde también desarrollaron un EC-RSM, ver los formatos para empadronamiento, pesos, composición y densidad en el Anexo N° 1.

- Un tipo de registro que no es físico, pero que debe diseñarse con la debida anticipación es la codificación de los generadores domiciliarios, no domiciliarios y especiales, ya que este código debe mostrar el número de la unidad muestral, la zona a la que pertenece y el tipo de unidad predial (vivienda, instituciones públicas y privadas, comercio, servicios, entre otros).

a) Aspectos Logísticos

Espacio físico Se seleccionó como espacio para la realizar del EC-RSM, el área de acondicionamiento del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Inorgánicos Municipales en el interior del Parque Zonal de Pisco, al costado de la maestranza de aproximadamente 100 m^2

Logística para la capacitación del equipo de campo

Se realizaron 03 capacitaciones, dirigidas por los Especialistas en Residuos Sólidos, a través de plataformas virtuales, así como en el auditorio de la Municipalidad Provincial de Pisco, los temas tratados fueron los siguientes:

- Capacitación virtual 01: Gestión integral de residuos sólidos y Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (01/11/2022).

- Capacitación Presencial 02: Llenado de Formatos para recopilar información de campo (06/11/2022).

- Capacitación Presencial 03: Taller del desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales y fundamentos de salud y seguridad ocupacional (08/11/2022).

- Capacitación Virtual 04: Pautas para la ejecución del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (14/11/2022).

Diseño y elaboración de registros

- Formatos para la caracterización como padrones de participación y fichas de campo entre otros se utilizaron conforme a lo señalado en la Guía de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del MINAM y los formatos desarrollados por USAID, a fin de contar con información que pueda ser comparable con las demás ciudades donde también desarrollaron un EC-RSM.

Materiales, equipos y recursos requeridos para el EC-RSM

Para el desarrollo adecuado del estudio, se realizaron coordinaciones entre el personal del programa CCBO de USAID y la municipalidad, detallándose los requerimientos necesarios en la Tabla 17

Tabla 17. Equipos, materiales y recursos

Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Responsable**
1. Herramientas e insumos			
Palas de metal	Und	4	Municipalidad
Balanza maletera electrónica (de 200 Kg. y mínimo de 0.01 Kg.)	Und	1	Municipalidad
Balanza maletera electrónica (de 50 Kg. y mínimo de 0.01 Kg.)	Und	1	Municipalidad
Buggies o Carretillas	Und	2	Municipalidad
Cilindros de metal de 200 litros de capacidad	Und	3	Municipalidad

Winchas de 05 metros	Und	2	Municipalidad
Escobas	Und	3	Municipalidad
Recogedores	Und	2	Municipalidad
Rollo de plástico (60 x 2m doble ancho)	Und	2	Municipalidad
Bolsas de polietileno de 75 litros (01 millar de color verde y 01 millar de color amarillo)	Millar	2	Municipalidad
2. Personal			
Integrantes de la brigada (promotores ambientales) que realizará el empadronamiento, sensibilización, encuesta y seguimiento de recolección de muestras.	Personas	4	Municipalidad
Conductores para recolección de muestras	Personas	4	Municipalidad
Operarios de recolección y segregación	Personas	3	Municipalidad
Operarios de recolección y segregación	Personas	9	Recíclame
Refrigerios Snack – agua y galleta (30 * 10 días)	Global	300	Municipalidad
3. Materiales de oficina			
Tablero de apoyo para documentos	Und	8	Recíclame
Lapiceros	Und	8	Recíclame
Fotocopias de cartas a participantes del estudio	Und	250	Municipalidad
Fotocopias de los formatos de empadronamiento	Und	100	Municipalidad
Fotocopias de los formatos de registro de datos de caracterización de residuos sólidos	Und	100	Municipalidad
Fotocopias de plano de ubicación de las viviendas y establecimientos	Und	1	Municipalidad
Lapiceros	Und	20	Municipalidad
Plumones de Tinta indeleble	Und	20	Municipalidad
Cinta de embalaje (color beige) (50 m) (para identificación y codificación de bolsas)	Und	20	Municipalidad
Tijeras	Und	2	Municipalidad

Impresión para el EC-RS Hojas 1200 Recíclame Impresión de formatos 01, 02 y 03 de campo.	Hojas	400	Recíclame
4. Materiales de campo			
Fotocheck (Equipo MP Pisco y Equipo de Trabajo Consultoría	Und	18	Recíclame
Stickers (para identificación de viviendas y otros)	Und	250	Recíclame
Tamiz de malla metálica de 5 mm (1.0 x 1.0m)	Und	1	Recíclame
Caballetes	Und	4	Municipalidad
5. Insumos para la limpieza del local			
Cloro 5L	Und	1	Municipalidad
Jabón antibaterial líquido (galoneras de 5 L)	Und	2	Municipalidad
Detergente 2kg	Und	2	Municipalidad
6. Determinación de la humedad			
Análisis de laboratorio humedad (Se propone 02 muestras x 03 días)	Análisis	1	Recíclame

b) Equipos de protección personal e indumentaria

Para el desarrollo adecuado del estudio de los equipos de protección personal que se requirió mínimamente los siguiente:

Tabla 18. Equipos de protección personal

Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Responsable**
1. Uniforme e implementos de seguridad para los operarios del servicio de recolección y segregación			
Chalecos de seguridad (Equipo de Trabajo)	Und	8	Recíclame
Guantes de nitrilo con protección en puño y palma	Pares	20	Municipalidad
Botas de jebe alta, livianas con doble forro interior antihongos y suela antideslizante. (10 pares serán proporcionados por Recíclame	Pares	20	Municipalidad/ Recíclame

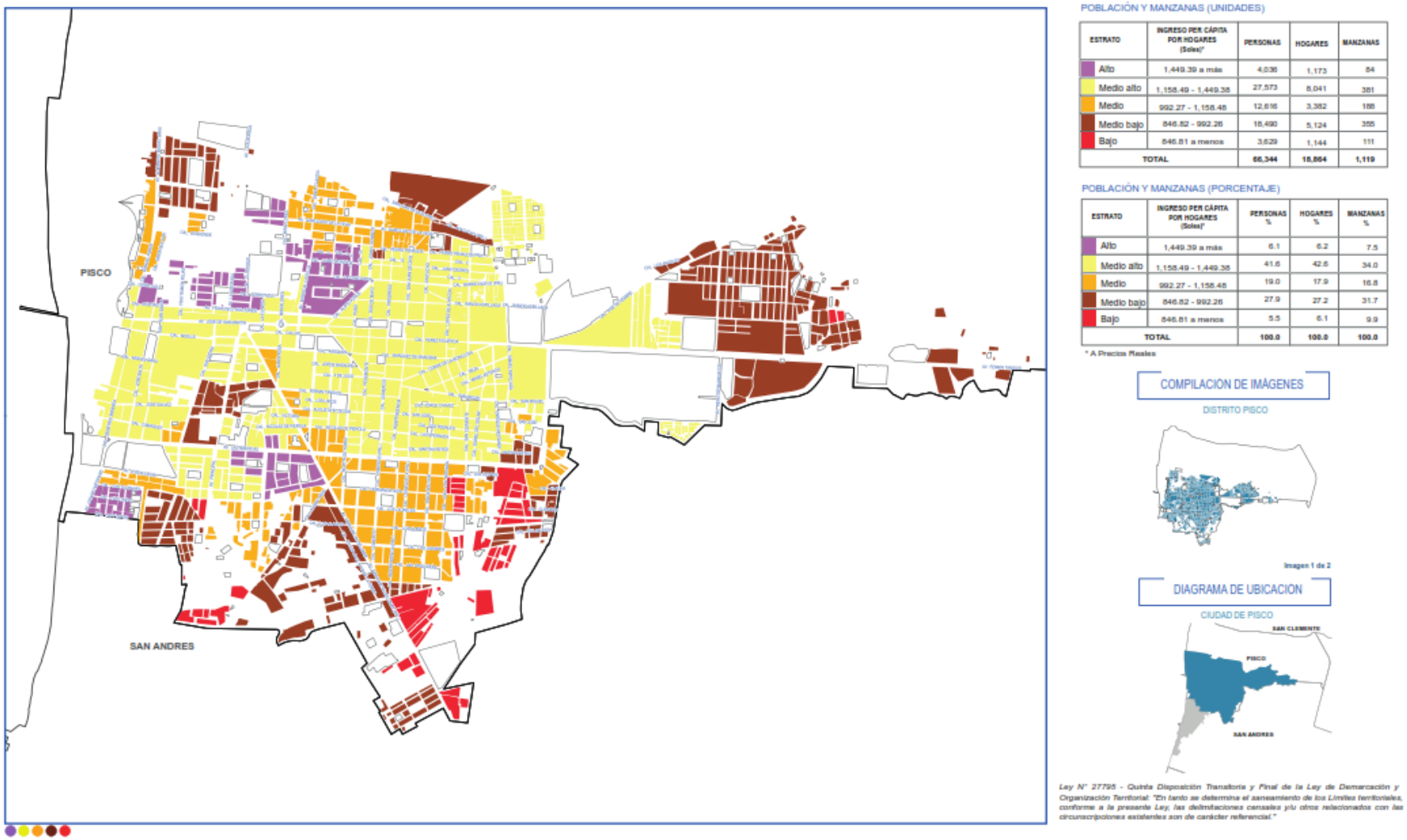
Guantes quirúrgicos por 100 unidades	Caja	1	Recíclame
Toca (Caja x 100 Unidades)	Caja	1	Recíclame
Respirador KN95 por caja de 50 unidades (se dispone de mascarillas Quirúrgicas)	Caja	2	Recíclame
Mandil de PVC	Und	20	Recíclame
Lentes de seguridad transparentes, antiralladura y antiempañante.	Und	20	Municipalidad
Alcohol de 70 y Alcohol en gel	Litros	21	Municipalidad
2. Insumos de primeros auxilios			
Botiquín e insumos de primeros auxilios (kit básico)	Und	1	Municipalidad

Determinación de número de muestra domiciliaria

5.2.1. Zonificación del distrito de Pisco

Para la estratificación por niveles socioeconómicos del distrito de Pisco, se consideró los Planos elaborados por el INEI en el documento denominado “Planos Estratificados por ingreso a nivel de manzanas de las grandes ciudades 2020. INEI”, según la Figura 16:

Fig. 16: “PLANO ESTRATIFICADO REGIONAL A NIVEL DE MANZANA POR INGRESO PER CÁPITA DEL HOGAR”[75].



Por fines prácticos, acorde a lo señalado por el municipio y en concordancia con la metodología del estudio de caracterización, se propone agruparlos con la finalidad de obtener 3 estratos, siendo los estratos Alto y Bajo quienes tienen bajo porcentaje respecto al total de viviendas.

Quedando definido de la siguiente manera:

• Estrato Alto y Estrato Medio Alto: "No Pobre"

• Estrato Medio: "Pobre"

• Estrato Medio Bajo y Bajo: "Extrema Pobreza"

Tabla 19. "Población y manzanas (unidades)"[75].

ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Soles)*	PERSONAS	HOGARES	MANZANAS
No Pobre	1 158.49 a más	31 609	9 214	465
Pobre	992.27 – 1 158.48	12 616	3 382	188
Extrema Pobreza	992.26 a menos	22 119	6 268	466
TOTAL		66 344	18 864	1 119

Tabla 20. "Población y manzanas (porcentaje)"[75].

ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Soles)*	PERSONAS %	HOGARES %	MANZANAS %
No Pobre	1 158.49 a más	47.7	48.8	41.5
Pobre	992.27 – 1 158.48	19.0	17.9	16.8
Extrema Pobreza	992.26 a menos	33.4	33.3	41.6
TOTAL		100.0	100.0	100.0

"El Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI: Perú"[76] – "Características de las viviendas particulares y los hogares"[76]. Acceso a servicios básicos, a partir de los resultados de los "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas"[76], que compendia las principales características de las viviendas y hogares peruanos a nivel nacional, departamental y distrital.

Tabla 21. “Población según censo en el distrito de Pisco”[76].

Año	Población
2007	54677
2017	67388

Cálculo de la tasa de crecimiento poblacional

Fórmula N° 1. Cálculo de la tasa de crecimiento poblacional.

$$TC = 100\ x \left(\sqrt[n]{\frac{\text{Población final}}{\text{Población inicial}}} - 1 \right)$$

Donde:

TC: Tasa de crecimiento

n: Número de años entre población inicial y final (2017- 2007).

Pf (INEI 2017): 67388 habitantes en el distrito de Pisco.

Po (INEI 2007): 54677 habitantes en el distrito de Pisco.

Por tanto, la tasa de Crecimiento Poblacional del Distrito de Pisco es de 2.11. - Cálculo de la población actual

Fórmula N° 2. Cálculo de la población.

$$PF = p_i x (1 + r)^n$$

Donde:

Pi: Población inicial; Población real obtenida del último censo nacional

r: Tasa de crecimiento anual intercensal

n: Número de años que se desea proyectar a la población, a partir de la población inicial (Pi)

Pf: Población final proyectada después de “n” años

Datos:

Pi: 67388 habitantes en el distrito de Pisco (INEI 2017).

r: 2.11%

n: 10 (años a proyectar)

Tabla 22. Cálculo de población actual y proyectada al 2027.

Año	Población
2017	67388
2018	68809
2019	70261
2020	71744
2021	73258
2022	74803
2023	76382
2024	77993
2025	79639
2026	81319
2027	83035

La población actual proyectada (2022) del Distrito de Pisco es de 74803 habitantes, y al 2027 la población proyectada será de 83035 habitantes.

Determinación de tamaño y distribución de la muestra por ubicación espacial

- Determinación del tamaño de la muestra

Para determinar el número de muestras de viviendas, se usó la metodología establecida en la guía para la elaboración del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales establecidas por el MINAM el año 2018. Donde con fines prácticos se presentan los rangos de tamaño de muestras que las municipalidades deben considerar de acuerdo a la cantidad de viviendas en cada distrito, de modo que no se generen controversias, acorde a la Tabla 23.

