

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESINA**

**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MERCADO UNIÓN Y  
DIGNIDAD - PUNO - 2023**

**PRESENTADA POR:**

**LUIS FERNANDO ATENCIO CUEVA**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**BACHILLER EN INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PUNO – PERÚ**

**2023**



Repositorio Institucional ALCIRA by [Universidad Privada San Carlos](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](#)



7.01% SIMILARITY  
APPROXIMATELY

## Report #16879795

LUIS FERNANDO ATENCIO CUEVA CARACTERIZACION DE RESIDUOS SLIDOS DEL MERCADO UNIN Y DIGNIDAD - PUNO - 2023 RESUMEN EI presente trabajo de investigacin cuyo objetivo se ha centrado en determinar la caracterizacin de residuos slidos del mercado Unin y Dignidad, se realiz en la ciudad de Puno, teniendo como zona de estudio ste importante centro de abastos, donde se expende una diversidad de productos, dicho mercado tiene una poblacin de 340 socios del cual se ha tomado una muestra de 97 socios quienes expenden sus productos en kioscos y/o ubicaciones determinadas por los directivos del mercado, para la determinacin de la muestra y metodologa de trabajo de la presente investigacin se ha tenido como base el documento: Gua para la caracterizacin de residuos slidos municipales del MINAM, determinando la caracterizacin de residuos slidos del mercado Unin y Dignidad en base a la estimacin de la generacin per cpita, la composicin y la densidad de los residuos slidos de dicho centro de abastos de la ciudad de Puno.

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**TESINA**

**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MERCADO UNIÓN Y  
DIGNIDAD - PUNO - 2023**

**PRESENTADA POR:**

**LUIS FERNANDO ATENCIO CUEVA**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
BACHILLER EN INGENIERÍA AMBIENTAL**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:   
Dr. ANGEL AMADOR MELENDEZ HUISA

PRIMER MIEMBRO

:   
M.Sc. MARLENE CUSI MONTESINOS

ASESOR DE TESINA

:   
M.Sc. FREDY APARICIO CASTILLO SUAQUITA

Área: Ingeniería, Tecnología.

Sub Área: Ingeniería Ambiental.

Línea de Investigación: Ciencias Ambientales (Recursos hídricos,  
Ciencias Atmosféricas y contaminación medioambiental).

Puno, 05 de Abril de 2023.

**DEDICATORIA**

Dedico la presente tesis a mi amada madre Yolanda Cueva Encinas, quien con su fortaleza para salir adelante frente a las adversidades que se presentaron en la vida me demostró que se debe seguir luchando diariamente para lograr los anhelos que uno tiene en el corazón, gracias madre mía por darme todo el amor y comprensión en esta vida.

A mi amado padre Teófilo Atencio Aguilar quien me demuestra el ingenio que tuvo para aprender nuevos oficios, me enseñaste la humildad que siempre te caracteriza, gracias padre siéntete orgulloso que tu hijo salió profesional.

**LUIS FERNANDO ATENCIO CUEVA**

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Privada San Carlos – Puno, por acogerme como mi segundo hogar donde recibí las enseñanzas impartidas por los diferentes docentes en los años de estudios, donde se me permitió alcanzar uno de mis objetivos más anhelados.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental por brindarme los conocimientos impartidos en los diferentes años de estudios cursados.

A mi asesor M.Sc. Fredy Aparicio Castillo Suaquita por su compromiso, paciencia y enseñanza incondicional para lograr la elaboración del presente trabajo de investigación.

Agradecer a mis jurados:

- Presidente Dr. Angel Amador Melendez Huisa,
- Primer miembro M.Sc. Marlene Cusi Montesinos.

Por todos sus aportes para mejorar mi trabajo de investigación.

Agradezco a cada uno de los socios del Mercado de abastos de “Unión y Dignidad” de la ciudad de Puno, por brindarme las facilidades para el desarrollo de mi trabajo de investigación en sus instalaciones.

## ÍNDICE DE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE DE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ANEXOS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>

## CAPÍTULO I

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA  
INVESTIGACIÓN**

<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.</b>	<b>13</b>
1.1.1. Problema General.	15
1.1.2. Problemas Específicos.	15
<b>1.2. ANTECEDENTES.</b>	<b>15</b>
1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.	15
1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES.	16
1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES.	17
<b>1.3. OBJETIVOS.</b>	<b>19</b>
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.	19
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	19

## CAPÍTULO II

## MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

<b>2.1. MARCO TEÓRICO.</b>	<b>20</b>
2.1.1. RESIDUOS SÓLIDOS.	20
2.1.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	20
2.1.3. LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)	21
2.1.4. RESIDUOS SÓLIDOS DE MERCADO.	22
2.1.5. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.	23
2.1.6. MARCO LEGAL.	23
<b>2.2. MARCO CONCEPTUAL.</b>	<b>24</b>
<b>2.3. HIPÓTESIS.</b>	<b>25</b>
2.3.1 HIPÓTESIS GENERAL.	25
2.3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.	25

## CAPÍTULO III

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

<b>3.1. ZONA DE ESTUDIO</b>	<b>26</b>
3.1.1. Ubicación del Área de Estudio.	26
<b>3.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA.</b>	<b>27</b>
3.2.1 POBLACIÓN.	27
3.2.2 MUESTRA.	28
<b>3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS</b>	<b>29</b>
3.3.1. Metodología de Desarrollo.	29
<b>3.4. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO.</b>	<b>31</b>

## CAPÍTULO IV

## EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

<b>4.1 EXPOSICIÓN DE LOS RESULTADOS.</b>	<b>32</b>
<b>4.2. EN RELACIÓN AL PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO: Estimar la generación per cápita (GPC) y total de residuos sólidos en el mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno -2022.</b>	<b>32</b>
<b>4.3. EN RELACIÓN AL SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO: Estimar la composición de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad en el distrito de Puno - 2022.</b>	<b>34</b>
<b>4.4. EN RELACIÓN AL TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO: Estimar la densidad de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad del Distrito de Puno - 2023.</b>	<b>37</b>
<b>4.5. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.</b>	<b>40</b>
<b>4.6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.</b>	<b>42</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>44</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>46</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>51</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 01</b> Tamaño de muestra para diversas cantidades de generadores no domiciliarios en las ciudades o localidades.	29
<b>Tabla 02.</b> Periodo de recolección de muestras.	33
<b>Tabla 03.</b> Generación de residuos sólidos en el Mercado Unión y Dignidad.	34
<b>Tabla 04.</b> Composición y cantidad de los residuos sólidos generados en el Mercado Unión y Dignidad.	35
<b>Tabla 05.</b> Porcentajes de la composición de los residuos sólidos generados en el Mercado Unión y Dignidad.	36
<b>Tabla 06.</b> Cálculo del volumen de los residuos sólidos.	39
<b>Tabla 07.</b> Cálculo de la densidad de los residuos sólidos.	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 01</b> Ubicación del Distrito de Puno.	26
<b>Figura 02</b> Ubicación del Mercado Unión y Dignidad en el distrito de Puno.	27
<b>Figura 03</b> Vista superior de la infraestructura del mercado Unión y Dignidad.	28
<b>Figura 04</b> Representación Gráfica de la composición de los Residuos Sólidos en el Mercado Unión y Dignidad.	37
<b>Figura 05</b> Características del cilindro (contenedor) utilizado para el cálculo de la densidad de los residuos.	38
<b>Figura 06</b> Representación gráfica de las densidades de los residuos sólidos.	40

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>ANEXO 01</b> PANEL FOTOGRÁFICO	52
<b>ANEXO 02</b> MATRIZ DE CONSISTENCIA.	57

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación cuyo objetivo se ha centrado en determinar la caracterización de residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad, se realizó en la ciudad de Puno, teniendo como zona de estudio éste importante centro de abastos, donde se expende una diversidad de productos, dicho mercado tiene una población de 340 socios del cual se ha tomado una muestra de 97 socios quienes expenden sus productos en kioscos y/o ubicaciones determinadas por los directivos del mercado, para la determinación de la muestra y metodología de trabajo de la presente investigación se ha tenido como base el documento: "Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales" del MINAM, determinando la caracterización de residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad en base a la estimación de la generación per cápita, la composición y la densidad de los residuos sólidos de dicho centro de abastos de la ciudad de Puno. La estimación de la generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno, es el resultado del promedio de los 07 días de recolección de las muestras, obteniendo un valor de 1.40 kg/hab-día, dicho valor representa la generación de residuos sólidos por socio que expende en su denominado puesto; la composición de los residuos sólidos generados se han tipificado en 14 diferentes tipos, dentro de los cuales destaca la materia orgánica con una cantidad de 732.4 Kilogramos durante los 7 días el cual hace un 77 % del total de los residuos sólidos, le sigue las telas y textiles (trapos), el plástico duro, el cartón, plástico pet con 3.6%, 3.1%, 2.9%, 2.2% respectivamente por citar a los más importantes; por último la densidad estimada de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad, es igual a 596.91 kg/m<sup>3</sup>, el cual consideramos bastante denso explicando que es por la predominancia de la materia orgánica en la composición en general de los residuos sólidos producidos en dicho mercado.

**Palabras clave.** Caracterización, residuos sólidos.

## ABSTRACT

The present research work whose objective has been focused on determining the characterization of solid waste from the Unión y Dignidad market was carried out in the city of Puno, having as study area this important supply center where a diversity of products is sold, said market It has a population of 340 partners from which a sample of 97 partners has been taken who sell their products in kiosks and/or locations determined by the market managers, for the determination of the sample and work methodology of the present investigation it has been taken as a basis and guide the "Guide for the characterization of municipal solid waste" of MINAM, determining the characterization of solid waste from the Unión y Dignidad market based on the estimation of per capita generation, the composition and density of solid waste from said supply center of the city of Puno. The estimation of the per capita generation (GPC) of the solid waste generated in the Unión y Dignidad market in the district of Puno, is the result of the average of the 07 days of sample collection, obtaining a value of 1.40 kg/inhab. day, said value represents the generation of solid waste per partner who sells at his so-called stand; The composition of the solid waste generated has been typified into 14 different types, among which organic matter stands out with an amount of 732.4 Kilograms during the 7 days, which makes up 77% of the total solid waste, followed by fabrics. and textiles (rags), hard plastic, cardboard, pet plastic with 3.6%, 3.1%, 2.9%, 2.2% respectively to name the most important; Lastly, the estimated density of solid waste generated in the Unión y Dignidad market is equal to 596.91 kg/m<sup>3</sup>, which we consider quite dense, explaining that it is due to the predominance of organic matter in the overall composition of the solid waste produced. in said market.

**Keywords.** Characterization, Solid Waste.

## INTRODUCCIÓN

La principal problemática que existe en el mercado Unión y Dignidad es la inadecuada gestión de los residuos sólidos, debido al crecimiento de población el cual es común en una ciudad en crecimiento y además la falta de compromiso por parte de la municipalidad, por lo que se requiere implementar programas donde los gobiernos y municipalidades deben incorporar el reaprovechamiento y el manejo de la gestión integral de los residuos sólidos municipales, obligados a gestionar los residuos sólidos dentro de su ámbito con la finalidad de prevenir y mitigar la contaminación generada por los residuos sólidos, para el cuidado del medio ambiente y un desarrollo sostenible adecuado.

También buscamos generar conciencia sobre el reciclaje y sensibilización ambiental a los involucrados. Por otro lado, esta investigación toma vital importancia ya que a través de ello se obtendrá datos que ayudan a la identificación de los problemas existentes dando a conocer los puntos que la municipalidad no está cumpliendo con una adecuada gestión y caracterización de residuos sólidos y los problemas que tienen los usuarios del comercio por la falta de conciencia ambiental.

El desarrollo del presente documento lo hemos dividido en los siguientes apartados:

Capítulo I: Exponemos el problema citando información relevante relacionada a la investigación, luego citamos antecedentes de tipo internacional, nacional y del ámbito local, para al final citar los objetivos del presente trabajo.

Capítulo II: Desarrollamos cada uno de los términos que fundamentan el trabajo desarrollado, para ello se exponen el marco teórico y el conceptual y la normatividad nacional vigente, para al final mencionar las hipótesis de éste trabajo.

Capítulo III: Abarcamos el tema de la forma en la que se desarrolló la investigación a través de la metodología de investigación, presentamos la zona de estudio, la población y la muestra, y la parte estadística de éste trabajo.

Capítulo IV. En éste capítulo se exponen los resultados que se obtuvieron así como de la misma manera se terminan analizando e interpretando cada uno de ellos.

Por último terminamos el presente documento manifestando nuestras apreciaciones de los resultados obtenidos en las conclusiones y recomendamos el punto de vista que nos ofrece el haber realizado éste trabajo.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Según un estudio realizado para determinar la producción anual de residuos municipales per cápita de 32 países europeos para 2001 y 2010 por la Agencia Europea del Medio Ambiente en 2013, la producción de residuos municipales per cápita fue mayor en 21 países en 2010, mientras que fue encontrado para ser más bajo en 11 países. Si bien se registró un aumento en las cantidades de desechos de 26 países entre 2001 y 2008, hubo una caída en seis países (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2013). Un sistema eficiente para el manejo de residuos sólidos requiere un buen conocimiento de la caracterización de los desechos sólidos a ser eliminados. Las características físicas de los desechos sólidos son parámetros importantes para la selección y el funcionamiento de los equipos de recolección y transporte, la transformación de la energía, los estudios relacionados con la materia recuperable, así como la selección y diseño de métodos de eliminación adecuados (Fudala et al., 2016).

El resultado de actividades realizadas por las personas originan desechos, y es como estos tipos de desechos se llegan a administrar, almacenar, recolectar y eliminar, lo que puede presentar riesgos que terminen dañando el medio ambiente y nuestra salud pública. En las zonas urbanas, especialmente en las ciudades de rápida urbanización del mundo en desarrollo, los problemas y cuestiones de gestión de residuos sólidos son de importancia inmediata. Esto ha sido reconocido por la mayoría de los gobiernos, sin

embargo, el rápido crecimiento de la población abruma la capacidad de la mayoría de las autoridades municipales para proporcionar incluso los servicios más básicos. En el Perú, por lo general, uno o dos tercios de los desechos sólidos generados no se recogen (Orihuela, 2018). Por lo general, a medida que aumenta el ingreso de los residentes, parte de la riqueza se usa para evitar la exposición a los problemas ambientales cercanos a la casa, pero a medida que la generación de desechos también aumenta con el aumento de la riqueza, los problemas simplemente se trasladan a otra parte (Casabona et al., 2019), pues aun cuando los problemas ambientales a nivel de hogares o vecindarios puedan retroceder en áreas de mayores ingresos, la degradación ambiental en toda la ciudad y la región debido a un manejo de residuos deficiente permanece o aumenta.

En el Mercado Unión y Dignidad debido a los sistemas inadecuados de caracterización de residuos, particularmente por parte de los equipos municipales de gestión de residuos, los desechos se acumulan y se convierten en un problema. Las personas limpian sus lugares de trabajo, pero ensucian sus alrededores, lo que afecta el medio ambiente y la comunidad. Si bien es cierto, la municipalidad brinda un servicio de recojo de residuos, sin embargo el horario es irregular, pues el horario de trabajo para ese mercado es hasta las 8 pm y en reiteradas ocasiones el recojo de residuos se da mucho antes, generando que los residuos que se generen a partir de esa hora, se guarde para el siguiente día y es ahí donde surgen mayores problemas ya que los comerciantes no tienen una cultura de organización y limpieza, puesto que cuando llega la hora de su salida deja sus desechos muy mal incinerados y en cualquier lugar del mercado (pero lejos de su puesto comercial) sin importarle la contaminación que genera.

Por otro lado, se tiene la precaria gestión y caracterización de residuos sólidos que tiene la municipalidad de dicho sector, ya que, al recoger la basura en los camiones respectivos, los lleva al botadero municipal. Este tipo de vertido de materiales de desecho obliga a los materiales biodegradables a pudrirse y descomponerse en condiciones inadecuadas, antihigiénicas e incontroladas, por ende el tener información actualizada

sobre la caracterización de los residuos sólidos se hace no solamente importante sino muy necesario.

### **1.1.1. Problema General.**

¿Cómo será la caracterización de Residuos Sólidos del mercado Unión y Dignidad del Distrito de Puno - 2023?

### **1.1.2. Problemas Específicos.**

- ¿Cuál es la generación per cápita (GPC) total de residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno - 2023?
- ¿Cómo será la composición de los residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno - 2023?
- ¿Cuál es la densidad de los residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno - 2023?

## **1.2. ANTECEDENTES.**

### **1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.**

Araiza et al. (2017) en la investigación titulada “Análisis de la generación y cuantificación derivados de los residuos sólidos urbanos en las municipalidades Berriozábal, ciudad de Chiapas”, muestra como resultados que se ha obtenido es que la generación per cápita es de 0.619, de éste total 0.456 corresponde a residuos domésticos y 0.160 al no doméstico, también se determinó que la proporción orgánica es de mayor porcentaje alcanzando un 54.88%, a continuación los plásticos con un 11.70%, el papel y cartón con 6.87%. Del total mencionado se podría decir que el 78% sería de posible recuperación, por ende se podría aprovechar de tal forma que no se envíe a la disposición final, para no saturar los depósitos donde se los apila.

Fernandez et al. (2019) en su trabajo “Análisis y caracterización para aprovechar los residuos del tipo vegetal generado en el mercado Merca-Neiva” realizaron una investigación en las localidades intermedias del país de Colombia, con el fin de

determinar las causas que ocasionan problemas cuando se separa y dispone de los residuos, a raíz de un trabajo dentro del centro de abasto, donde se expenden frutas y verduras de forma más grande en la ciudad de Neiva, la cuenta con una superficie de 80.049 m<sup>2</sup>, de llevó adelante un estudio de caracterización, aplicandose una herramienta de recolección a 107 puestos de venta. Como resultado se concluye que hay problemas en el tema cultural, así un 72% de la población comerciante es de la tercera edad, un 54% de residuos orgánicos que no son aprovechados, 42% son de tipo recuperable.

Paredes y Vélez (2022) en su investigación “Caracterización de los residuos sólidos del centro de abasto Chiriyacu de Quito” donde el objetivo fue identificar las alternativas para aprovechar y valorizar” utilizaron la técnica de análisis del Método Sencillo de Análisis de Basura fundamentada por Kunitoshi Sakurai, y la técnica de cuarteo del Normamiento Mexicano NMX-AA-15, para lograr la caracterización de los residuos sólidos hallando resultados de una media de 49,5% de cáscaras de origen frutal, legumbres y hortalizas, 17% residuos de comidas, 10,5% del tipo vísceras y mariscos, 6% plásticos, 4,5% excremento de animales pequeños, plumas, animales no vivos, el 3% de cartones y vidrios, 2% papelería y 1% madera, de acuerdo a éstos resultados se propusieron alternativas para el aprovechamiento y además una valoración que tenía un análisis económico de prefactibilidad.