Tabla 23. “Tamaño de muestra según el rango de viviendas”[76].

Rango de viviendas (N)	Tamaño de Muestra (n)	Muestras de contingencia (20% de n)	Total, de muestras domiciliarias
Hasta 500 viviendas	45	9	54
Más de 500 y hasta 1000 viviendas	71	14	85
Más de 1000 y hasta 5000 viviendas	94	19	113
Más de 5000 y hasta 10000 viviendas	95	19	114
Más de 10000 viviendas	96	19	119

“Guía metodológica para la elaboración del EC-RS – Municipales, MINAM, 2018”[76].

El distrito de Pisco presenta un total de 22074 viviendas la cual se considera dentro del rango de (Más de 10000 viviendas) en la que el tamaño de muestra es 96 viviendas, con una muestra de contingencia al 20% dando una cantidad de 19 viviendas; para finalmente obtener un tamaño de muestra de 119 viviendas.

Distribución de la muestra por ubicación espacial

Al haber identificado previamente la cantidad de muestras a recolectar, se procede a realizar su distribución, considerando para ello el porcentaje de hogares por estrato socioeconómico, acorde a la Tabla 24:

Tabla 24. Distribución de muestras por estrato socioeconómico

Estrato	Porcentaje de hogares %	Determinación de Muestra	Muestra final
No Pobre	48.75	58.01	58
Pobre	17.95	21.36	21
Extrema Pobreza	33.30	39.63	40
Total	100.00	119	119

Tabla 25. Clasificación de generadores no domiciliarios del distrito de Pisco

Tipo de generador	Fuentes de generación de residuos sólidos	Cantidad de Fuentes de Generación
No Domiciliario	Establecimientos comerciales	2247
	Restaurantes	424
	Hoteles	131
	Instituciones Públicas y Privadas	632
	Instituciones Educativas	93
	Mercados	5
	Barrido y limpieza de espacios públicos	63.6 Km lineales
TOTAL		**> 1000**

- Determinación de muestra de Establecimientos comerciales, Restaurantes, Hoteles e Instituciones Públicas y Privadas

Para la determinación del tamaño de muestra de generadores no domiciliarios se tomó en cuenta lo establecido en la guía del MINAM, según la Tabla 26:

Tabla 26. "Tamaños de muestra para diversas cantidades de generadores no domiciliarios en las ciudades o localidades"[76].

Rango de total de fuentes de generación no domiciliarios en el distrito (N)	Tamaño de Muestra (n)	Muestras de contingencia	Total, de muestras no domiciliarias
Menor a 50 generadores	n<50	0	Es igual a n
Más de 50 y hasta 100	50	10	60
Más de 100 y hasta 250	70	14	84
Más de 250 y hasta 500	81	16	97
Más de 500 y hasta 1000	88	18	106
Más de 1000	88	22	110

Considerando dicha información corresponde tomar 110 muestras no domiciliarias, ya que en Pisco existe un total de 3434 generadores no domiciliarios entre restaurantes, establecimientos comerciales, hoteles e instituciones públicas y privadas, distribuyéndose esta muestra según se muestra en la Tabla 27:

Tabla 27. Determinación de muestras por fuente de generación no domiciliaria

Fuentes de generación de residuos sólidos	Cantidad de Fuentes de Generación	Representatividad	Determinación de muestra	Muestra Fina
Establecimientos Comerciales	2247	65%	71.98	72
Restaurantes	424	12%	13.58	14
Hoteles	131	4%	4.20	4
Instituciones Públicas y Privadas	632	18%	20.24	20
TOTAL	3434	100%	**110**	**110**

Determinación de muestra de Instituciones Educativas

La ciudad de Pisco cuenta con 93 Instituciones Educativas las cuales se clasifican según la Tabla 28:

Tabla 28. Determinación de muestras de instituciones educativas.

Clasificación de Instituciones Educativas	Cantidad
Instituciones Educativas con menos de 200 estudiantes	65
Instituciones Educativas con más de 200 estudiantes	24
Instituciones Educativas superiores con menos de 200 estudiantes	1
Instituciones Educativas superiores con más de 200 estudiantes	**3**
TOTAL	**93**

De acuerdo con lo establecido en la Guía metodológica para la elaboración del ECRS – Municipales, MINAM, 2018, respecto al tamaño y distribución de muestras de Instituciones Educativas, se señala que no se debe exceder un máximo de 10 Instituciones educativas, siendo este el número total de muestras a considerarse en el EC-RSM.

- Determinación de muestra de Hoteles

De acuerdo con la información procesada, la ciudad de Pisco tiene un total de 131 Hoteles, como se detalla en la Tabla 13, representando el 4% de los establecimientos en total, considerando ello y teniendo un universo de 110 muestra en total, obtenemos 4 muestras para esta categoría.

- Determinación de Muestra Especiales

De acuerdo con la información procesada, la ciudad de Pisco tiene un total de 26 generadores de residuos municipales especiales, y aplicando la "Guía metodológica para la elaboración del ECRS – Municipales, MINAM, 2018"[76]., la muestra debe ser el 20% del total, lo cual nos da como resultado 6 generadores de residuos especiales a muestrear.

Etapa de trabajo de campo y operaciones

En esta etapa de trabajo se lleva a cabo el registro de los participantes para el EC-RSM para la ciudad de Pisco, la distribución de materiales, la recolección de muestras (Domiciliarios, No Domiciliarios y Especiales), el traslado de los residuos sólidos hacia el lugar en el que se hará la clasificación (Área de Acopio en el Parque Zonal Municipal de Pisco); asimismo la toma de muestras para el análisis de humedad, según el procedimiento solicitado por USAID, en el laboratorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina; en función a la distribución de muestra desarrollada en la etapa de planificación.

Procedimiento para la participación de las viviendas en el estudio

a) Invitación para la participación en el estudio

La invitación fue realizada los días 16 y 17 por los promotores ambientales, mediante comunicación formal firmada por el alcalde.

Los cargos de las comunicaciones formales fueron firmados por el participante y archivados por el promotor junto con el padrón de registro.

b) Asignación de muestras

Se asignará a cada apoyo técnico y promotor ambiental un número de muestras determinadas (Domiciliarios, No Domiciliarios y Especiales), en función al total de muestras a realizar por cada tipo de generador.

c) Registro de los participantes del estudio

El registro de los participantes consiste en llenar un padrón con los datos de los generadores domiciliarios, no domiciliarios y especiales que participarán en el estudio. Es importante además señalar que, al momento del registro del predio, se le entregará al entrevistado las 08 bolsas previamente codificadas para cada día de muestra.

d) Codificación de los predios participantes del estudio

Luego de consignar la información en el padrón correspondiente, el generador recibirá un código único que se colocará por medio de un Sticker en un lugar visible del domicilio o local para poder identificarlo.

Figura 17. Modelo de sticker para muestra domiciliaria

Figura 18. Modelo de sticker para muestra no domiciliaria

i) Generador domiciliario:

El código se coloca concatenando el tipo de generador domiciliario (PD), la zona o estrato al que corresponde y el número de vivienda muestreada; de la siguiente forma:

PD-A-03

Donde:

PD: generador domiciliario

A, B, C: estrato que corresponde

03: número concatenado asignado a vivienda muestreada

Tabla 29. Abreviaturas por estrato socioeconómico

Estrato	Abreviatura
No pobre	A
Pobre	B
Muy pobre	C

ii) Generador No domiciliario:

EI código se coloca concatenando el tipo de generador no domiciliario (PND), y el número de muestra correlativa dentro de cada clase a la que corresponde; de la siguiente forma:

Tabla 30. “Códigos de las fuentes de generación no domiciliario”[67].

Tipo de generador	Fuentes de generación de residuos sólidos	Código
No Domiciliario	Establecimientos comerciales	EC
	Restaurantes	R
	Hoteles	H
	Instituciones Públicas y Privadas	IPP
	Instituciones Educativas	IE

	Barrido y limpieza de espacios públicos	B
	Mercados	M
	Especiales	ESP

El código será de la siguiente manera:

PND-EC-03

Donde:

PND: generador no domiciliario

EC: establecimiento comercial (bodegas, peluquerías, etc.)

03: número concatenado asignado a comercio muestreado

La codificación se incluyó en el padrón y en las bolsas que se entrega al participante (vivienda, establecimiento o institución), puesto que constituye una herramienta para identificar y resaltar la participación del generador.

Procedimiento para el manejo de las muestras

a) Recolección

El operario debidamente identificado realizó la recolección las muestras de los generadores y entregó las bolsas codificadas para todos los 9 días del estudio del 18 al 26, debido a que el primer día del estudio no se contó con la participación adecuada de la población, siendo importante que el operario respete los horarios establecidos con los generadores domiciliarios, no domiciliarios y especiales.

Las muestras fueron recolectadas con bolsas verdes para el caso de los residuos domiciliarios y amarillas para los residuos no domiciliarios y especiales, estableciéndose horarios y rutas de recolección según estrato. Las muestras de las viviendas fueron recolectadas desde las 6 a.m., las cuales fueron trasladadas al área de caracterización (Área de Acopio en el Parque Zonal) mediante las camionetas proporcionadas por el municipio, para su posterior descarga y análisis a fin de determinar la generación per cápita, luego las muestras se colocaban en los cilindros para determinar densidad, y seguido de ello se separaba por tipo de generador, para luego realizar la segregación y

determinar su composición, posterior a ello, se separaba y acondicionaba una muestra de residuos orgánicos para análisis de humedad.

Figura 19. Recolección de muestras

b) Traslado

Las muestras recolectadas de los Residuos Sólidos Domiciliarios, No Domiciliarios y Especiales, fueron colocadas inmediatamente en la unidad vehicular encargada (Vehículo 1, 2, 3 y 4) de realizar el traslado, para ello dichos vehículos deben estar detenidos por seguridad.

Este procedimiento se realizó en cada punto de recolección hasta completar la capacidad de cada unidad vehicular, evitando tirar las bolsas y acomodándolas para que no se caigan en el trayecto, lo cual generaría la pérdida de muestra.

c) Descarga

Las muestras domiciliarias, no domiciliarias y especiales fueron descargadas (sin tirar las bolsas) sobre mantas de plástico, indicado por el responsable del estudio, asegurando que no dejen residuos en la unidad vehicular y evitando generar un impacto negativo en la calidad del suelo.

Figura 20. Descarga de muestras en área de acopio del Parque Zonal

Procedimiento para el análisis de la muestra

La toma de datos de las muestras; como peso, densidad, composición, entre otros, se realizó de forma ordenada y bajo un sistema que se asegure su confiabilidad.

a) Pesaje Los operadores realizaron el pesaje por tipos de generadores y fuentes de generación, teniendo en cuenta los códigos de las bolsas.

Figura 21. Separación de muestras por tipo de fuente de generación

Figura 22. Pesaje inicial de muestra

b) Densidad de residuos sólidos

La medición de la densidad se realizó por tipo de generadores y fuentes de generación, para lo cual se procedió de la siguiente manera:

- Paso 1: Verificar la cantidad de bolsas y los pesos anotados.

- Paso 2: Contar con un cilindro de aproximadamente 200 L con lados homogéneos, tomar las medidas de diámetro y altura.

- Paso 3: Colocar el contenido de las bolsas en un cilindro, dejando libre aproximadamente 10 cm de altura, de tal forma que facilite la manipulación del cilindro.

- Paso 4: Levantar el cilindro hasta aproximadamente 10 cm a 15 cm de altura y dejar caer, repetir esta acción tres veces.

- Paso 5: Se midió la altura libre del cilindro 4 veces, con ayuda de una wincha y se tomó nota de los datos de la altura promedio y los pesos de las bolsas en la hoja de registro.

- Paso 6: Tomar nota de los datos de altura y los pesos de las bolsas en la hoja de registro.

- Paso 7: Repetir el procedimiento con las bolsas seleccionadas restantes.

Figura 23. Medición de altura libre del cilindro

c) Composición de residuos sólidos

El muestreo de residuos sólidos para la composición física se llevó a cabo en el lugar en el que se realiza el pesaje de los residuos sólidos, siguiendo el siguiente procedimiento:

- Paso 1: Asegurar la disponibilidad y uso de equipos de protección personal.

- Paso 2: Verificar que las bolsas o residuos provenientes del análisis de densidad, se encuentren codificadas y separadas de acuerdo al tipo de generador y fuentes de generación de donde provienen.

- Paso 3: Se rompen las bolsas y se vierten los residuos formando un montón. Con la finalidad de homogenizar la muestra, se trozan los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable.

- Paso 4: Segregar cada tipo de residuos sólidos de acuerdo a lo señalado en la matriz de la ficha de registros de pesos, distribuyéndolos en las bolsas usadas para la recolección de los residuos sólidos.

- Paso 5: Pesar cada una de las bolsas que contienen los residuos segregados y registrar los datos en la ficha de registros de pesos.

Figura 24. Segregación de residuos

Humedad de residuos sólidos El análisis de humedad de la fracción orgánica de las muestras (Domiciliarios, No Domiciliarios y Especiales) se realizó según el protocolo asegurando la cadena de custodia de la muestra, para el traslado de la muestra hasta el laboratorio de la Universidad Agraria

la Molina. Para el cálculo de este parámetro, se tomó dos (02) muestras, durante tres días del estudio, para los tipos de generador domiciliario y no domiciliario.

Figura 25. Muestra de residuos orgánicos para cálculo de humedad

e) Limpieza del área y disposición final de residuos sólidos caracterizados Finalizada la toma de datos y análisis físico de los residuos sólidos caracterizados, se realizó la limpieza diaria del área utilizada, esto es importante ya que una mala gestión de los residuos en el lugar de operación puede generar la aparición de vectores, descontento del personal operario, los responsables de dicho espacio, la población y las autoridades, lo cual devendrá en una mala percepción de la entidad edil por la realización del estudio de caracterización.