### **1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES.**

Tenemos a, Quispe (2018) con su investigación “Estudio de la caracterización de los residuos sólidos del tipo municipales en Huancabamba, provincia de Oxapampa – departamento de Pasco – 2017” determina que la GPC es de 0,44 kg/hab/día y muestra una generación total de residuos sólidos domiciliarios de 0,95 tn/día, y la generación de los residuos sólidos municipales no domiciliarios tiende a ascender en el año 2017 a 0,14 tn/día, la generación de los residuos municipales en la ciudad, ascienden a 1.09 tn/día. Siendo la densidad de los residuos sueltos es de 183,55 kg/m<sup>3</sup>, la humedad de los residuos sólidos es de 89%, 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. Los PET ascienden a 2,26% aproximadamente, se resalta que los recicladores buscan este material con mucho más interés que los otros.

En la Municipalidad de la Provincial de Sullana (2019) en Piura, se realizó el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales donde se destaca en los resultados sobre los mercados de abasto: una generación total de 8160.30 kg/día y una generación total de 2978.50 toneladas al año.

Solano (2019) en su estudio “Diseño De Un Sistema Logístico Para El Manejo Óptimo De Residuos Sólidos De La Asociación De Comerciantes Mercado Villa Indoamérica Del Distrito De Villa María Del Triunfo” donde se ha determinado la generación diaria de 58.66 kg de residuos sólidos, generando semanalmente 331.33 kg, por lo que se estima que en un mes genera aproximadamente 1 325.3 kg, y en un año 15 903.6 kg; siendo los residuos sólidos de mayor composición fue los restos de verdura con un valor de 38.35%, seguido de aquellos los compuestos por restos de fruta con el 16.84%, el tipo de residuo que tuvo menor composición fue los vasos descartables con un valor de 0.07%.

Burga (2021) realizó la investigación “Diagnóstico y caracterización de residuos tipo sólido domiciliario en la ciudad de Trujillo – Perú, 2019-2020”, obteniendo como resultado que la generación total de residuos sólidos, producción per cápita, densidad y porcentaje de la humedad resultaron igual a 185,729 toneladas/día, 0,559 kg/habitante/día, 291.10 kg/m<sup>3</sup> y 26.64%, respectivamente. Los residuos que se hallaron en mayor cantidad son los de tipo orgánico con 70,65%, cuya parte biodegradable es igual a 0.82 de acuerdo al contenido de lignina que resultó 0.4 de sólido volátil.

### **1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES.**

Ticona et al. (2019), en su investigación “Manejo de residuos sólidos en viviendas de la Ciudad de Juliaca - 2018”, encontró que en la ciudad de Juliaca se llega a generar más

de 210 toneladas de residuos sólidos por día, sobre la forma en que los ciudadanos gestionan sus residuos sólidos: el 70.3% de quienes se encuestaron llegan a disponer los residuos que generan en el camión del tipo recolector del municipio; el 48.8% precisa que tiene conocimiento de que es un residuo tipo orgánico; el 49.9% respondió que no realiza alguna categorización o separación de los mismos; el 77.2% no sabe que es un compostaje; 89.9% estaría de acuerdo para participar de una capacitación de orientación al reciclaje.

Lima (2020) en su investigación “Caracterización de residuos sólidos urbanos y gestión en la ciudad de Umachiri, Melgar—Puno”, evaluó la caracterización de los residuos sólidos urbanos y también la gestión de la calidad ambiental del distrito de Umachiri, en Melgar que es una provincia del departamento de Puno, para ello se determinó el análisis de 43 hogares quienes conformaron la muestra, de donde se obtuvo la generación per cápita, los detalles de la composición física, la densidad y el aprovechamiento que se realiza, posteriormente en la determinación del tipo de percepción que tiene la población de la zona urbana con 190 encuestas se recogió información de aspectos socioeconómicos y socioambientales y con ello determinar la calidad ambiental. Como resultados de la evaluación realizada se puede mencionar que la generación per cápita es 0,40 kg/hab/día, representando 0.29 toneladas por día, la densidad es igual a 424.70 kg/m<sup>3</sup>.

Ingalupe y Medina (2020) en su trabajo de tesis titulado “Producción de residuos sólidos del tipo domésticos en función a factores socio económicos en Puno”, obtiene los siguientes resultados: la generación cápita de residuos sólidos del tipo doméstico para Puno es de 0.54 kg/hab/día, advirtiendo la existencia de un incremento de la generación per cápita de residuos sólidos del tipo domésticos debido al influjo de causa socio económicas, de la misma forma, manifiestan la existencia de una función directamente proporcional con el consumo de la energía eléctrica entre la generación per cápita de residuos sólidos del tipo domésticos en el distrito de Puno, determinando

estadísticamente la correlación positiva para R con un valor de 0.7803, lo que demuestra una gran correlación entre ambas variables.

### **1.3. OBJETIVOS.**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL.**

Determinar la caracterización de residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Estimar la generación per cápita (GPC) y total de residuos sólidos en el mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno -2023.
- Estimar la composición de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad en el distrito de Puno - 2023.
- Estimar la densidad de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad del Distrito de Puno - 2023.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. MARCO TEÓRICO.

##### 2.1.1. RESIDUOS SÓLIDOS.

Una definición adecuada de residuos sólidos es cualquier objeto, materiales, sustancias o elementos sólido que se obtienen del proceso de consumo o de la utilización en una actividad doméstica, en la industria, en el comercio, en cualquier institución y que ente que lo genera lo abandona, lo rechaza o inclusive lo provee y también objeto de ser aprovechado o transformado convirtiéndose en un nuevo material, el cual tiene un valor económico (Tchobanoglous et al., 1982, p. 216). Estos residuos del tipo sólido se pueden clasificar en residuos del tipo aprovechable y no aprovechable. Dentro de los mismos residuos se encuentran diferentes tipos de éstos, ya sea por su composición o por la forma en que debe ser dispuesta (Quispe, 2018, p. 25).

##### 2.1.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

En la actualidad existen diferentes formas de clasificar los residuos sólidos, pero creemos que la mejor forma de analizar es desde el punto de vista del Ministerio del Ambiente; de ésta forma podemos afirmar que los residuos por su origen se clasifican (MINAM, 2018a):  
Los Residuo domiciliario: Aquellos como restos de alimento, papel, botellas, embalajes de todo tipo, cartón, latas, pañales de todo tipo, desechos de aseo personal y demás artículos similares son todos ejemplos de residuos generados en actividades domésticas (MINSAs, 2010, p. 3).

Residuos comerciales: entre los que son generados establecimientos que venden bienes y servicios, tales como alimentos de distribución de centros, restaurantes,

supermercados, y generales de oficina edificios. Estos residuos son en su mayoría hechas hasta de papel, plásticos, varios embalajes, y latas, entre otras cosas (ECOLEC, 2018).

Los Residuos de limpieza de espacios públicos: Son aquellos que fueron generados por limpieza y barrido de veredas, pistas, parques, plazas y demás áreas abiertas al público (Echegaray, 2020, p. 13) ; Los Residuos de establecimientos referido a atención de salud y en hospitales: en éste tipo de ambientes se generan residuos contaminados con agentes o materiales que pueden contener sustancias, tales como hipodérmicas agujas, algodón, gas, agrícolas suelos, patógenos organismos, laboratorio equipo, y así sucesivamente.

Los Residuos industriales: Fabricantes, mineros, químicos, lodos, ceniza, escoria metálica, vidrio, plástico, papel, cartón, madera, and fibras que en general se encuentran mezclados son sustancias ácidas, aceites pesados, y otros materiales que pueden resultar peligrosos (SEMARNAT, 2015).

Los Residuos de las actividades de construcción: Residuos de edificaciones, puente, carretera, represa, canales, y otros similares a éstas, son fundamentalmente inmateriales que son producidos durante los procesos de construcción y demolición de obras (Ejarque et al., 2019).

Los Residuos agropecuarios: Residuos obtenidos durante el desarrollo de la agricultura y actividades de ganadería. Estos residuos incluyen envases de fertilizantes , pesticidas y otros agroquímicos, entre otros (ECOLEC, 2018).

Los Residuos de instalaciones o residuos que provienen de actividades especiales: aquellos sólidos residuos generados en infraestructura, en general de tamaño, riesgo y complejidad grande, con el propósito de prestar servicios en el ámbito privados como público (OEFA, 2014).

### **2.1.3. Los Residuos sólidos urbanos (RSU).**

Los residuos sólidos urbanos llamados también" basuras" que producen las poblaciones se vuelven una preocupación para la humanidad cuando su producción alcanza grandes

cantidades y, como resultado, comienza a invadir espacios críticos o protegidos (Twenergy, 2019).

El tratamiento de residuos sólidos urbanos municipales (RSU) es un desafío a nivel mundial, en la actualidad se ha convertido en un tema que perjudica el desarrollo y la armonía dentro de la sociedad, relacionado a los temas de nivel de vida y deterioro ambiental de la comunidad los cuales desconocen los detalles técnicos y lo que cuesta su implementación, también se considera a la actitud que tienen los que residen en cada zona, la conciencia ambiental que tienen los habitantes y lo que están de acuerdo con pagar (Colquehuanca et al., 2020)

Los residuos sólidos urbanos están constituidas por un conjunto heterogéneo de materiales, dividen su composición en dos categorías básicas (MINAM, 2018a):

**a) Residuos Orgánicos**, restos de materiales resultantes de la elaboración de comidas, además de sus contrapartes animales y vegetales, entran en descomposición de manera rápida expidiendo fuertes olores y sirven como fuente de crecimiento bacteriano. Estos residuos están constantemente atrayendo a los insectos, roedores y también a los animales domésticos como gato, perro, etc., animales que ocasionalmente buscando alimento rompen bolsas que contienen los residuos, convirtiéndose en vectores de diferentes tipos de enfermedades (Garita & Rojas, 2018, p. 4)

**b) Residuos Inorgánicos**, sobrantes de elementos los cuales ya no se obtienen directamente de la naturaleza, en vez de ello es resultado de un proceso industrial obtenido a partir de un recurso natural (vidrio, papel, latas, textiles, plástico).

Provenientes en su mayoría del desperdicio de envases y embalajes típicos de la presentación de productos comerciales (Gaggero & Ordoñez, 2018, p. 34)

#### **2.1.4. RESIDUOS SÓLIDOS DE MERCADO.**

Los residuos sólidos de mercado son del ámbito municipal y están conformados por residuos de origen vegetal y animal, alimentos procesados, empaques, otros residuos como textiles, papeles y residuos orgánicos (Hermida, 2014).

### **2.1.5. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.**

El estudio de caracterización de los residuos sólidos es un instrumento el cual nos permite recoger información de primera fuente respecto de la cantidad, densidad, humedad y composición de los residuos sólidos en un área geográfica determinada (Resolución Ministerial 457-2018-MINAM, 2019).

Es muy importante que nos ayudará a saber las características, su composición, densidad, humedad de los residuos sólidos, obteniendo una información principal de los residuos sólidos, por los tipos de residuos sólidos, como son: el total de residuos, densidad, composición y humedad, en un determinado perímetro (Ingaluque & Medina, 2020).

### **2.1.6. MARCO LEGAL.**

- Ley N° 28611. Ley General del Ambiente.
- Ley N° 27314. Ley General de Residuos Sólidos – su Reglamento D.S. N° 057-2004-PCM y Modificatoria D.L. N° 1065.
- Ley N° 26842. Ley General de Salud
- Resolución de Contraloría N° 155-2005-CG
- Ley N° 28256. Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.
- N° 27972. Ley Orgánica de Municipalidades.
- Ley N° 27867. Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.
- Ley N° 27293. Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) modificadas por las Leyes N° 28802 y 28522.
- Ley N° 29332. Ley que crea el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal.
- Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM. “Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PLANRES 2016-2024”.
- Decreto Legislativo N° 1278. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, que aprueba el reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- RM N° 457 – 2018 – MINAN, "Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos municipales".
- La Ley N.º 30884 – 2018. "Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables", y su reglamento D.S 006-2019-MINAM, publicado el 23 de agosto de 2019.
- Decreto Supremo N° 044-2020 PCM, precisado por los Decretos Supremos N° 045-2020-PCM y N° 046-2020-PCM, y modificado por los Decretos Supremos N° 058-2020-PCM y N° 063-2020 PCM, que declara el Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19, el cual fue prorrogado mediante el Decreto Supremo N° 051-2020-PCM, modificado por los Decretos Supremos N° 0532020-PCM, N° 057-2020-PCM y N° 061-2020-PCM; y, por los Decretos Supremos N° 064-2020-PCM y N° 075-2020-PCM.
- Resolución Directoral N° 003-2020-Inacal/DN, que aprueba la Guía para la Limpieza y Desinfección de manos y superficies.

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL.**

### **2.2.1 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

La Guía metodológica para la formulación de planes integrales de gestión ambiental de residuos sólidos - PIGARS, (2001) La gestión de los residuos sólidos es la actividad técnico-gerencial de planificar, coordinar, consensuar, diseñar, ejecutar y evaluar que incluya la gestión adecuada para este fin.

### **2.2.2 GENERACIÓN PER CÁPITA (GPC)**

Kunitoshi (1983) Reconoce que la generación de residuos domésticos solitarios es una variable que está determinada principalmente por el tamaño de la población y sus características socioeconómicas.(Altadill & Andrés, 2012).

El término "Producción per cápita" es una variable que se requiere para medir el lugar de disposición final (PPC). Esta métrica conecta el tamaño de la población, el número de

desechos y el paso del tiempo; se expresa en kilogramos por habitante por día.(kg./hab./día) (del Val, 1997).

### **2.2.3 ANÁLISIS DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Kunitoshi, (1983) resalta que en el caso del almacenamiento, es necesario desde un inicio determinar las características que debe tener el sitio de recepción para el almacenamiento de residuos sólidos en cuanto a forma, tamaño y materiales para asegurar su fácil disposición y condiciones higiénicas.

A continuación, se debe determinar la frecuencia de la recolección y el tipo y capacidad de los medios de recolección utilizados. Para determinar la frecuencia, se deben considerar los siguientes factores:

- Composición física del residuo sólido (contenido de humedad y desperdicios).
- Condiciones climáticas.
- Consideración sanitaria (ciclo que hace la mosca, etc).
- Recurso disponible para la recolección.

## **2.3. HIPÓTESIS.**

### **2.3.1 HIPÓTESIS GENERAL.**

La caracterización permite determinar la GPC, composición y densidad de los residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno - 2023.

### **2.3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.**

- La estimación de los residuos sólidos y producción per cápita permite conocer la cantidad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados en el mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno - 2023.
- La composición de los residuos sólidos, ayuda a mejorar la disposición final de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad - 2023.
- El peso y volumen estimado de los residuos sólidos nos permite calcular la densidad de los residuos sólidos - 2023.

### CAPÍTULO III

#### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.1. ZONA DE ESTUDIO

##### 3.1.1. Ubicación del Área de Estudio.

La ciudad de Puno conforma uno de los quince distritos que tiene la provincia del mismo nombre, la cual está ubicada en el departamento de Puno al Sur del Perú. Se debe mencionar que es la ciudad con más alta población de la provincia, ubicada en una altitud de 3975 m.s.n.m.

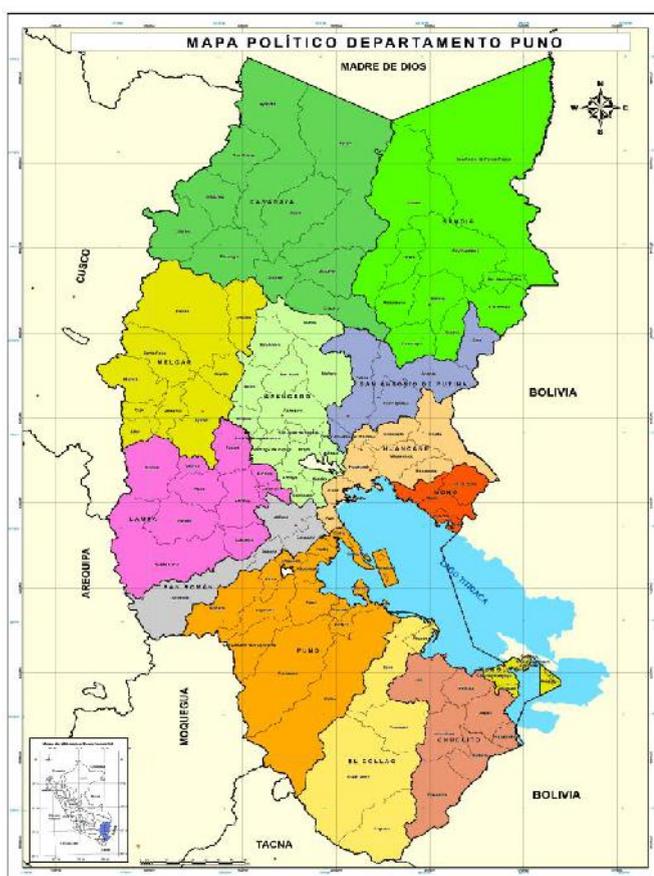
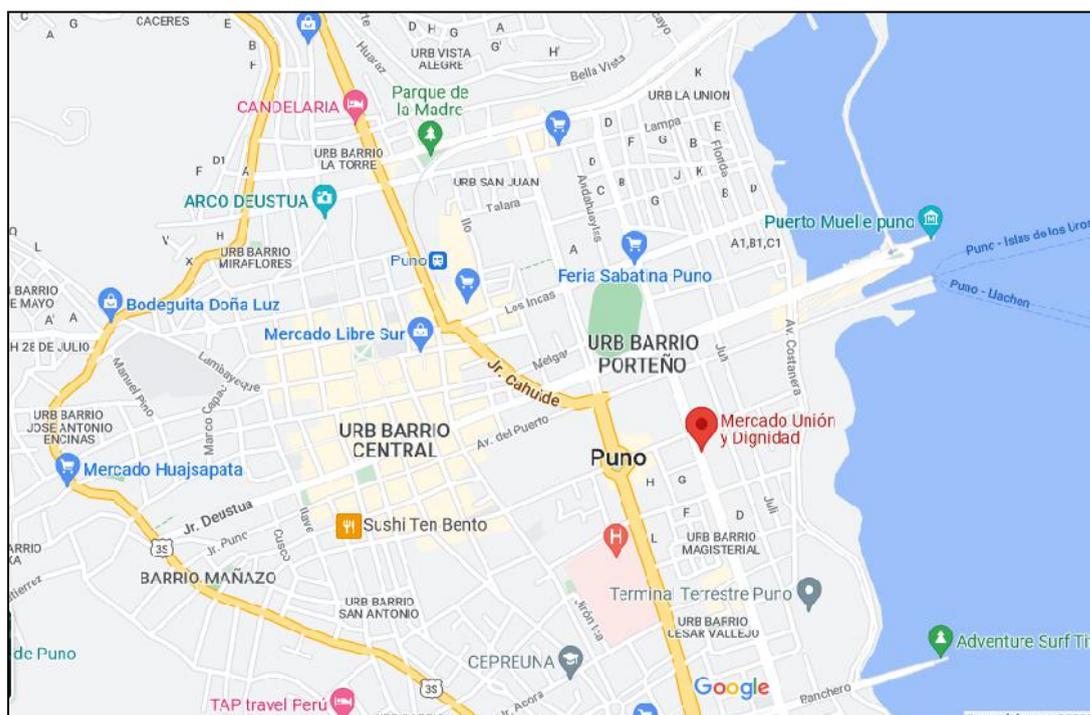


Figura 01: Ubicación del Distrito de Puno.