Figura 26. Limpieza final del área.

Resultados de la caracterización domiciliaria

6.1.1. Generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios.

La generación per cápita estimada de los residuos domiciliarios en el distrito de Pisco se obtuvo mediante la ejecución del estudio de caracterización con un total de muestras de 126 viviendas, la recolección de muestras y su caracterización se realizó del 18 al 26 de Julio del presente año, debido a que los dos primeros días del estudio la población aun no participaba al 100%, por ello se recopiló la información por un día más, siendo la muestra correspondiente al día martes 26 de julio reemplazada por el día martes 19 de julio, tomando en cuenta los diferentes estratos socioeconómicos del distrito y la cantidad de habitantes proyectada al año 2027 que es de 83,035 habitantes, como resultado inicial se obtuvo una generación per cápita estimada de 0.592 kg/hab/día.

Previo a la identificación de los datos mostrados en el párrafo precedente se realizó la validación estadística correspondiente, la cual podrá ser revisada a través del Anexo 18. Validación estadística de muestra domiciliaria.

Tabla 31. Generación Per Cápita (GPC) de los residuos domiciliarios

Distrito de Pisco

N°	Estrato	Descripción del Estrato	Población Proyectada al 2027	GPC por Estrato		GPC (kg/hab/día)
1	Estrato A	Domiciliario "No pobres"	40521	0.600	48.80%	0.592*
2	Estrato B	Domiciliario "Pobres"	14863	0.564	17.90%	
3	Estrato C	Domiciliario "Extrema Pobreza"	27651	0.596	33.30%	

* El cálculo de la GPC Promedio, se calcula ponderando la representatividad de cada estrato.

Tabla 32. Generación de residuos sólidos domiciliarios por estrato

Estrato	Descripción del Estrato	GPC (kg/hab/día)	Población Proyectada al 2027	Generación Diaria de RRSS Domiciliarios (ton/día)
Estrato A	Domiciliario "No pobres"	0.600	40521	24.295
Estrato B	Domiciliario "Pobres"	0.564	14863	8.382
Estrato C	Domiciliario "Extrema Pobreza"	0.596	27651	16.480

6.1.2. Densidad de residuos sólidos domiciliarios

La densidad promedio de los residuos sólidos domiciliarios obtenida es de 118.741 kg/m^3

Tabla 33. Densidad de residuos sólidos domiciliarios

Estrato	Densidad diaria (kg/m3/día)							Densidad promedio kg/m^3/m^3	Porcentaje por Estrato	Densidad Domiciliaria
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7			
Estrato A	128.763	109.214	114.456	119.906	131.755	123.052	125.964	121.873	48.80%	
Estrato B	108.422	109.253	113.346	112.252	105.747	115.154	124.751	112.704	17.90%	118.741
Estrato C	118.242	132.262	108.921	117.566	120.765	104.319	119.704	117.397	33.30%	

6.1.3. Composición física de los residuos sólidos domiciliarios

6.1.3.1. Determinación de la composición física de los residuos sólidos domiciliarios.

La composición física promedio del Estrato A – "No Pobres" de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pisco se muestra en la Tabla 34:

Tabla 34. Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Pisco – Estrato A "No Pobres"

	TIPO DE RESIDUO SOLIDO	TOTAL (%)
I	RESIDUOS APROVECHABLES	73.16
1.1.	RESIDUOS ORGÁNICOS	49.70
1.1.1.	Residuos de alimentos (cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	45.95
1.1.2.	Residuos de malezas y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	3.42
1.1.3.	Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos, restos de comida cocinada y similares)	0.34
1.2	RESIDUOS INORGÁNICOS	23.46
1.2.1.	PAPEL	2.59
1.2.1.1	Papel Blanco	0.72
1.2.1.2	Papel Periódico	0.42

1.2.1.3	Papel Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	1.45
1.2.1.4	Papel Film (papel fotográfico)	0.00
1.2.2	CARTÓN	5.34
1.2.2.1	Cartón Blanco (liso y cartulina)	1.60
1.2.2.2	Cartón Marrón (Corrugado)	3.62
1.2.2.3	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.12
1.2.3	VIDRIO	1.81
1.2.3.1	Vidrio Transparente	1.33
1.2.3.2	Vidrio Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)	0.48
1.2.3.3	Otros Vidrios (vidrio de ventana)	0.00
1.2.4.	PLÁSTICO	6.31
1.2.4.1	PET (1) - Tereftalano de polietileno	2.27
1.2.4.2	PEAD (2) - Polietileno de alta densidad	1.06
1.2.4.3	PEBD (4) - Polietileno de baja densidad	1.35

1.2.4.4	PP (5) - Polipropileno	1.27
1.2.4.5	PS (6) - Poliestireno	0.20
1.2.4.6	PVC (3) - Policloruro de vinilo	0.16
1.2.4.7	ABS (7) - Otros	0.00
1.2.5	TETRA BRIK (Envases multicapas)	0.25
1.2.6	METALES	3.70
1.2.6.1	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	3.62
1.2.6.2	Metales ferrosos	0.08
1.2.6.3	Metales no ferrosos	0.00
1.2.7	TEXTILES (Telas)	3.02
1.2.8	CAUCHO, CUERO, JEBE	0.44
II	RESIDUOS NO APROVECHABLES	13.24
2.1	Bolsas plásticas	2.41
2.2	Plástico de un solo uso	0.97

2.3	Tecnopor (poliestireno expandido)	0.30
2.4	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.44
2.5	Carbón y cenizas	0.00
2.6	Porcelana, loza	0.32
2.7	Residuos de la construcción	0.52
2.8	Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	8.27
2.9	Otros	0.00
III	RESIDUOS PELIGROSOS	13.60
3.1.	Envases con aceites quemados	0.00
3.2	Envases de reactivos y jeringas	0.00
3.3	Envases de insecticidas	0.00
3.4	Focos fluorescentes	0.00
3.5	Pintura	0.35
3.6	Pilas, baterías	0.01

3.7	Restos de medicamentos	0.07
3.8	Residuos Biocontaminados (mascarillas, guantes, mandiles, tocas y otros)	0.83
3.9	Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/Toallas sanitarias, excretas de mascotas)	12.34
3.10	Otros residuos no categorizados	0.00
	TOTAL DE RESIDUOS APROVECHABLES	73.16
	TOTAL DE RESIDUOS NO REAPROVECHABLES	13.24
	TOTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	13.60
	TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS	100.00

En la Tabla 34 se presenta la composición física de los residuos sólidos domiciliarios del “Estrato A - No Pobres” del distrito de Pisco, se observa:

- De los residuos orgánicos el mayor porcentaje corresponde a residuos de alimentos en un 45.95%, seguido de residuos de malezas y poda en un 3.42% y otros orgánicos en 0.34%.

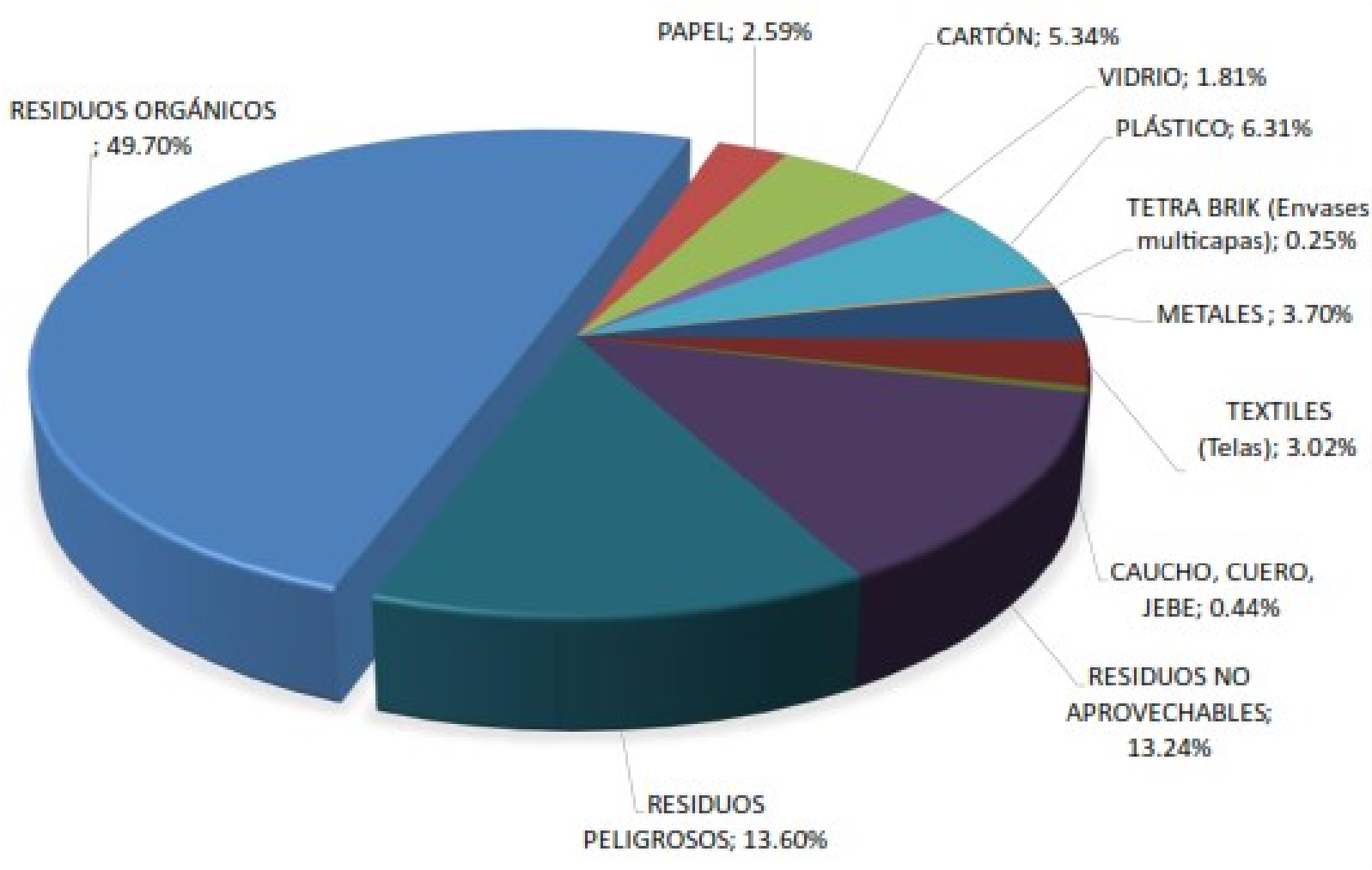
- De los residuos inorgánicos los que más se generan son los residuos de plástico 6.31%, cartón 5.34%, metales 3.70%, textiles 3.02%, papel 2.59%, vidrio 1.81% los demás residuos inorgánicos se generan en cantidades menores al 1.00%.

- De los residuos no aprovechables los que más se generan son los residuos inertes 8.27%, bolsas plásticas 2.41%, plásticos de un solo uso 0.97% y otros residuos no aprovechables se generan en cantidades menores al 1.00%.

- Los residuos peligrosos que más se genera son los residuos sanitarios 12.34%, residuos Biocontaminados 0.83%, pintura 0.35%, restos de medicamentos 0.07% y los demás residuos peligrosos se generan en cantidades menores al 0.05%.

A continuación, se presenta un gráfico circular que representan los diferentes tipos de residuos determinados durante el estudio de caracterización el "Estrato A – No Pobres" de distrito de Pisco.

Fig. 28. Composición de los residuos sólidos del "Estrato A – No Pobres"



La composición física promedio del Estrato B – "Pobres" de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pisco se muestra en la Tabla 27.

Tabla 35. Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Pisco – Estrato B "Pobres"

	TIPO DE RESIDUO SOLIDO	TOTAL (%)
I	RESIDUOS APROVECHABLES	72.40
1.2.	RESIDUOS ORGÁNICOS	48.21
1.2.1.	Residuos de alimentos (cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	45.23
1.1.2.	Residuos de malezas y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	2.98
1.1.3.	Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos, restos de comida cocinada y similares)	0.00
1.2	RESIDUOS INORGÁNICOS	24.19
1.2.1.	PAPEL	1.00
1.2.1.1	Papel Blanco	0.53
1.2.1.2	Papel Periódico	0.20
1.2.1.3	Papel Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.26
1.2.1.4	Papel Film (papel fotográfico)	0.00

1.2.2	CARTÓN	4.46
1.2.2.1	Cartón Blanco (liso y cartulina)	2.95
1.2.2.2	Cartón Marrón (Corrugado)	1.29
1.2.2.3	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.22
1.2.3	VIDRIO	6.67
1.2.3.1	Vidrio Transparente	4.97
1.2.3.2	Vidrio Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)	1.56
1.2.3.3	Otros Vidrios (vidrio de ventana)	0.14
1.2.4.	PLÁSTICO	6.75
1.2.4.1	PET (1) - Tereftalano de polietileno	4.18
1.2.4.2	PEAD (2) - Polietileno de alta densidad	1.29
1.2.4.3	PEBD (4) - Polietileno de baja densidad	0.75
1.2.4.4	PP (5) - Polipropileno	0.47
1.2.4.5	PS (6) - Poliestireno	0.06

1.2.4.6	PVC (3) - Policloruro de vinilo	0.00
1.2.4.7	ABS (7) - Otros	0.00
1.2.5	TETRA BRIK (Envases multicapas)	0.39
1.2.6	METALES	1.59
1.2.6.1	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	1.46
1.2.6.2	Metales ferrosos	0.13
1.2.6.3	Metales no ferrosos	0.00
1.2.7	TEXTILES (Telas)	3.20
1.2.8	CAUCHO, CUERO, JEBE	0.14
II	RESIDUOS NO APROVECHABLES	17.01
2.1	Bolsas plásticas	3.92
2.2	Plástico de un solo uso	1.42
2.3	Tecnopor (poliestireno expandido)	1.13
2.4	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.27

2.5	Carbón y cenizas	0.00
2.6	Porcelana, loza	1.11
2.7	Residuos de la construcción	9.02
2.8	Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.00
2.9	Otros	10.58
III	RESIDUOS PELIGROSOS	0.00
3.1.	Envases con aceites quemados	0.00
3.2	Envases de reactivos y jeringas	0.00
3.3	Envases de insecticidas	0.00
3.4	Focos fluorescentes	0.00
3.5	Pintura	0.03
3.6	Pilas, baterías	0.04
3.7	Restos de medicamentos	0.06
3.8	Residuos Biocontaminados (mascarillas, guantes, mandiles, tocas y otros)	0.38

3.9	Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/Toallas sanitarias, excretas de mascotas)	10.07
3.10	Otros residuos no categorizados	0.00
	TOTAL DE RESIDUOS APROVECHABLES	72.40
	TOTAL DE RESIDUOS NO REAPROVECHABLES	17.01
	TOTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	10.58
	TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS	100.00

En la Tabla 35 se presenta la composición física de los residuos sólidos domiciliarios del “Estrato B - Pobres” del distrito de Pisco, se observa:

- De los residuos orgánicos el mayor porcentaje corresponde a los residuos de alimentos en un 45.23%, seguido de residuos de malezas y poda en un 2.98% y otros orgánicos en 0.00%.