**3.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA.**

**3.2.1 POBLACIÓN.**

La población está conformada por los puestos de venta que son en cantidad de 340, éste centro de abastos se encuentra en la zona Éste del distrito de Puno, en el barrio Simón Bolívar sobre la avenida del mismo nombre.



**Figura 02:** Ubicación del Mercado Unión y Dignidad en el distrito de Puno.

El mercado es administrado por la municipalidad provincial de Puno, dicho mercado cuenta con una infraestructura adecuada para un centro de abastos de ventas del tipo minorista.



**Figura 03:** Vista superior de la infraestructura del mercado Unión y Dignidad.

El mercado está conformado por puestos de venta dirigidos por comerciantes asociados los cuales constituyen el número de nuestra población que es igual a 340, según la información brindada por el presidente de la Asociación, de acuerdo a su padrón de socios vigente.

### 3.2.2 MUESTRA.

La muestra es una porción seleccionada de la población, que servirá para el análisis de la problemática que se desarrolla en la investigación, en nuestro caso se realizó mediante un muestreo probabilístico, es decir se utilizó la selección aleatoria en la cual la población estudiada cuenta con igualdad en la oportunidad para ser seleccionados.

De acuerdo a la clasificación de fuentes de generación de la R.M. N° 457-2018-MINAM (MINAM, 2018b, p. 17) los mercados tanto los mayoristas como minoristas pertenecen al tipo de generadores de residuos no domiciliarios, por ende los residuos del mercado Unión y Dignidad pertenecen al tipo **No Domiciliario**.

**Tabla 01.** Tamaño de muestra para diversas cantidades de generadores no domiciliarios en las ciudades o localidades.

<b>Rango de total de fuentes de generación no domiciliario</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Muestras de Contingencia</b>	<b>Total de muestras no domiciliarias</b>
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

**Fuente:** (MINAM, 2018b, p. 26)

Entonces de acuerdo a la clasificación a la que pertenece el Mercado Unión y Dignidad le corresponde una muestra igual a **97** puestos de abasto.

### **3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS**

#### **3.3.1. Metodología de Desarrollo.**

Para el desarrollo del presente proyecto se ejecutó de acuerdo a la Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales establecido por el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2019) de acuerdo a las siguientes etapas:

##### **a) Primera etapa: Planificación**

En esta etapa incluyó la determinación de los materiales y equipos utilizado para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, en ésta etapa se conformó el equipo técnico.

### b) Segunda etapa: Trabajo de campo y operaciones

En ésta etapa se registró a los participantes, mediante un padrón con los datos de los generadores de los 97 puestos de venta, como nombre de la persona, DNI y Número de puesto de venta que participará activamente en el estudio.

Posteriormente realizaremos las siguientes actividades:

- **Recolección:** En esta etapa se entregaron bolsas (ver Anexo 01; Fig. 01 a la 06) a cada puesto de venta, luego se procedió a recoger los residuos de cada lugar, durante los siete días que duró la caracterización; las bolsas fueron codificadas y entregadas correspondientemente cada día, debemos aclarar que no se ha permitido los residuos acumulados de días anteriores.
- **Traslado y descarga de los residuos:** Las muestras recolectadas de cada vivienda fueron trasladados (ver Anexo 01; Fig. 07 a la 10) a una zona de acopio determinada, éste proceso se realizó de forma ordenada y segura siguiendo los protocolos de higiene respectivos.
- **Pesaje de las muestras de residuos sólidos:** El pesaje se realizó por cada puesto de venta (ver Anexo 01; Fig. 17 a 20) teniendo en cuenta los códigos de las bolsas y corroborando que el número total de datos sea igual al total de bolsas.
- **Determinación de generación per cápita de residuos sólidos:**

La generación per cápita se calcula en base a la Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2019).

$$GPC = \frac{\text{dia1} + \text{dia2} + \text{dia3} + \text{dia4} + \text{dia5} + \text{dia6} + \text{dia7}}{\text{numero de habitantes (7días)}}$$

b). Determinación de la densidad de RRSS (MINAM, 2019, p. 44).

$$\text{Densidad} = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi \left(\frac{D^2}{4}\right) X(H - h)}$$

Dónde:

W= peso de Residuos Sólidos

V= volumen del Residuo Sólido

D= diámetro del cilindro

H= altura total del cilindro

h= altura libre del cilindro

$\pi$ = constante de "pi" (3.1416).

### **c) Tercera etapa: Análisis de información**

En esta etapa se analizaron los datos que hemos obtenido en campo, también se determinaron y estimaron cada parámetro como la generación per cápita de los residuos sólidos para el mercado, se estimó también la densidad de residuos sólidos, y por último la composición de los residuos sólidos.

### **3.4. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO.**

Por las características de los datos obtenidos y el propósito de la investigación, se hizo un análisis estadístico descriptivo analítico, con todas las muestras obtenidas de cada uno de los puestos de venta en el mercado. El cual consistió en determinar los valores necesarios que permitan una caracterización de los residuos sólidos, incluyendo fórmulas como para la generación per cápita, medidas referenciales comparativas, como: promedio aritmético de pesos y volúmenes y también los relacionados a la tipificación de los residuos.

## CAPÍTULO IV

### EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 EXPOSICIÓN DE LOS RESULTADOS.

Se debe aclarar que toda la información presentada se ha tomado en cuenta en la guía metodológica propuesta por el Ministerio del Ambiente (MINAM), así como su modificatoria mediante la R.M. N° 457-2018-MINAM, el 31 de diciembre de 2019 (Resolución Ministerial 457-2018-MINAM, 2019), y de acuerdo a ésta guía los mercados están considerados dentro de los generadores de residuos sólidos que pertenecen a la clase: Residuos No Domiciliarios.

#### 4.2. EN RELACIÓN AL PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO: Estimar la generación per cápita (GPC) y total de residuos sólidos en el mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno -2022.

Respecto a la ecuación utilizada, la generación per cápita se calcula en base a la Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2019).

$$GPC = \frac{\text{dia1} + \text{dia2} + \text{dia3} + \text{dia4} + \text{dia5} + \text{dia6} + \text{dia7}}{\text{numero de habitantes (7días)}}$$

Se debe hacer la aclaración que en nuestro caso es por puesto de abasto (por kiosko), y también mencionar que en cada puesto de abasto siempre está a cargo de una sola persona (01 habitante), hay casos en que lo administran hasta tres personas, pero siempre es una con reemplazo de otra, pero no se podría decir que son varios los que en un momento generan los residuos sólidos en cada puesto.

**Tabla 02.** Periodo de recolección de muestras.

<b>Denominación</b>	<b>Fecha</b>	<b>Actividad</b>
Día 0	Viernes 06 de enero.	Concientización y entrevista con los dueños.
Día 1	Sábado 07 de enero.	Entrega de bolsas y recojo de residuos.
Día 2	Domingo 08 de enero.	Entrega de bolsas y recojo de residuos.
Día 3	Sábado 14 de enero.	Entrega de bolsas y recojo de residuos.
Día 4	Domingo 15 de enero.	Entrega de bolsas y recojo de residuos.
Día 5	Sábado 21 de enero.	Entrega de bolsas y recojo de residuos.
Día 6	Domingo 22 de enero.	Entrega de bolsas y recojo de residuos.
Día 7	Sábado 28 de enero	Entrega de bolsas y recojo de residuos.

De acuerdo a la Tabla 02, debemos mencionar que debido a la situación coyuntural debido a los paros, movilizaciones y protestas en contra del gobierno que se vive en la ciudad de Puno, los mercados y en especial el Mercado Unión y Dignidad no estuvieron abiertos al público los siete días de la semana, es por esta razón que se han tomado para el periodo de recolección los días mencionados.

Los valores obtenidos de la generación de residuos sólidos por día fue la siguiente:

**Tabla 03.** Generación de residuos sólidos en el Mercado Unión y Dignidad.

<b>Día</b>	<b>Cantidad [kg] de los 97 Puestos de Abasto</b>
Día 01	127.6
Día 02	166.4
Día 03	135.6
Día 04	130.4
Día 05	124.8
Día 06	150.2
Día 07	116.4
<b>TOTAL [kg]</b>	<b>951.4</b>

Se observa en la Tabla 03, que el día 02 corresponde al día sábado de acuerdo a la Tabla 02, pues ése día se ha tenido un máximo de generación de residuos sólidos, esto es fácil de explicar pues en éstos día hay más comercio en dicho mercado.

Ahora calcularemos la Generación Per Cápita

$$GPC = \frac{951.4}{7 \times 97} = \frac{951.4}{679} = 1.40$$

Por lo que podemos concluir que la generación per cápita (por puesto de abasto) es igual a **1.40 Kg/hab - día**.

**4.3. EN RELACIÓN AL SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO: Estimar la composición de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad en el distrito de Puno - 2022.**

Respecto a éste apartado mencionaremos que los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 04.** Composición y cantidad de los residuos sólidos generados en el Mercado Unión y Dignidad.