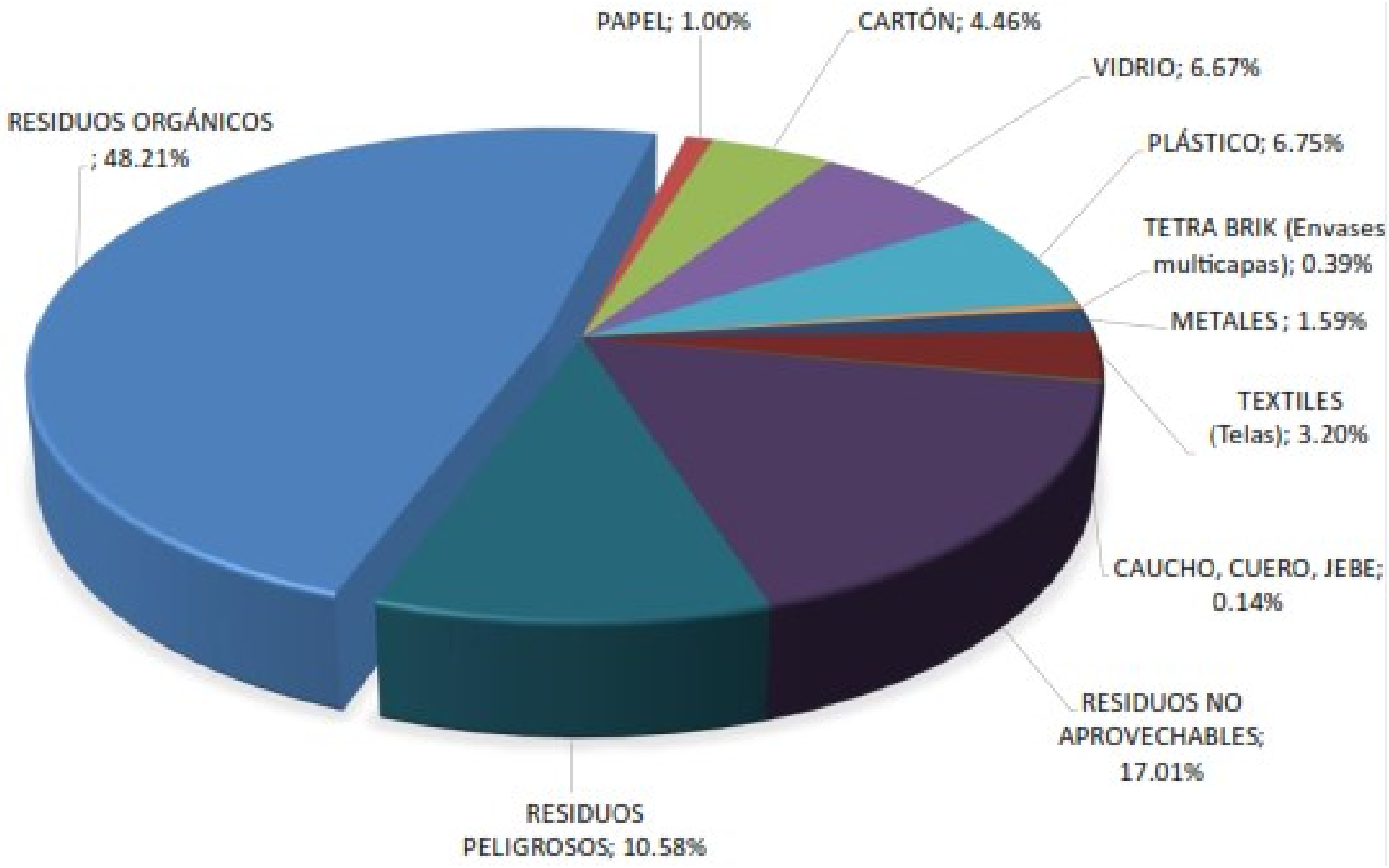
- De los residuos inorgánicos los que más se generan son los residuos de plástico 6.75%, vidrio 6.67%, cartón 4.46%, textiles 3.20%, metales 1.59%, papel 1.00%, los demás residuos inorgánicos se generan en cantidades menores al 1.00%.

- De los residuos no aprovechables los que más se generan son los residuos inertes 9.02%, bolsas plásticas 3.92%, plásticos de un solo uso 1.42%, Tecnopor 1.13%, residuos de construcción 1.11% y otros residuos no aprovechables se generan en cantidades menores al 1.00%.

- Los residuos peligrosos que más se genera son los residuos sanitarios 10.07%, residuos biocontaminados 0.38%, restos de medicamentos 0.06% y los demás residuos peligrosos se generan en cantidades menores al 0.05%.

A continuación, se presenta un gráfico circular que representan los diferentes tipos de residuos determinados durante el estudio de caracterización el "Estrato B – Pobres" de distrito de Pisco.

Fig. 28. Composición de los residuos sólidos del "Estrato B – Pobres"



La composición física promedio del Estrato C-"Extrema Pobreza" de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pisco se muestra en Tabla 37.

Tabla 37. Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Pisco – Estrato C "Extrema Pobreza"

	TIPO DE RESIDUO SOLIDO	TOTAL (%)
I	RESIDUOS APROVECHABLES	73.73
1.3.	RESIDUOS ORGÁNICOS	46.73
1.3.1.	Residuos de alimentos (cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	45.75
1.1.2.	Residuos de malezas y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0.95
1.1.3.	Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos, restos de comida cocinada y similares)	0.03
1.2	RESIDUOS INORGÁNICOS	27.00
1.2.1.	PAPEL	4.27
1.2.1.1	Papel Blanco	2.60
1.2.1.2	Papel Periódico	0.21
1.2.1.3	Papel Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	1.46
1.2.1.4	Papel Film (papel fotográfico)	0.00

1.2.2	CARTÓN	4.12
1.2.2.1	Cartón Blanco (liso y cartulina)	0.81
1.2.2.2	Cartón Marrón (Corrugado)	3.28
1.2.2.3	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.04
1.2.3	VIDRIO	2.56
1.2.3.1	Vidrio Transparente	1.52
1.2.3.2	Vidrio Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)	1.04
1.2.3.3	Otros Vidrios (vidrio de ventana)	0.00
1.2.4.	PLÁSTICO	10.00
1.2.4.1	PET (1) - Tereftalano de polietileno	6.15
1.2.4.2	PEAD (2) - Polietileno de alta densidad	1.34
1.2.4.3	PEBD (4) - Polietileno de baja densidad	1.57
1.2.4.4	PP (5) - Polipropileno	0.28
1.2.4.5	PS (6) - Poliestireno	0.66

1.2.4.6	PVC (3) - Policloruro de vinilo	0.00
1.2.4.7	ABS (7) - Otros	0.00
1.2.5	TETRA BRIK (Envases multicapas)	0.40
1.2.6	METALES	1.26
1.2.6.1	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	1.03
1.2.6.2	Metales ferrosos	0.19
1.2.6.3	Metales no ferrosos	0.04
1.2.7	TEXTILES (Telas)	3.79
1.2.8	CAUCHO, CUERO, JEBE	0.60
II	RESIDUOS NO APROVECHABLES	17.09
2.1	Bolsas plásticas	3.45
2.2	Plástico de un solo uso	0.95
2.3	Tecnopor (poliestireno expandido)	0.24
2.4	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	1.15

2.5	Carbón y cenizas	0.00
2.6	Porcelana, loza	0.47
2.7	Residuos de la construcción	1.19
2.8	Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	9.64
2.9	Otros	0.00
III	RESIDUOS PELIGROSOS	9.18
3.1.	Envases con aceites quemados	0.00
3.2	Envases de reactivos y jeringas	0.00
3.3	Envases de insecticidas	0.04
3.4	Focos fluorescentes	0.00
3.5	Pintura	0.00
3.6	Pilas, baterías	0.04
3.7	Restos de medicamentos	0.00
3.8	Residuos Biocontaminados (mascarillas, guantes, mandiles, tocas y otros)	0.88

3.9	Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/Toallas sanitarias, excretas de mascotas)	8.22
3.10	Otros residuos no categorizados	0.00
	TOTAL DE RESIDUOS APROVECHABLES	73.73
	TOTAL DE RESIDUOS NO REAPROVECHABLES	17.09
	TOTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	9.18
	TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS	100.00

En la Tabla 37 se presenta la composición física de los residuos sólidos domiciliarios del “Estrato C – Extrema Pobreza” del distrito de Pisco, se observa:

- De los residuos orgánicos el mayor porcentaje corresponde a los residuos de alimentos 45.75%, seguido de residuos de malezas y poda en un 0.95% y otros orgánicos en 0.03%.

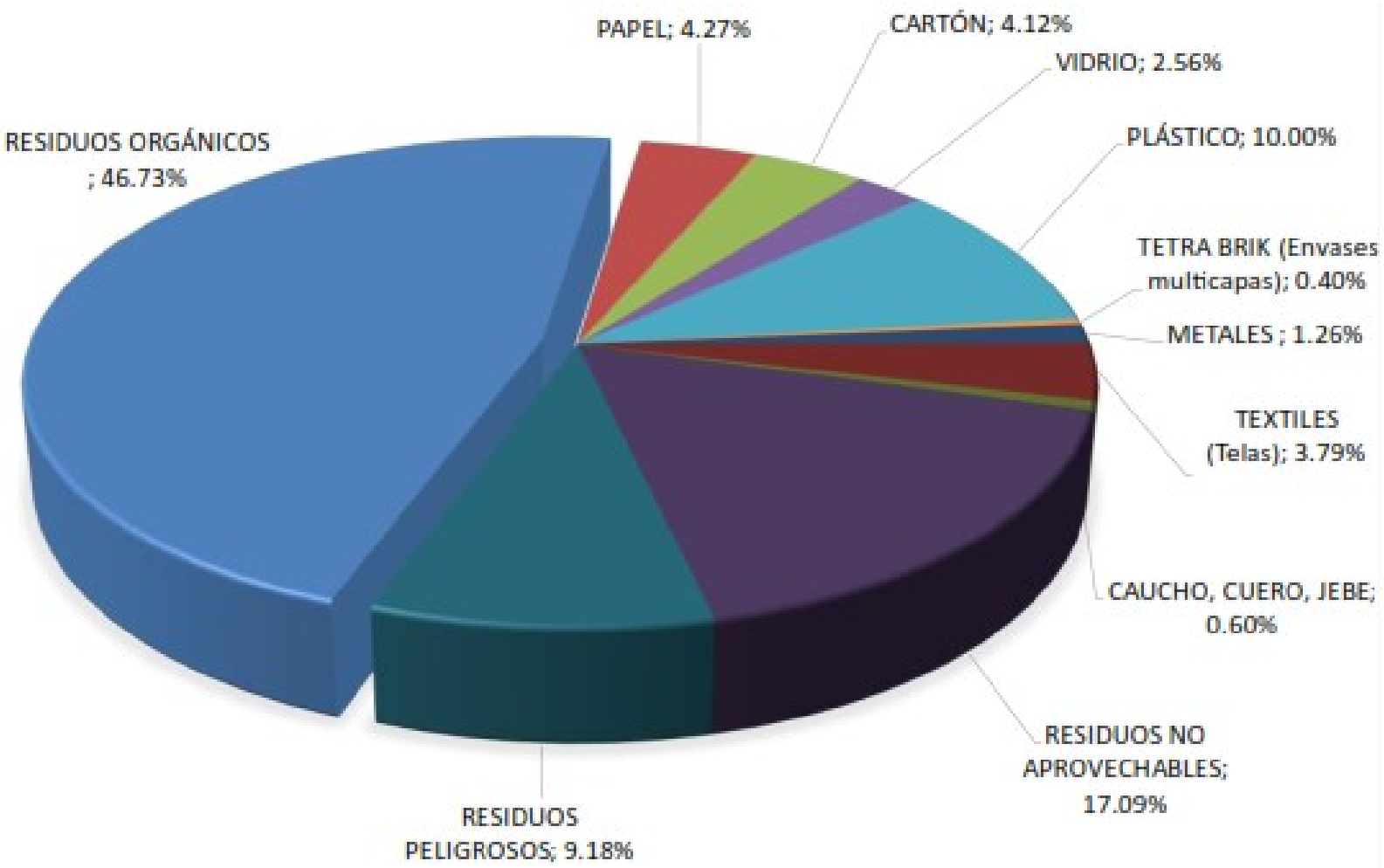
- De los residuos inorgánicos los que más se generan son los residuos de plástico 10.00%, papel 4.27%, cartón 4.12%, textiles 3.79%, vidrio 2.56%, metales 1.26%, los demás residuos inorgánicos se generan en cantidades menores al 1.00%.

- De los residuos no aprovechables los que más se generan son los residuos inertes 9.64%, bolsas plásticas 3.45%, envolturas de snacks 1.15%, plásticos de un solo uso 0.95%, residuos de construcción 1.19% y otros residuos no aprovechables se generan en cantidades menores al 1.00%.

- Los residuos peligrosos que más se genera son los residuos sanitarios 8.22%, residuos biocontaminados 0.88%, y los demás residuos peligrosos se generan en cantidades menores al 0.05%

A continuación, se presenta un gráfico circular que representan los diferentes tipos de residuos determinados durante el estudio de caracterización el "Estrato C – Extrema Pobreza" de distrito de Pisco.

Fig. 29. Composición de los residuos sólidos del "Estrato C – Extrema Pobreza"



La composición física promedio según ponderación por estratos de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pisco se muestra en Tabla 38:

Tabla 38. Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Pisco

	TIPO DE RESIDUO SOLIDO	TOTAL (%)
I	RESIDUOS APROVECHABLES	73.22
1.4.	RESIDUOS ORGÁNICOS	48.45
1.4.1.	Residuos de alimentos (cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	45.76
1.1.2.	Residuos de malezas y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	2.52
1.1.3.	Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos, restos de comida cocinada y similares)	0.17
1.2	RESIDUOS INORGÁNICOS	24.77
1.2.1.	PAPEL	2.87
1.2.1.1	Papel Blanco	1.31
1.2.1.2	Papel Periódico	0.31
1.2.1.3	Papel Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	1.24
1.2.1.4	Papel Film (papel fotográfico)	000

1.2.2	CARTÓN	4.78
1.2.2.1	Cartón Blanco (liso y cartulina)	1.58
1.2.2.2	Cartón Marrón (Corrugado)	3.09
1.2.2.3	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.11
1.2.3	VIDRIO	2.92
1.2.3.1	Vidrio Transparente	2.03
1.2.3.2	Vidrio Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)	0.86
1.2.3.3	Otros Vidrios (vidrio de ventana)	0.02
1.2.4.	PLÁSTICO	7.61
1.2.4.1	PET (1) - Tereftalano de polietileno	3.89
1.2.4.2	PEAD (2) - Polietileno de alta densidad	1.19
1.2.4.3	PEBD (4) - Polietileno de baja densidad	1.32
1.2.4.4	PP (5) - Polipropileno	0.80
1.2.4.5	PS (6) – Poliestireno	0.33

1.2.4.6	PVC (3) - Policloruro de vinilo	0.08
1.2.4.7	ABS (7) - Otros	0.00
1.2.5	TETRA BRIK (Envases multicapas)	0.33
1.2.6	METALES	2.52
1.2.6.1	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	2.38
1.2.6.2	Metales ferrosos	0.13
1.2.6.3	Metales no ferrosos	0.01
1.2.7	TEXTILES (Telas)	3.31
1.2.8	CAUCHO, CUERO, JEBE	0.44
II	RESIDUOS NO APROVECHABLES	15.18
2.1	Bolsas plásticas	3.03
2.2	Plástico de un solo uso	1.04
2.3	Tecnopor (poliestireno expandido)	0.42
2.4	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.65

2.5	Carbón y cenizas	0.00
2.6	Porcelana, loza	0 34
2.7	Residuos de la construcción	0.85
2.8	Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	8.86
2.9	Otros	0.00
III	RESIDUOS PELIGROSOS	11.60
3.1.	Envases con aceites quemados	0.00
3.2	Envases de reactivos y jeringas	0.00
3.3	Envases de insecticidas	0.01
3.4	Focos fluorescentes	0.00
3.5	Pintura	0.18
3.6	Pilas, baterías	0.03
3.7	Restos de medicamentos	0.04

3.8	Residuos Biocontaminados (mascarillas, guantes, mandiles, tocas y otros)	0.77
3.9	Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/Toallas sanitarias, excretas de mascotas)	10.57
3.10	Otros residuos no categorizados	0.00
	TOTAL DE RESIDUOS APROVECHABLES	73.22
	TOTAL DE RESIDUOS NO REAPROVECHABLES	15.18
	TOTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	11.60
	TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS	100.00

En la Tabla 38 se presenta la composición física de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pisco, donde se observa:

- De los residuos orgánicos el mayor porcentaje corresponde a los residuos de alimentos en un 45.76%, seguido de residuos de malezas y poda en un 2.52% y otros orgánicos en 0.17%.

- De los residuos inorgánicos los que más se generan son los residuos de plástico 7.61%, textiles 3.31%, cartón 4.78%, vidrio 2.92%, papel 2.87%, metales 2.52%, los demás residuos inorgánicos se generan en cantidades menores al 1.00%.

- De los residuos no aprovechables los que más se generan son los residuos inertes 8.86%, bolsas plásticas 3.03%, plásticos de un solo uso 1.04% y otros residuos no aprovechables se generan en cantidades menores al 1.00%.

- Los residuos peligrosos que más se genera son los residuos sanitarios 10.57%, residuos biocontaminados 0.77%, restos de pintura 0.18% y los demás residuos peligrosos se generan en cantidades menores al 0.05%.

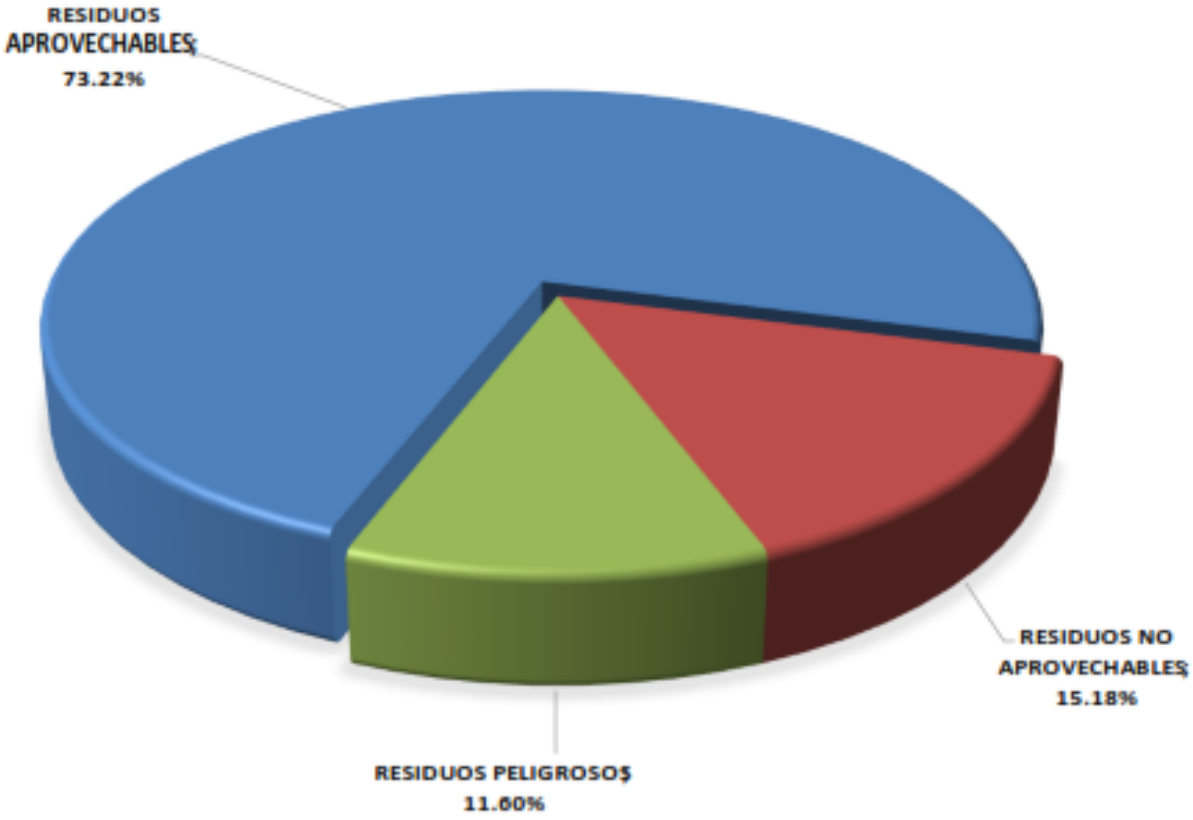
En la siguiente tabla se detalla la composición porcentual por tipo de residuos sólidos.

Tabla 39. Composición porcentual resumen de residuos sólidos domiciliarios

N°	Tipo de residuo sólido	Composición porcentual
1	Residuos Orgánicos	48.45%
2	Residuos Inorgánicos	24.77%
3	Residuos no aprovechables	15.18%
4	Residuos peligrosos	11.60%

En el Fig. 30 se puede observar que, en el distrito de Pisco, aproximadamente el 73.22% de residuos sólidos domiciliarios cuentan con potencial para su aprovechamiento.

Fig. 30. Composición porcentual resumen de residuos sólidos domiciliarios



6.1.4. Humedad de los residuos sólidos domiciliarios

El análisis de humedad del EC-RSM se realizó en la Universidad Nacional Agraria la Molina, en la cual se obtuvieron los siguientes resultados (ver Anexo 21):

Tabla 31. Resultados de humedad de residuos sólidos orgánicos domiciliarios

Muestra	Fecha	Generador	Humedad (en base a residuos orgánicos)
1	**22/11/2022**	Domiciliario	**80.30%**
2	**24/11/2022**	Domiciliario	**76.74%**
3	**25/11/2022**	Domiciliario	**89.50%**

Realizando los cálculos correspondientes se obtuvo una humedad promedio de 38.98% (en base a peso total de residuos sólidos) para los residuos domiciliarios, el detalle se muestra en la Tabla 32:

Tabla 32. Cálculo de humedad promedio para residuos sólidos orgánicos domiciliarios

Muestra	Fecha	Fracción de residuos orgánicos	Humedad (en base a residuos orgánicos)	Humedad (en base a peso total de residuos sólidos)
1	**22/11/2022**	**53.05%**	**80.30%**	**42.60%**
2	**24/11/2022**	**40.85%**	**76.74%**	**31.35%**
3	**25/11/2022**	**48.02%**	**89.50%**	**42.98%**

6.2. Resultados de la caracterización no domiciliaria y especiales

6.2.1. Generación por tipo de establecimientos comerciales de los residuos sólidos no municipales y especiales

A. Residuos de establecimientos comerciales

La generación total de residuos sólidos determinada para los establecimientos comerciales en el distrito de Pisco es de 5.193 t/día.

Tabla 33. Generación diaria, mensual y anual de residuos sólidos en establecimientos comerciales

Tipo de Residuos	Nº de Establecimientos comerciales	Generación (kg/establecimiento comercial/día)	Generación de residuos (t)		
			Diaria	Mensual	Anual
Establecimientos Comerciales	2247	2.311	5.193	155.785	1869.414

B. Residuos de instituciones educativas

La generación total de residuos sólidos determinada para las instituciones educativas en el distrito de Pisco es de 1.163 t/día.

Tabla 34. Generación diaria, mensual y anual de residuos sólidos en instituciones educativas

Tipo de Residuos	Nº de Establecimientos comerciales	Generación (kg/instituciones educativas/día)	Generación de residuos (t)		
			Diaria	Mensual	Anual
Instituciones Educativas	93	12.505	1.163	34.889	418.667

C. Residuos de hoteles

La generación total de residuos sólidos determinada para los hoteles en el distrito de Pisco es de 0.417 t/día.

Tabla 35. Generación diaria, mensual y anual de residuos sólidos en hoteles

Tipo de Residuos	Nº de Establecimientos comerciales	Generación (kg/hoteles/día)	Generación de residuos (t)		
			Diaria	Mensual	Anual
Hoteles	131	3.182	0.417	12.505	150.063

D. Residuos de restaurantes

La generación total de residuos sólidos determinada para los restaurantes en el distrito de Pisco es de 2.306 t/día.

Tabla 36. Generación diaria, mensual y anual de residuos sólidos en restaurantes

Tipo de Residuos	Nº de Establecimientos comerciales	Generación (kg/restaurant/día)	Generación de residuos (t)		
			Diaria	Mensual	Anual
Restaurantes	424	5.439	2.306	69.184	830.209

E. Residuos de instituciones públicas y privadas

La generación total de residuos sólidos determinada para las instituciones públicas y privadas en el distrito de Pisco es de 1.375 t/día.

Tabla 37. Generación diaria, mensual y anual de residuos sólidos en instituciones públicas y privadas

Tipo de Residuos	Nº de Establecimientos comerciales	Generación (kg/institución/día)	Generación de residuos (t)		
			Diaria	Mensual	Anual
Instituciones Públicas y Privadas	632	2.176	1.375	41.257	495.084

F. Residuos de mercados privados

La generación total de residuos sólidos determinada para los mercados privados en el distrito de Pisco es de 0.030 t/día.

Tabla 38. Generación diaria, mensual y anual de residuos sólidos en mercados privados

Tip o de Residuos	Nº de Establecimientos comerciales	Generación (kg/mercado/día)	Generación de residuos (t)		
			Diaria	Mensual	Anual
Mercados Privados	3	10.019	0.030	0.902	10.821

G. Residuos de mercados municipales

La generación total de residuos sólidos determinada para los mercados municipales en el distrito de Pisco es de 6.268 t/día.

Tabla 39. Generación diaria, mensual y anual de residuos sólidos en mercados municipales

Tip o de Residuos	Nº de Establecimientos comerciales	Generación (kg/mercado/día)	Generación de residuos (t)		
			Diaria	Mensual	Anual
Mercados Municipales	2	3133.771	6.268	188.026	2256.315

H. Residuos de establecimientos comerciales especiales

La generación total de residuos sólidos determinada para establecimientos comerciales especiales en el distrito de Pisco es de 0.092 t/día.