<b>Tipo de Residuos Sólido</b>	<b>Día 01</b>	<b>Día 02</b>	<b>Día 03</b>	<b>Día 04</b>	<b>Día 05</b>	<b>Día 06</b>	<b>Día 07</b>	<b>TOTAL</b>
Materia Orgánica	90	126	105.6	105.2	98.8	115.2	91.6	<b>732.4</b>
Madera Follaje	0.4	0.8	0.4	0	0	0.4	0.4	<b>2.4</b>
Papel	2.8	4.4	0.8	3.4	2.4	3.6	3.4	<b>20.8</b>
Cartón	2.8	5.2	6	2	2.4	7.6	1.6	<b>27.6</b>
Vidrio	3.2	1.2	0	1	0	2.8	0	<b>8.2</b>
Plástico Pet	3	3.6	4.4	3.2	1.2	3.6	2.4	<b>21.4</b>
Plástico Duro	9.2	2.8	3.2	0	7.2	3.6	3.8	<b>29.8</b>
Bolsas	3	3.6	2.4	3.4	3.6	3.4	3.6	<b>23</b>
Tecnopor	0	4.4	0	1.2	0.8	0	0	<b>6.4</b>
Telas Textiles	4.8	6.4	8	4.6	4.4	2.8	3.6	<b>34.6</b>
Caucho, Cuero y Jebe	2.4	2	1.6	2	0.8	1.6	4.4	<b>14.8</b>
Residuos Sanitarios	0	1.6	0	0.8	0	1.2	0	<b>3.6</b>
Latas	5.2	2.4	2.4	3.2	2.8	3.6	1	<b>20.6</b>
Huesos	0.8	2	0.8	0.4	0.4	0.8	0.6	<b>5.8</b>
<b>Total</b>	<b>127.6</b>	<b>166.4</b>	<b>135.6</b>	<b>130.4</b>	<b>124.8</b>	<b>150.2</b>	<b>116.4</b>	<b>951.4</b>

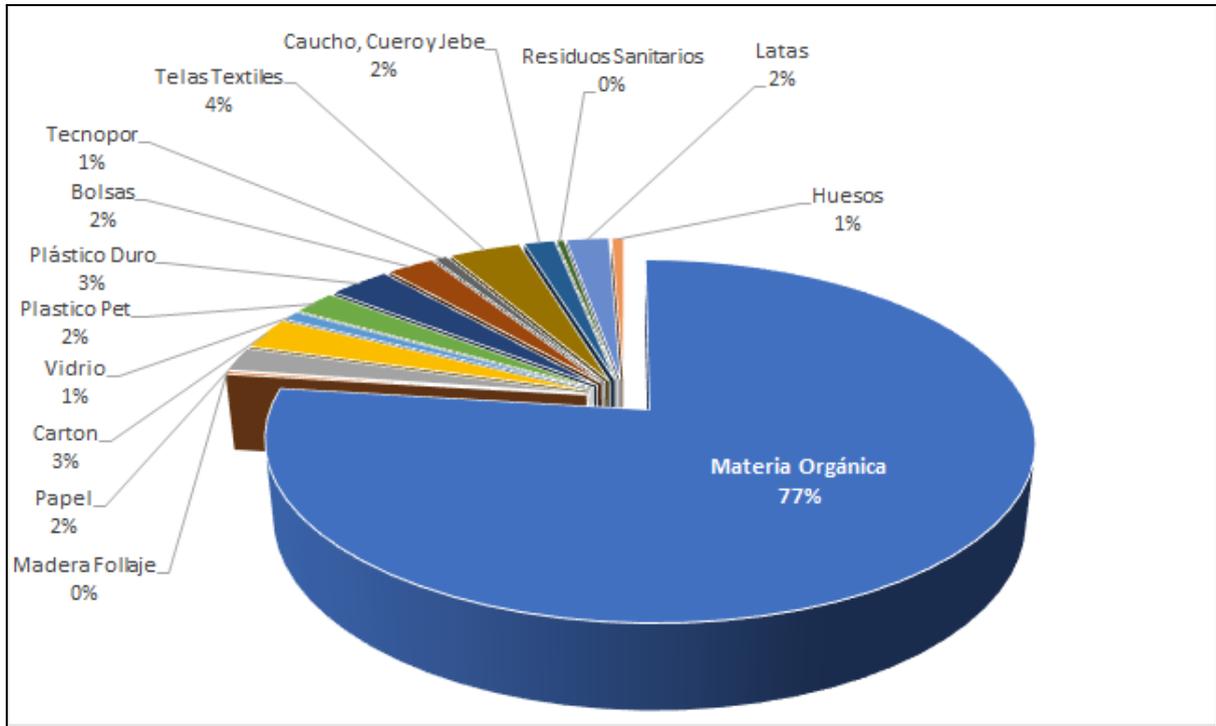
Como observamos en la Tabla 04, predomina a nivel de residuos, el rubro material orgánico, seguido de los materiales inorgánicos que casi en promedio de entre 25 y 35 kilogramos, debiendo resaltar, que lo que más poco se genera es madera follaje y residuos sanitarios.

**Tabla 05.** Porcentajes de la composición de los residuos sólidos generados en el Mercado Unión y Dignidad.

<b>Tipo de Residuos Sólido</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Materia Orgánica	732.4	<b>77.0%</b>
Madera Follaje	2.4	<b>0.3%</b>
Papel	20.8	<b>2.2%</b>
Cartón	27.6	<b>2.9%</b>
Vidrio	8.2	<b>0.9%</b>
Plástico Pet	21.4	<b>2.2%</b>
Plástico Duro	29.8	<b>3.1%</b>
Bolsas	23	<b>2.4%</b>
Tecnopor	6.4	<b>0.7%</b>
Telas Textiles	34.6	<b>3.6%</b>
Caucho, Cuero y Jebe	14.8	<b>1.6%</b>
Residuos Sanitarios	3.6	<b>0.4%</b>
Latas	20.6	<b>2.2%</b>
Huesos	5.8	<b>0.6%</b>
<b>Total</b>	<b>951.4</b>	<b>100.0%</b>

En la tabla anterior se puede observar con más detalle los porcentajes, pues se nota que en un 3 a 4 de proporción predomina los residuos del tipo orgánico, y dentro de los no

orgánicos destacan el material Textil, luego el Plástico Duro, el cartón, el papel y las bolsas dentro de los más importantes.



**Figura 04:** Representación Gráfica de la composición de los Residuos Sólidos en el Mercado Unión y Dignidad.

De acuerdo a la figura anterior se puede observar visualmente la proporción abrumadora 4 a 1; del tipo de Materia Orgánica sobre el tipo de residuo No orgánica, pues se hace notorio el giro de negocio del mercado el cual está orientado casi en su totalidad al comercio de productos de alimentación no solo para personas, si no también para mascotas.

**4.4. EN RELACIÓN AL TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO: Estimar la densidad de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad del Distrito de Puno - 2023.**

Para estimar la densidad de utilizó la fórmula:

$$Densidad = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi \left(\frac{D^2}{4}\right) X(H - h)}$$

W= peso de Residuos Sólidos

V= volumen del Residuo Sólido

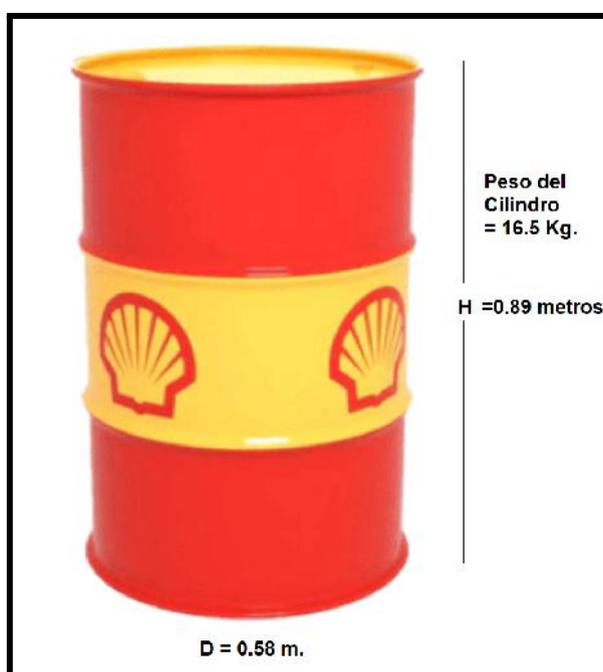
D= diámetro del cilindro

H= altura total del cilindro

h= altura libre del cilindro

$\pi$ = constante de "pi" (3.1416),

Para el caso del cilindro utilizado debemos mencionar que se utilizó un contenedor de las siguientes características:



**Figura 05:** Características del cilindro (contenedor) utilizado para el cálculo de la densidad de los residuos.

Para el procedimiento del cálculo del volumen de los residuos sólidos, se procedió cada día a llenar el respectivo cilindro con el total de los residuos sólidos, obteniendo los siguientes valores:

**Tabla 06.** Cálculo del volumen de los residuos sólidos.

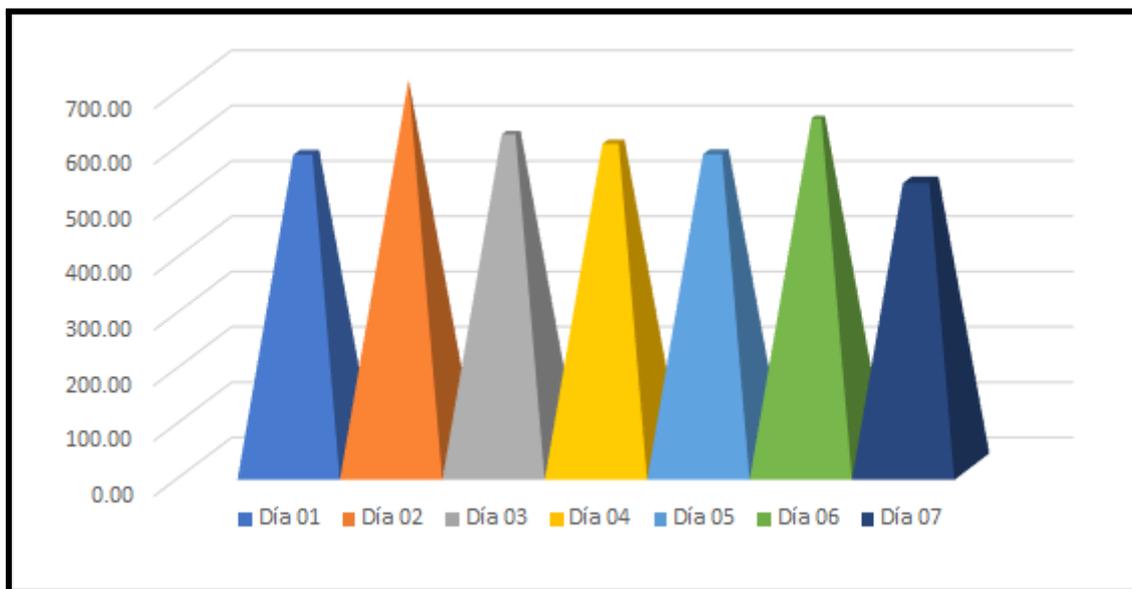
<b>Día</b>	<b>D(m)</b>	<b>H(f)</b>	<b>Ho(m)</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>
Día 01	0.58	0.9	0.05	127.6	<b>0.22458</b>
Día 02	0.58	0.9	0.00	166.4	<b>0.23779</b>
Día 03	0.58	0.9	0.05	135.6	<b>0.22458</b>
Día 04	0.58	0.9	0.06	130.4	<b>0.22194</b>
Día 05	0.58	0.9	0.07	124.8	<b>0.21929</b>
Día 06	0.58	0.9	0.00	150.2	<b>0.23779</b>
Día 07	0.58	0.9	0.05	116.4	<b>0.22458</b>

De acuerdo a la tabla N° 6 al aplicar la fórmula para el cálculo del volumen se obtiene como resultado un promedio del volumen de los residuos para cada día y en la tabla N° 7 obtenemos resultados de la densidad para cada uno de los días.

**Tabla 07.** Cálculo de la densidad de los residuos sólidos.

<b>Día</b>	<b>Densidad [Kg/m<sup>3</sup>]</b>
Día 01	568.18
Día 02	699.78
Día 03	603.80
Día 04	587.56
Día 05	569.10
Día 06	631.66
Día 07	518.31
<b>Promedio</b>	<b>596.91</b>

De acuerdo a la tabla anterior se observa que para obtener el valor de la densidad de los residuos sólidos en el mercado Unión y Dignidad corresponde al promedio de los 07 días de observación, alcanzando una densidad igual a **596.91 kg/m<sup>3</sup>**.



**Figura 06:** Representación gráfica de las densidades de los residuos sólidos.

En el gráfico se puede observar que los días 02 y 06, son los días donde se puede encontrar densidades más elevadas y de acuerdo a la tabla N° 02 corresponde al día domingo, para todos los demás casos se nota que es parejo las densidades.

#### 4.5. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

##### 4.5.1. Comprobación de la Hipótesis General.

Dada la afirmación: La caracterización permite determinar la GPC, composición y densidad de los residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno - 2023.

Planteamos la Hipótesis Nula:

$H_0$  = La caracterización permite determinar la GPC, composición y densidad de los residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno - 2023.

La Hipótesis Alterna:

$H_1$  = La caracterización NO permite determinar la GPC, composición y densidad de los residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno - 2023.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 03: Generación de Residuos Sólidos durante 07 días, Tabla 04: Composición y cantidad de los residuos sólidos generados en el Mercado Unión y Dignidad y Tabla 05: porcentajes de la composición de los residuos sólidos generados en el Mercado Unión y Dignidad y habiéndonos PERMITIDO dicha información alcanzar el objetivo es que se **rechaza la  $H_1$**  y se acepta la  $H_0$ .

#### 4.5.2. Comprobación de la Hipótesis Específica 1.

Dada la hipótesis: La estimación de los residuos sólidos y producción per cápita permite conocer la cantidad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados en el mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno - 2023.

Planteamos la Hipótesis Nula:

$H_0$  = La estimación de los residuos sólidos y producción per cápita permite conocer la cantidad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados en el mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno - 2023.

La Hipótesis Alterna:

$H_1$  = La estimación de los residuos sólidos y producción per cápita NO permite conocer la cantidad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados en el mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno - 2023.

Por los resultados obtenidos en la Tabla 03: Generación de residuos sólidos en el Mercado Unión y Dignidad que permitieron el cálculo de la GPC y de acuerdo a los resultados plasmados en la Tabla 04, se puede determinar la cantidad de residuos sólidos orgánicos igual a 732.4 kg e inorgánicos; por lo que se **rechaza la  $H_1$**  y se acepta la  $H_0$ .

#### 4.5.3. Comprobación de la Hipótesis Específica 2.

Dada la hipótesis específica 2:

Planteamos la Hipótesis Nula:

$H_0$  = La composición de los residuos sólidos, ayuda a mejorar la disposición final de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad - 2023.

La Hipótesis Alternativa:

$H_1$  = La composición de los residuos sólidos, NO ayuda a mejorar la disposición final de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad - 2023.

Por los resultados obtenidos en la Tabla 05: Porcentajes de la composición de los residuos sólidos generados en el Mercado Unión y Dignidad, conocer dicha información le ayuda a los socios del Mercado Unión y Dignidad mejorar la disposición o saber cómo tratar los residuos orgánicos generados; por lo que se **rechaza la  $H_1$**  y se acepta la  $H_0$ .

#### 4.5.4. Comprobación de la Hipótesis Específica 3.

Dada la hipótesis específica 3:

Planteamos la Hipótesis Nula:

$H_0$  =El peso y volumen estimado de los residuos sólidos nos permite calcular la densidad de los residuos sólidos - 2023.

La Hipótesis Alternativa:

$H_1$  = El peso y volumen estimado de los residuos sólidos NO permite calcular la densidad de los residuos sólidos - 2023.

Una vez obtenido los valores del peso, volumen y parámetros del contenedor donde se realiza el cálculo de la densidad, se obtienen las densidad de los residuos sólidos mostrados en la Tabla 06; por lo que se **rechaza la  $H_1$**  y se acepta la  $H_0$ .

#### 4.6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En éste apartado hemos querido comentar y comparar nuestros resultados con los de otros investigadores y quizás plantear una tentativa de explicación de porqué las diferencias; pues así tenemos en el caso de la GPC (Generación Per Cápita) Quispe (2018) con su investigación en el distrito de Huancabamba, región Pasco halla un valor de 0.44 kg/hab/día, Burga (2021) en la ciudad de Trujillo un valor de: 0.559 kg/hab/día y los investigadores Ingalupe y Medina (2020) en la ciudad en el distrito de Puno con un

valor de 0.54 kg/hab/día; en contraste, con estos valores que oscilan alrededor de medio kilogramo nosotros hallamos un valor de 1.40 kg/hab-día, lo que se explica fácilmente pues en los casos anteriores se habla de una persona de la ciudad, sin embargo en nuestro caso hablamos de una persona de un puesto de venta o de un kiosco donde realiza un comercio.

Algo también que debemos de resaltar son los valores de densidad hallados en nuestro trabajo de investigación el cual es igual a 596.91 kg/m<sup>3</sup>, pues comparando estos resultados por ejemplo con el de Burga (2021) en la ciudad de Trujillo donde halla un valor igual a 291.10 kg/m<sup>3</sup>, Lima (2020) en el distrito de Umachiri en Melgar provincia de nuestro departamento hallando un valor de 424.70 kg/m<sup>3</sup>; debemos mencionar que existe una relación entre el tipo de residuo y la densidad, obviamente mientras más peso y se mas pequeño el residuo generado será más denso, y eso ocurre precisamente en el caso de los residuos orgánicos, pues de lo observado en el mercado Unión y Dignidad el comercio está más relacionado al de venta de Carnes (pescado, pollo, res, etc.) tubérculos, frutas pues estos residuos que se generan (cáscaras, vísceras o desperdicios) son evidentemente más densos.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** La determinación de la caracterización de residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad, se ha realizado teniendo como base la Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales del MINAM del año 2018, para ello se ha estimado la generación per cápita, la composición y la densidad de los residuos sólidos de dicho centro de abastos de la ciudad de Puno.

**SEGUNDA:** La estimación de la generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno, es el resultado del promedio de los 07 días de recolección de las muestras, obteniendo como resultado un valor de 1.40 kg/hab-día.

**TERCERA:** La composición de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad se han tipificado en 14 diferentes tipos, dentro de los cuales destaca la materia orgánica con una cantidad de 732.4 Kilogramos durante los 7 días el cual hace un 77 % del total de los residuos sólidos, le sigue las telas y textiles (trapos), el plástico duro, el cartón, plástico pet con 3.6%, 3.1%, 2.9%, 2.2% respectivamente por citar a los más importantes.