Tabla 40. Generación diaria, mensual y anual de residuos sólidos en establecimientos comerciales especiales

Tip o de Residuos	Nº de Establecimientos comerciales	Generación (kg/establecimiento comercial/día)	Generación de residuos (t)		
			Diaria	Mensual	Anual
Especiales	26	3.538	0.092	2.760	33.116

I. Residuos de barrido de calles

La generación total de residuos sólidos determinada para el barrido de calles en el distrito de Pisco es de 9.215 t/día.

Tabla 41. Generación diaria, mensual y anual de residuos sólidos en el barrido de calles en el distrito de Pisco

Tip o de Residuos	Nº de Rutas de barrido	Generación (kg/ruta de barrido/día)	Generación de residuos (t)		
			Diaria	Mensual	Anual
Barrido de Calles	53	173.867	9.215	276.449	3317.382

6.2.2. Densidad de residuos sólidos no domiciliarios y especiales

La densidad promedio de los residuos sólidos no domiciliarios y especiales obtenida es de 85.667 kg/m3

Tabla 41. Densidad de residuos sólidos no domiciliarios y especiales

Establecimientos	Densidad diaria (kg/m3/día)							Densidad promedio kg/m^3/día	Porcentaje por Tipo de Establecimiento	Densidad No Domiciliaria y Especiales
	Dia 1	**Dia 2**	**Dia 3**	**Dia 4**	**Dia 5**	**Dia 6**	**Dia 7**			
Comerciales	87.708	66.215	80.186	73.805	61.582	67.181	77.092	73.396	62.26%	
Instituciones Educativas	128.975	121.746	112.527	115.021	0.000	0.000	127.745	86.574	2.58%	
Hoteles	99.753	100.771	95.711	100.421	85.914	90.624	78.377	93.081	3.63%	
Restaurantes	157.377	130.085	159.865	168.955	190.599	152.40 0	154.226	159.072	11.75%	85.667
Instituciones Públicas y Privadas	72.614	74.575	57.752	97.378	64.498	65.314	59.912	70.292	17.51%	
Mercados Privados	159.283	209.325	187.605	203.641	222.069	168.13 2	130.890	182.992	0.08%	
Especiales	84.364	80.337	123.348	78.377	108.345	133.11 7	125.275	104.738	0.72%	
Barridos de Calles	---	147.076	216.569	146.047	159.303	---	---	167.249	1.47%	

6.2.3. Composición física de los residuos sólidos no municipales y especiales

La composición física promedio de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pisco se muestra en la Tabla 42:

Tabla 42. Composición Física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios y Especiales del Distrito de Pisco.

	TIPO DE RESIDUO SOLIDO	TOTAL (%)
I	RESIDUOS APROVECHABLES	76.20
1.5.	RESIDUOS ORGÁNICOS	46.29
1.5.1.	Residuos de alimentos (cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	42.62
1.1.2.	Residuos de malezas y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	2.96
1.1.3.	Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos, restos de comida cocinada y similares)	0.71
1.2	RESIDUOS INORGÁNICOS	29.91
1.2.1.	PAPEL	7.53
1.2.1.1	Papel Blanco	5.65
1.2.1.2	Papel Periódico	0.23

1.2.1.3	Papel Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	1.52
1.2.1.4	Papel Film (papel fotográfico)	0.13
1.2.2	CARTÓN	10.51
1.2.2.1	Cartón Blanco (liso y cartulina)	3.83
1.2.2.2	Cartón Marrón (Corrugado)	6.52
1.2.2.3	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.16
1.2.3	VIDRIO	1.82
1.2.3.1	Vidrio Transparente	1.51
1.2.3.2	Vidrio Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)	0.17
1.2.3.3	Otros Vidrios (vidrio de ventana)	0.13
1.2.4.	PLÁSTICO	8.70
1.2.4.1	PET (1) - Tereftalano de polietileno	2.61
1.2.4.2	PEAD (2) - Polietileno de alta densidad	0.84
1.2.4.3	PEBD (4) - Polietileno de baja densidad	4.16

1.2.4.4	PP (5) - Polipropileno	0.78
1.2.4.5	PS (6) – Poliestireno	0.26
1.2.4.6	PVC (3) - Policloruro de vinilo	0.05
1.2.4.7	ABS (7) - Otros	0.00
1.2.5	TETRA BRIK (Envases multicapas)	0.13
1.2.6	METALES	0.91
1.2.6.1	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0.89
1.2.6.2	Metales ferrosos	0.02
1.2.6.3	Metales no ferrosos	0.00
1.2.7	TEXTILES (Telas)	0.29
1.2.8	CAUCHO, CUERO, JEBE	0.02
II	RESIDUOS NO APROVECHABLES	16.76
2.1	Bolsas plásticas	4.76
2.2	Plástico de un solo uso	1.57

2.3	Tecnopor (poliestireno expandido)	0.24
2.4	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.82
2.5	Carbón y cenizas	0.00
2.6	Porcelana, loza	0.32
2.7	Residuos de la construcción	0.00
2.8	Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	9.85
2.9	Otros	0.11
III	RESIDUOS PELIGROSOS	7.04
3.1.	Envases con aceites quemados	0.01
3.2	Envases de reactivos y jeringas	0.48
3.3	Envases de insecticidas	0.01
3.4	Focos fluorescentes	0.07
3.5	Pintura	0.00
3.6	Pilas, baterías	0.01

3.7	Restos de medicamentos	0.09
3.8	Residuos Biocontaminados (mascarillas, guantes, mandiles, tocas y otros)	0.36
3.9	Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/Toallas sanitarias, excretas de mascotas)	5.98
3.10	Otros residuos no categorizados	0.03
	TOTAL DE RESIDUOS APROVECHABLES	76.20
	TOTAL DE RESIDUOS NO REAPROVECHABLES	16.76
	TOTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	7.04
	TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS	100

En la Tabla 42 se presenta la composición física de los residuos sólidos no domiciliarios y especiales del distrito de Pisco, se observa:

- De los residuos orgánicos el mayor porcentaje corresponde a los residuos de alimentos en un 42.62%, seguido de residuos de malezas y poda en un 2.96% y otros orgánicos en 0.71%.

- De los residuos inorgánicos los que más se generan son los residuos de cartón 10.51%, plástico 8.70%, papel 7.53%, vidrio 1.82%, metales 0.91%, textiles 0.29%, los demás residuos inorgánicos se generan en cantidades menores al 0.20%.

- De los residuos no aprovechables los que más se generan son los residuos inertes 8.95%, bolsas plásticas 4.76%, plásticos de un solo uso 1.57% y otros residuos no aprovechables se generan en cantidades menores al 1.00%. - Los residuos peligrosos que más se genera son los residuos sanitarios 5.98%, envases de reactivos y jeringas 0.48%, residuos biocontaminados 0.36%y los demás residuos peligrosos se generan en cantidades menores al 0.10%.

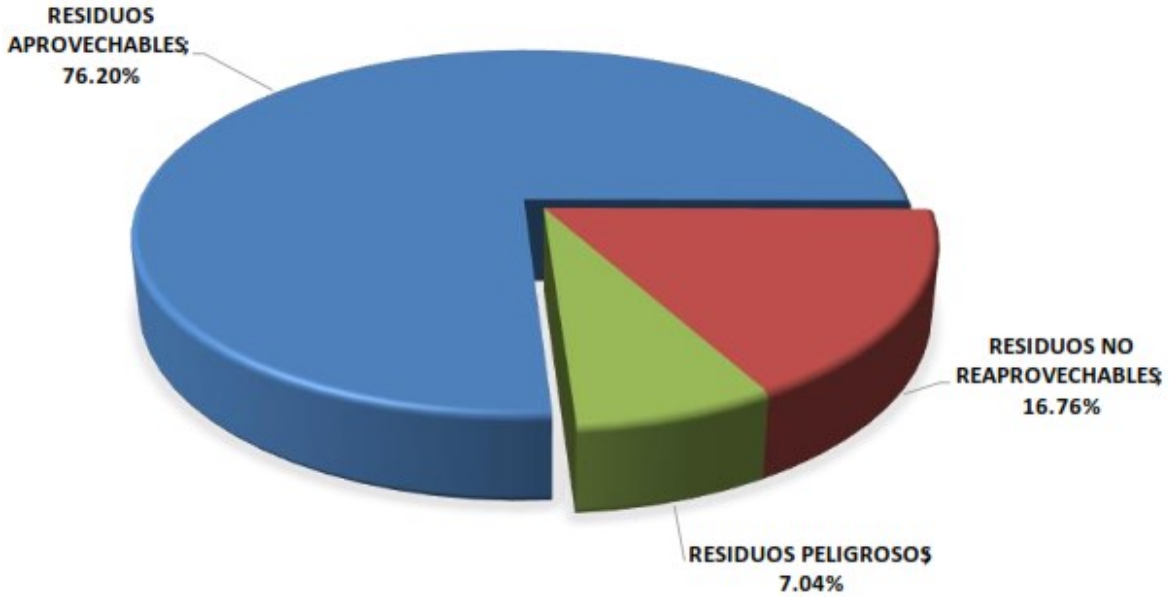
En la Tabla 43 se detalla la composición porcentual por tipo de residuos sólidos.

Tabla 43. Composición porcentual resumen de residuos sólidos no domiciliarios y especiales

N°	Tipo de residuo sólido	Composición porcentual
1	Residuos Orgánicos	46.29%
2	Residuos Inorgánicos	29.91%
3	Residuos no aprovechables	16.76%
4	Residuos peligrosos	7.04%

En el siguiente grafico se puede observar que, en el distrito de Pisco, aproximadamente el 76.20% de residuos sólidos no municipales y especiales cuentan con potencial para el reaprovechamiento.

Fig 31. Composición porcentual resumen de residuos sólidos no domiciliarios y especiales



6.2.4. Humedad de los residuos sólidos no domiciliarios

Para la muestra de residuos no domiciliarios se obtuvo del mercado ya que es la principal fuente de generación de residuos sólidos orgánicos, a continuación, se muestran los resultados del laboratorio:

Tabla 44. Resultados de humedad de residuos sólidos orgánicos municipales

Muestra	Fecha	Generador	Humedad (en base a residuos orgánicos)
1	22/11/2022	Domiciliario	80.30%
2	24/11/2022	Domiciliario	76.74%
3	25/11/2022	Domiciliario	89.50%
1	22/11/2022	No Domiciliario	90.20%
2	24/11/2022	No Domiciliario	76.74%
3	25/11/2022	No Domiciliario	89.50%

Realizando los cálculos correspondientes se obtuvo una humedad promedio de 62.68% para los residuos orgánicos no domiciliarios (mercado), el detalle se muestra a continuación:

Tabla 45. Cálculo de humedad promedio para residuos sólidos orgánicos no domiciliarios

Muestra	Fecha	Fracción de residuos orgánicos	Humedad (en base a residuos orgánicos)	Humedad (en base a peso total de residuos sólidos)
1	**22/11/2022**	80.41%	90.20%	72.53%
2	**24/11/2022**	78.28%	76.74%	60.07%
3	**25/11/2022**	61.94%	89.50%	55.44%
		Promedio		**62.68%**

6.3. Resultados generales de la caracterización

6.3.1. Generación total y generación per cápita total municipal

La generación total de residuos sólidos municipales en la localidad de Pisco alcanza las 75.216 t/día en promedio.

En la Tabla 46, se resume el cuadro de generación total por cada sector evaluado en el presente estudio:

Tabla 46. Generación total de residuos sólidos municipales.

Tipos de Residuos	Generación de residuos por sector (t/día)	Porcentaje
A. Residuos Sólidos Domiciliarios	**49.157**	**65.35%**
B. Residuos Sólidos No Domiciliarios y Especiales	**26.059**	**34.65%**
Establecimientos Comerciales	5.193	6.90%

Instituciones Educativas		1.163	1.55%
Hoteles		0.417	0.55%
Restaurantes		.306	23.07%
Instituciones Públicas y Privadas		1.375	1.83%
Mercados Privados		0.030	0.04%
Mercados Municipales		6.268	8.33%
Especiales		0.092	0.12%
Barrido de Calles		9.215	12.25%
TOTAL	75.216	100.00%	

6.3.3. Composición general de los residuos sólidos municipales La composición física promedio de los residuos sólidos municipales del distrito de Pisco se muestra en la tabla:

Tabla 47. Composición Física de los Residuos Sólidos Municipales.

	TIPO DE RESIDUO SOLIDO	TOTAL (%)
I	**RESIDUOS APROVECHABLES**	**74.69**
1.6.	**RESIDUOS ORGÁNICOS**	**47.38**
1.6.1.	Residuos de alimentos (cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	44.21
1.1.2.	Residuos de malezas y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	2.74
1.1.3.	Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos, restos de comida cocinada y similares)	0.44
1.2	RESIDUOS INORGÁNICOS	27.31
1.2.1.	PAPEL	5.17
1.2.1.1	Papel Blanco	3.46
1.2.1.2	Papel Periódico	0.27
1.2.1.3	Papel Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	1.38

1.2.1.4	Papel Film (papel fotográfico)	0.07
1.2.2	CARTÓN	7.61
1.2.2.1	Cartón Blanco (liso y cartulina)	2.69
1.2.2.2	Cartón Marrón (Corrugado)	4.79
1.2.2.3	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.13
1.2.3	VIDRIO	2.37
1.2.3.1	Vidrio Transparente	1.78
1.2.3.2	Vidrio Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)	0.52
1.2.3.3	Otros Vidrios (vidrio de ventana)	0.08
1.2.4.	PLÁSTICO	8.15
1.2.4.1	PET (1) - Tereftalano de polietileno	3.26
1.2.4.2	PEAD (2) - Polietileno de alta densidad	1.02
1.2.4.3	PEBD (4) - Polietileno de baja densidad	2.72
1.2.4.4	PP (5) - Polipropileno	0.79

1.2.4.5	PS (6) – Poliestireno	0.29
1.2.4.6	PVC (3) - Policloruro de vinilo	0.07
1.2.4.7	ABS (7) - Otros	0.00
1.2.5	TETRA BRIK (Envases multicapas)	0.23
1.2.6	METALES	1.73
1.2.6.1	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	1.64
1.2.6.2	Metales ferrosos	0.08
1.2.6.3	Metales no ferrosos	0.01
1.2.7	TEXTILES (Telas)	1.81
1.2.8	CAUCHO, CUERO, JEBE	0.23
II	RESIDUOS NO APROVECHABLES	15.97
2.1	Bolsas plásticas	3.88
2.2	Plástico de un solo uso	1.30
2.3	Tecnopor (poliestireno expandido)	0.33

2.4	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.73
2.5	Carbón y cenizas	0.00
2.6	Porcelana, loza	0.33
2.7	Residuos de la construcción	0.43
2.8	Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	8.90
2.9	Otros	0.05
III	RESIDUOS PELIGROSOS	9.34
3.1.	Envases con aceites quemados	0.00
3.2	Envases de reactivos y jeringas	0.24
3.3	Envases de insecticidas	0.01
3.4	Focos fluorescentes	0.03
3.5	Pintura	0.09
3.6	Pilas, baterías	0.02
3.7	Restos de medicamentos	0.07

3.8	Residuos Biocontaminados (mascarillas, guantes, mandiles, tocas y otros)	0.57
3.9	Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/Toallas sanitarias, excretas de mascotas)	8.30
3.10	Otros residuos no categorizados	0.01
	TOTAL DE RESIDUOS APROVECHABLES	74.69
	TOTAL DE RESIDUOS NO REAPROVECHABLES	15.97
	TOTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	9.34
	TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS	100

En la Tabla 47 se presenta la composición física de los residuos sólidos municipales del distrito de Pisco, se observa:

- De los residuos orgánicos el mayor porcentaje corresponden a los residuos de alimentos en un 44.21%, seguido de residuos de malezas y poda en un 2.74% y otros orgánicos en 0.44%.

- De los residuos inorgánicos los que más se generan son los residuos de plástico 8.15%, cartón 7.61%, papel 5.17%, vidrio 2.37%, textiles 1.81%, metales 1.73%, los demás residuos inorgánicos se generan en cantidades menores al 1.00%.

- De los residuos no aprovechables los que más se generan son los residuos inertes 8.90%, bolsas plásticas 3.88%, plásticos de un solo uso 1.30%, y otros residuos no aprovechables se generan en cantidades menores al 1.00%.

- Los residuos peligrosos que más se genera son los residuos sanitarios 8.30%, residuos biocontaminados 0.57%, envases de reactivos y jeringas 0.24% y los demás residuos peligrosos se generan en cantidades menores al 0.10%.

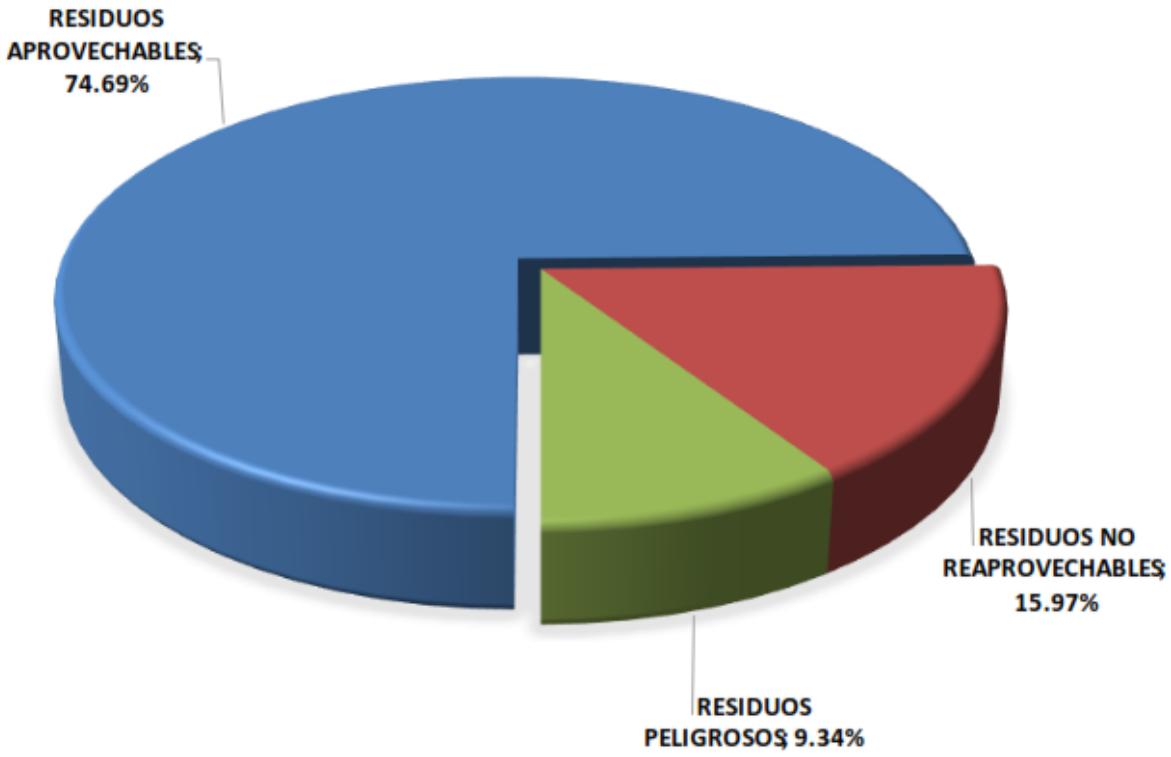
En la Tabla 48, se detalla la composición porcentual por tipo de residuos sólidos.

Tabla 48. Composición porcentual resumen de residuos sólidos municipales

N°	Tipo de residuo sólido	Composición porcentual
1	Residuos Orgánicos	47.38%
2	Residuos Inorgánicos	27.31%
3	Residuos no aprovechables	15.97%
4	Residuos peligrosos	9.34%

En el Fig. 32, se puede observar que, en el distrito de Pisco, aproximadamente el 74.69% de residuos sólidos municipales cuentan con potencial para el reaprovechamiento.

Fig. 32. Composición porcentual resumen de residuos sólidos municipales



IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El desarrollo de este ítem, se realizado en base

a. Caracterización de los RSM del distrito de Pisco
b. Encuesta de percepción a la población del distrito

a. Caracterización de los RSM del distrito

Los RSM de origen domiciliario generados en el distrito de Pisco, presentan una composición de 47.38% de RS de tipo orgánico, 27.31% de RS inorgánicos reaprovechables, y 15.97% de residuos sólidos no reaprovechables. Hay que indicar que [77] "en el Perú, se genera al día aproximadamente, 19 mil Tn/día de residuos sólidos, y en su composición se resalta un 53,6% de los residuos sólidos son orgánica, 18,9% de residuos no aprovechables, el 19,8% residuos inorgánicos y el 7,7% son residuos peligrosos. No obstante, se generan más del 70%, siendo más de 5 millones de Tn/año, las cuales se podrían valorizar sin embargo aún está en proceso de mejora según datos del (MINAM, 2018)".

Los residuos sólidos municipales generados en el distrito de Pisco, tiene una composición general de 60.69% de residuos sólidos de tipo orgánico, 16.60% de residuos sólidos inorgánicos reaprovechables. Por lo tanto, [77]"se vienen promoviendo iniciativas de implementación de sistemas que priorice la valorización de residuos orgánicos e inorgánicos los cuales son aprovechables, como el reciclaje, compostaje, entre otras alternativas, para de esta manera aminorar el volumen de residuos sólidos llevados en áreas de disposición como los rellenos sanitarios o botaderos, garantizando el amparo al ambiente como la salud en población. (MINAM, 2020, p.15)".

b. Encuesta de percepción a la población del distrito

De Tabla 8, el 63,87% de los encuestados indican que no realizan la segregación de los residuos en sus casas, el 19,33% algunas veces y el 16,81% si realiza. Es importante incentivar a la población para que realice y tenga conocimiento que [78]"La minimización es el objetivo principal de cualquier estrategia de residuos sólidos, la cual debe encontrar las medidas de evitar la generación de residuos, así como, los medios económicos y ambientales más apropiados para separar y aprovechar los componentes que tengan valor y reducir los residuos que se envíen a otras formas de tratamiento adicional o al relleno sanitario".

De la tabla 10, el 40,34% de los encuestados indican que la problemática de los residuos se debe al desconocimiento de la población, el 34.45% por ineficiencia de la municipalidad y el 25.21% no conoce. La Municipalidad debe realizar [78]“La gestión integral de los residuos sólidos municipales (GIRSM) tiene que ser considerado como una parte integral de la Gestión Ambiental. Puede ser definida como la disciplina asociada al control del manejo integral de los RSM (reducción en la fuente, reúso, reciclaje, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final), de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales, que responden a las expectativas públicas”.

De la Tabla 13, el 48,74% de los encuestados indican que participarían en Programas de Educación Ambiental, el 36.97% algunas veces y el 14,29% no participarían. Es necesario que la Municipalidad realice [66]“las campañas por reutiliza, rehúsa y recicla han sido y son muy importantes en esta nueva propuesta de generar un impacto económico y ambiental en la vida de todos, ya sea si aportamos separando los desechos, reciclando o utilizando los mismos como una oportunidad económica para uno mismo, desde la venta del compost hasta la transformación de las materias que se desechan como botellas, el mismo plástico, son una medida que con organización no solo habrán beneficios personales, sino hasta nacionales”.

V. CONCLUSIONES

En primer lugar, es fundamental la determinación de la producción diaria de residuos sólidos en establecimientos comerciales, que corresponde a 5.193 t/día, así mismo, la generación total de residuos sólidos determinada para las instituciones educativas en el distrito de Pisco es de 1.163 t/día, también, la generación total de residuos sólidos determinada para las instituciones públicas y privadas en el distrito de Pisco es de 1.375 t/día, generación total de residuos sólidos determinada para los mercados municipales en el distrito de Pisco es de 6.268 t/día, La generación total de residuos sólidos determinada para el barrido de calles en el distrito de Pisco es de 9.215 t/día, lo cual ha implicado la medición de la cantidad de residuos generados en un período de tiempo específico. Además, se determinado de la composición física de los residuos sólidos, lo que ha implicado en analizar la proporción de diferentes tipos de materiales presentes en los residuos, como papel, plástico, vidrio, metal, materia orgánica, entre otros.

El valor de Generación Per Cápita (GPC) de residuos sólidos Municipales para su aprovechamiento en el Distrito de Pisco, es de aproximadamente 0.592 kg/hab/día, y la GPC (kg/hab/día) del Estrato A Domiciliario "No pobres" es 0.600, del Estrato B Domiciliario "Pobres" es 0.564 y el Estrato C Domiciliario "Extrema Pobreza" es de 0.596

En la Tabla 34 se presenta la composición física de los residuos sólidos domiciliarios del "Estrato A - No Pobres" del distrito de Pisco, se observa:

- De los residuos orgánicos el mayor porcentaje corresponde a residuos de alimentos en un 45.95%, seguido de residuos de malezas y poda en un 3.42% y otros orgánicos en 0.34%.

- De los residuos inorgánicos los que más se generan son los residuos de plástico 6.31%, cartón 5.34%, metales 3.70%, textiles 3.02%, papel 2.59%, vidrio 1.81% los demás residuos inorgánicos se generan en cantidades menores al 1.00%.

- De los residuos no aprovechables los que más se generan son los residuos inertes 8.27%, bolsas plásticas 2.41%, plásticos de un solo uso 0.97% y otros residuos no aprovechables se generan en cantidades menores al 1.00%. y la Densidad de residuos sólidos domiciliarios promedio de los residuos sólidos domiciliarios obtenida es de 118.741 kg/m^3.

Finalmente, teniendo los datos precisos de los residuos solidos aprovechables, estos se valorizan en el mercado de residuos sólidos los mismos que le permitirá a la Municipalidad de Pisco tener ingresos económicos, para ello el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Aprovechables del Distrito de Pisco se beneficiará con este servicio.

La Generación Domiciliaria Per cápita del distrito de Pisco es 0.592 kg/hab/día y con una generación estimada de residuos domiciliarios de 49.157 (ton/día).

• La generación de los residuos no domiciliarios es de 26.059 ton/día.

• La densidad de los residuos sólidos del distrito de Pisco es de 107.282 Kg/m3.

• El componente con mayor predominancia son los residuos orgánicos con un 47.38%. El componente inorgánico como mayor material aprovechable es el plástico, con una representatividad del 8.15% de los cuales, el material aprovechable más común es el PET con un 3.26%.

• El porcentaje de papel representa tan solo el 5.17% del total de los residuos.

• La población en su gran mayoría cumplió de forma entusiasta con su compromiso de entrega de muestras, permitiendo el éxito del estudio.

• La caracterización de residuos sólidos Domiciliarios y No Domiciliarios, fueron realizados en simultáneo, tomando los 7 días de la semana, con única excepción de las instituciones educativas, ya que solo atienden 5 días a la semana.

VI. RECOMENDACIONES

• La Caracterización de la Generación Per Cápita (GPC) de residuos emerge como un parámetro esencial para establecer un sistema eficaz de recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

• Los componentes más predominantes identificados son la materia orgánica y el plástico, indicando la viabilidad de iniciar un proceso de recuperación de residuos orgánicos destinado a la producción de compost y la recuperación de residuos inorgánicos reaprovechables. Esto permitiría valorizar estos materiales, generándoles un valor agregado.

• Se sugiere iniciar un proceso de minimización de residuos sólidos, enfocándose en el reciclaje de los plásticos. Una de las ventajas destacadas de esta estrategia es la reducción significativa del volumen de residuos sólidos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] C. Bautista Parejo, "Residuos. guía técnico jurídica," *Mundi-Prensa*, p. 2, 1998.

[2] L. O. de Municipalidades, "Ley N° 27972 ley Orgánica del Municipalidades. Artículo 80. Punto 1. Inciso 1.1.," *Peruano*, 2007.

[3] UPB, "Manejo de residuos sólidos," *Universidad Pontificia Bolivariana*, 2017.

[4] E. M. ALCÁNTARA LEZMA and J. V. RABANAL MIGUEL, "ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPOST EN EL DISTRITO DE CHANCAY – SAN MARCOS – CAJAMARCA 2015," UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, 2015. [Online]. Available: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/11186/alcantara_le.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[5] Ministerio del Ambiente, "Plan Nacional De Gestión Integral de Residuos Sólidos," *Ministerio del Ambiente*. Ministerio del Ambiente, Lima - Perú, p. 80 Pag., 2016.

[6] L. Gaviria Montoya and S. Soto Córdoba, "Situación de la gestión de residuos sólidos en las municipalidades de Costa Rica: gestión ambiental municipal," *Tecnol. en Marcha*, vol. 21, no. 2, pp. 3–8, 2008.

[7] Ministerio del Ambiente, "Sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal 2013," *Minam*, p. 137, 2014.

[8] S. Vargas Inga and M. Oliva, "Factores socioeconómicos que influyen en la inadecuada gestión integral de residuos sólidos en el distrito de María," *INDES Rev. Investig. para el Desarro. Sustentable*, vol. 3, no. 2, p. 7, 2017, doi: 10.25127/indes.201502.009.

[9] MINAM, "Segundo Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático," p. 46, 2019.

[10] A. Sanchez Hurtado, "CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES PRODUCIDOS EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE VIJES," Universidad Del Valle, 2019.

[11] M. A. Lacayo Rojas, "Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Mateare, Departamento de Managua (Periodo 2020- 2029)," Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua, Managua, 2019.

[12] J. N. Paredes Granda and E. M. Velez Reyes, “Caracterización de los residuos sólidos del mercado Municipal Chiriyacu de Quito para identificar alternativas de aprovechamiento y valorización,” Universidad Central Del Ecuador, 2022.

[13] D. M. Quispe Cochachi, “Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito del distrito de Huancabamba, provincia de Oxapampa-Región Pasco-2017,” *Interciencia*, vol. 39, no. 2, pp. 116–121, 2018.

[14] J. Pacheco Silva, “Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios del Distrito de Luyando-Provincia de Leoncio Prado -Departamento Huánuco del año 2018,” Universidad Nacional Agraria De La Selva, 2019.

[15] E. R. Quispe Inca and J. L. Campos Prieto, “Caracterizacion y Propuesta de Manejo de Residuos Solidos Urbanos en el Distrito de Santiago de Chuco - La Libertad,” Universidad Nacional De Trujillo, 2018.

[16] M. A. Melgarejo Quijandria, “‘Mejora del ingreso económicos municipales y calidad de vida por caracterización de residuos sólidos en el distrito, Villa El Salvador,’” Universidad Nacional Agraria La Molina, 2018.

[17] S. E. Cruzado Luna, “Caracterización de residuos sólidos municipales en la determinación de materia orgánica y valorizar mediante el compost, en el distrito de Santa Eulalia, provincia de Huarochirí, departamento de Lima,” Universidad Peruana Union, 2021.

[18] CEPIS, “GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN TANDIL,” *Revista Estudios Ambientales*, 1998.

[19] C. Algas Reategui, “Caracterización de Residuos Solidos domiciliarios en el distrito de ica, los aquijes, parcona y subtanjalla, para el aprovechamiento de los residuos solidos tipo plástico Pet y tipo organicoo,” 2005.

[20] M. Luján Pérez, “Propuesta Básica para la Gestión de los Residuos Sólidos de la Zona Metropolitana de Cochabamba,” *Acta Nov.*, vol. 2, p. 21, 2003.

[21] E. Rondon, T., N. M. Szantó, J. F. Pacheco, E. Contreras, and G. A., “Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios,” *Manuales la CEPAL*, p. 209, 2016.

[22] D. Absalon and S. Castro, “Universidad técnica estatal de quevedo facultad de ciencias ambientales carrera ingeniería en gestión ambiental,” 2017.

[23] OEFA, “Fiscalizacion ambiental en residuos solidos de gestion municipal provincial,” 2015.

[24] L. 27314, “Ley general de residuos,” *Diario Oficial “El Peruano.”* el peruano, lima Perú-2000., p. 26, 2000.

[25] L. A. Palomino De La Mata, “Segregación en fuente, recolección selectiva de residuos sólidos y cultura ambiental, Distrito de Huancayo-Junín,” UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ, 2019. [Online]. Available: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6055/T010_20053747_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[26] B. Escobar López, “Percepción Del Manejo De Residuos Sólidos En La Comunidad De La Pontificia Universidad Javeriana,” 2014.

[27] C. Mendoza, “Plan de minimización y manejo de residuos sólidos para una planta cementera en Piura,” *Univ. Piura*, p. 137, 2019, [Online]. Available: https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4051

[28] Ministerio del Ambiente, “Residuos y áreas verdes,” *Minist. del Ambient.*, pp. 3–36, 2016.

[29] A. Barradas Rebolledo, *Gestión integral de residuos sólidos municipales: estado del arte*. Minatitlán, Veracruz, México: Universidad Politécnica de Madrid, 2009.

[30] PCM, *Ley General de Residuos Sólidos*. Perú, 2009. [Online]. Available: https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/legislacion/Ley 27314 Ley General de Residuos SÃ³lidos.pdf

[31] M. y P. Abad, “Compostaje de residuos orgánicos generados en la hoya de Bunol (Valencia) con fines hortícolas. Ed. Asociación para la Promoción Socioeconómica Interior Hoya de Bunol, Valencia, 100 p. - Referencias - Editorial Investigación Científica,” 2002.

[32] Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, “Fiscalización Ambiental en Residuos Solidos de gestiòn municipal provincial,” *Org. Evaluaciòn y Fisc. Ambient.*, no. 9, p. 100, 2014.

[33] P. P. Godard Kuczynski, “Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos,” *anexo IV*, pp. 18–49, 2017.

[34] R. Salas Ticona and M. Madera Terán, “Educacion Ambiental Para Conservar el Agua y Residuos Solidos,” *Rev. UANCV*, pp. 86–95, 2015.

[35] C. Montes Cortes, *Estudio de los Residuos Solidos en Colombia*, Primera Ed. Colombia: Ubiversidad Externado de Colombia, 2018.

[36] H. Rodríguez Herrera, *Gestión Integral de residuos Sólidos*. Fundación Universitaria del Área Andina., 2012. doi: https://digitk.

[37] GERENCIA DEL MEDIO AMBIENTE, "PROGRAMA DE SEGREGACIÓN Y RECOLECIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA FUENTE DEL DISTRITO DE ATE 2016," Lima - Perú, 2016. [Online]. Available: https://www.muniate.gob.pe/ate/files/documentosPlaneamientoOrganizacion/GESTION_RESIDUOS_SOLIDOS/2017/PROGRAMA_DE_SEGREGACION EN LA FUENTE.pdf

[38] D. L.-N. 1278-P. E. -, "El Peruano - Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos -."

[39] Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, "Manual De Residuos Solidos," *Programa Política y Gestión Ambient. la Soc. Peru. Derecho Ambient.*, vol. 0, no. 0, p. 10, 2009.

[40] L. E. Castillo, M.-M. L. Briceño, U. Pontificia, B. Seccional Bucaramanga, L. E. Castillo Meza, and M. Luzardo Briceño, "CEDEC Evaluación del manejo de residuos sólidos en la Solid Waste Management Evaluation at the Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga's Campus," vol. 22, no. 34.

[41] A. Sáez, U. G., and J. A., "Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe," vol. 20, no. 3, pp. 121–135, 2014, [Online]. Available: https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf

[42] G. Acurio, A. Rossin, P. F. Teixeira, and F. Zepeda, "DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE," p. 130, 1997, [Online]. Available: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Diagnóstico-de-la-situación-del-manejo-de-residuos-sólidos-municipales-en-América-Latina-y-el-Caribe.pdf

[43] J. C. Salinas Jiménez, "La Fiscalización De Residuos Sólidos Domésticos Y Su Impacto En El Distrito De Santiago De Surco," Universidad Nacional Federico Villareal, 2019.

[44] J. González, "Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución," *Rev. Gestión y Región*, no. 22, pp. 101–119, 2016.

[45] Minam, "Diseño, construccion, operacion, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual".

[46] J. A. Solis Quispe, "Actitud de conservación del medio ambiente y su relación con estrategias de formación ambiental en estudiantes de la facultad de educación – UNSAAC,"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, 2018.

[47] L. martinez centeno, “RESIDUOS,” p. 32, 2008.

[48] “Informe anual sobre el medio ambiente y los recursos naturales 1998 | Publications.”

[49] E. PERUANO, “DECRETO SUPREMO Nº 001-2022-MINAM,” *Artículo 10 planes Gestión residuos Sólidos Munic.*, pp. 4–35, 2022.

[50] L. G. de R. Sólidos, *DECRETO SUPREMO Nº 057-2004-PCM*, no. 10. 2008.

[51] L. P. Vesco, “Residuos solidos urbanos: su gestion integral en argentina,” Universidad Abierta Interamericana, 2006.

[52] “Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios.”

[53] L. Sandoval Alvarado, “Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú Gestión 2012,” *Minist. del Ambient.*, p. 270, 2012.

[54] G. Henry and G. Heinke, “Residuos solidos,” *INGENIERIA AMBIENTAL 2a. Ed*. p. 647, 1999.

[55] I. D. E. Sustentabilidad, P. La, and G. D. E. L. O. S. Residuos, “Indicadores de sustentabilidad para la gestión de los residuos sólidos,” pp. 71–86, 2004.

[56] INACAL, “Norma Tecnica Peruana 900.058.2019,” *Inst. Nac. Calid.*, pp. 1–14, 2019.

[57] MIMEM, “MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS,” no. 038, 2010.

[58] A. Sáez and J. Urdaneta, “Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe,” *Rev. Omnia*, vol. 20, no. 03, pp. 121–135, 2012, doi: 10.5860/choice.44-1347.

[59] “Definición de aprovechamiento de residuos - Diccionario panhispánico del español jurídico - RAE.”

[60] “Provincia de Pisco - Wikipedia, la enciclopedia libre.” https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Pisco (accessed Dec. 28, 2023).

[61] INEI, *Instituto Nacional de estadistica e Informatica. Sistema ESTADISTICO nacional*. Oficina Departamental de Estadistica e Informatica de ICA, 2017.

[62] “Provincia de Pisco, ubicado en el departamento de Ica, Perú.” https://www.iperu.org/provincia-de-pisco (accessed Dec. 28, 2023).

[63] R. Hernandez, C. Fernandez, and P. Baptista, *Metodologia de la Investigacion*, Sexta Edic. Mexico: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm.

736, 2014.

[64] M. Tamayo y Tamayo, *El Proceso de la Investigación Científica. Incluye evaluación y Administración de Proyectos de Investigación*, Cuarta Edi. Mexico - Mexico, 2003.

[65] R. Hernandez Sampieri, C. Fernandez Collado, and M. del P. Baptista Lucio, *Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa*. 2010.

[66] G. Y. Moya Cuba, "Los residuos sólidos como oportunidad económica para reducir la contaminación ambiental en la ciudad de Chiclayo," Universidad Señor de Sipán, 2021.

[67] M. (2019), "GUÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES," Lima - Perú, 2019. [Online]. Available: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/523785/Guía_para_la_caracterización_rsm-29012020__1_.pdf?v=1581976231

[68] S. Fernández Bao, *Diseño de Experimentos: Diseño Factorial. Memorias y Anexos*. España: Universitat Politecnica de Catalunya, 2020.

[69] E. Cabezas, D. Andrade, and J. Torres, *Introduccion a la Metodologia de la Investigacion Cientifica*. Ecuador, 2018.

[70] P. A. Custodio Laiza, "'Impactos ambientales del dióxido de azufre y material particulado (PM 2,5), sobre la calidad del aire. Chimbote, 2014-2016'.," Universidad Nacional Del Santa, 2018.

[71] D. K. Pazce Zúñiga, "Propuesta de Gestión Ambiental de la subcuenca del río Cunas-Junín," Universidad Nacional Mayor De San Marcos, 2010.

[72] S. Carrasco Diaz, *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima - Perú, 2019.

[73] "Distrito de Pisco - Wikipedia, la enciclopedia libre." https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Pisco (accessed Dec. 28, 2023).

[74] MINAM, "GUIA METODOLÓGICA PARA ELABORAR E IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE SEGREGACIÓN EN LA FUENTE Y RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES." MINAM, Lima - Perú, p. 95, 2014. [Online]. Available: https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302175316.pdf

[75] D. Carhuavilca Bonett and J. del I. I. N. de E. e Informática, “Planos Estratificados por ingreso a nivel de manzana de las Grandes Ciudades,” Lima - Perú, 2020. [Online]. Available: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1747/libro.pdf

[76] F. Costa Aponte and J. (e) del I. N. de E. e Informática, “Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas Características de las viviendas particulares y los hogares Acceso a servicios básicos,” Lima - Perú, 2018. [Online]. Available: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1538/Libro.pdf

[77] S. Guerra and M. Quispe, *Valorización de residuos sólidos urbanos para el compostaje en el distrito de San Ramón-Chanchamayo, 2020.* 2020.

[78] C. A. Ranilla Falcón, “Determinación de las características para la valorización de residuos sólidos municipales en el distrito de Sachaca, Arequipa 2019,” Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2019.