**CUARTA:** La densidad estimada de los residuos sólidos generados en el mercado Unión y Dignidad, el cual también es el resultado del promedio de las muestras recolectadas durante los 07 días es igual a 596.91 kg/m<sup>3</sup>, el cual

consideramos bastante denso explicando que es por la predominancia de la materia orgánica en la composición en general de los residuos sólidos producidos en dicho mercado.

## RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** La comunidad en general que de acuerdo a la generación per cápita obtenida en la presente investigación, ésta debe reducirse no solamente en los mercados, sino también en todos los rubros de la vida cotidiana de las personas.

**SEGUNDA:** La municipalidad provincial de Puno quién es el ente encargado de la gestión y manejo de los residuos sólidos municipales de la ciudad de Puno, que teniendo en cuenta el volumen y la composición de los residuos sólidos generados en el mercado “Unión y Dignidad”, es fundamental que ésta institución tenga que mejorar su gestión y manejo institucional de los residuos, permitiéndoles capitalizar el potencial de reciclabilidad .

**TERCERA:** Los socios del mercado “Unión y Dignidad” destacar el trabajo y también el interés por los temas de manejo de residuos sólidos, mejorar su trabajo el cual involucra el conocimiento de temas de reciclaje y segregado de los residuos sólidos, para tener una clasificación de los mismos de forma más adecuada.

**CUARTA:** Los consumidores o clientes del mercado, adquirir una conciencia más ecológica sobre el aprovechamiento de los residuos del tipo orgánico, pues el adquirir un producto y devolver o no llevar lo que no se puede consumir incrementa el porcentaje de residuos orgánicos que va a producir el mercado.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Agencia Europea de Medio Ambiente. (2013). *Managing municipal solid waste: A review of achievements in 32 European countries* (C. EEA (ed.)) (Office for Official Publications of the European Union).  
<https://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipalsolid-waste>
- Araiza, J. A., Chávez, J. C., & Moreno, J. A. (2017). CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS EN LA CABECERA MUNICIPAL DE BERRIOZÁBAL, CHIAPAS, MÉXICO. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 33(4), 691-699.
- Burga, M. L. D. B. (2021). Diagnóstico y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Trujillo – Perú, 2019-2020. *Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA*, 17(3), Art. 3.
- Casabona, Y., Durand, O., & Yucra, P. (2019). *LA POBLACIÓN Y EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DOMICILIARIOS DEL PRIMER SECTOR DE COLLIQUE, DISTRITO DE COMAS, LIMA*.  
<http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/3763/CASABONA%2C>
- Colquehuanca Vilca, J., Colquehuanca Calli, Á., Gallegos Ramos, N., & Calatayud Mendoza, A. (2020). Disposición a pagar por eliminación de residuos urbanos (Municipalidad Provincial de Tambopata, Madre de Dios, Perú). *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 22(4), 329-337. <https://doi.org/10.18271/ria.2020.197>
- Echegaray, K. (2020). *GUÍA PARA LA GESTIÓN OPERATIVA DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA*.  
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi9y-yT6fH7AhXYK7kGHaffAJAQFnoECBAQAQ&url=https%3A%2F%2Fsinia.minam.gob.pe%2Fdownload%2Ffile%2Ffid%2F66258&usg=AOvVaw3xIUwN9XW1QRVFBXNGT16h>
- ECOLEC. (2018). *Residuos comerciales*. <https://ecolec.es/sobre-ecolec/quienes-somos/>
- Ejarque, M., Barrionuevo, M. E., Zanovello, L., & Bartucci, S. L. (2019). Prácticas y usos

- de los residuos pecuarios de productores familiares en un valle de la Patagonia argentina. *Ambiente y Desarrollo*, 23(44).  
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd23-44.purp>
- Fernández, A., Duque, Y., & Valderrama, C. (2019). *Análisis y caracterización del aprovechamiento de residuos vegetales generados en la central de abastos Merca-Neiva*.
- Fudala, K., Pierpaoli, M., Kulbat, E., & Luczkiewicz, A. (2016). *A modern solid waste management strategy—The generation of new by-products*.  
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.01.022>
- Gaggero, E., & Ordoñez, M. (2018). *Gestión Integral De Residuos Sólidos Urbanos*.  
<https://xdoc.mx/documents/gestion-integral-de-residuos-solidos-urbanos-60348e304f599>
- Garita, N., & Rojas, J. (2018). *Guía práctica para el manejo de los residuos orgánicos utilizando composteras rotatorias y lombricompost*.  
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjInqTdyvH7AhXbCrkGHWzrCQoQFnoECAoQAQ&url=https%3A%2F%2Fsmia.munlima.gob.pe%2Fuploads%2Fdocumento%2F70ac2582a8218dd9.pdf&usg=AOvVaw1K8bsrGLpBR3g7GMDjRgwr>
- Hermida, H. (2014). *Plazas de mercado en Bogotá, generadoras de residuos y desarrollo*.
- Ingaluque Arapa, S., & Medina Alvarez, E. (2020). Producción de residuos sólidos domésticos en base a factores socioeconómicos en la ciudad de Puno. *Universidad Nacional de Juliaca*.  
<http://repositorio.unaj.edu.pe:8080/handle/UNAJ/99>
- Lima Kacha, J. R. (2020). Caracterización de residuos sólidos urbanos y gestión en la ciudad de Umachiri, Melgar—Puno. *Repositorio Institucional - UNAP*.  
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3221557>
- MINAM. (2018a). *Ministerio del Ambiente—MINAM*. <https://www.gob.pe/minam>
- MINAM. (2018b). *Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM. Aprueban Guía para la*

*Caracterización de Residuos Sólidos.*  
<https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-guia-caracterizacion-residuos-solidos-municipales>

MINAM. (2019). *Guía Metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSm).*

MINSA. (2010). *Norma Técnica de Salud: «Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo a nivel Nacional».*  
[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewigw8jY5\\_H7AhXRKrkGHUtzBG8QFnoECBIQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.digesa.minsa.gob.pe%2FDEPA%2Fresiduos%2FResiduos\\_EESSySMA.pdf&usg=AOvVaw3aB55bwhybTJ6ul7L9arQ](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewigw8jY5_H7AhXRKrkGHUtzBG8QFnoECBIQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.digesa.minsa.gob.pe%2FDEPA%2Fresiduos%2FResiduos_EESSySMA.pdf&usg=AOvVaw3aB55bwhybTJ6ul7L9arQ)

MP Sullana. (2019). *ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.*

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjlnqTdyvH7AhXbCrkGHWzrCQoQFnoECCEQAQ&url=http%3A%2F%2Fsialsullana.regionpiura.gob.pe%2Fdocumentos%2Frepositorio%2FphpII\\_XMe7.PDF&usg=AOvVaw1FyhykP9ATu9nsZAOeYVH7](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjlnqTdyvH7AhXbCrkGHWzrCQoQFnoECCEQAQ&url=http%3A%2F%2Fsialsullana.regionpiura.gob.pe%2Fdocumentos%2Frepositorio%2FphpII_XMe7.PDF&usg=AOvVaw1FyhykP9ATu9nsZAOeYVH7)

OEFA. (2014). *FISCALIZACIÓN AMBIENTAL EN AGUAS RESIDUALES.*

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjF\\_vibsrX7AhXjJrkGHbRAD\\_wQFnoECAgQAw&url=https%3A%2F%2Fwww.oefa.gob.pe%2F%3Fwpfb\\_dl%3D7827&usg=AOvVaw3IRJYT3\\_YX5AgFioTIH5zs](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjF_vibsrX7AhXjJrkGHbRAD_wQFnoECAgQAw&url=https%3A%2F%2Fwww.oefa.gob.pe%2F%3Fwpfb_dl%3D7827&usg=AOvVaw3IRJYT3_YX5AgFioTIH5zs)

Orihuela, J. (2018). *Un análisis de la eficiencia de la Gestión Municipal de Residuos Sólidos en el Perú y sus determinantes.*

<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/residuos-solidos.pdf>

Paredes, J., & Vélez, E. (2022). *Caracterización de los residuos sólidos del mercado Municipal Chiriyacu de Quito para identificar alternativas de aprovechamiento y valorización* [Universidad Central del Ecuador].

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj99eT7wfd7AhXSDbkGHQSjCO0QFnoECA4QAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.dspace.uce.edu.ec%2Fbitstream%2F25000%2F25749%2F1%2FUCE-FIGEMPA-CIA-PAREDES%2520JOSELYNE-VELEZ%2520ELIANA.pdf&usq=AOvVaw3-85i\\_h-wDArnIkD4shJaP](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj99eT7wfd7AhXSDbkGHQSjCO0QFnoECA4QAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.dspace.uce.edu.ec%2Fbitstream%2F25000%2F25749%2F1%2FUCE-FIGEMPA-CIA-PAREDES%2520JOSELYNE-VELEZ%2520ELIANA.pdf&usq=AOvVaw3-85i_h-wDArnIkD4shJaP)

- Quispe Cochachi, D. M. (2018). Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito del distrito de Huancabamba, provincia de Oxapampa – región Pasco – 2017. *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*.  
<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/715>
- Resolución Ministerial 457-2018-MINAM. (2019, enero 4). *Aprueban la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales* [Text]. SINIA | Sistema Nacional de Información Ambiental.  
<https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-guia-caracterizacion-residuos-solidos-municipales>
- SEMARNAT. (2015). *Tratamiento de Residuos Peligrosos*.
- Solano Valderrama, R. (2019). *Diseño De Un Sistema Logístico Para El Manejo Óptimo De Residuos Sólidos De La Asociación De Comerciantes Mercado Villa Indoamérica Del Distrito De Villa María Del Triunfo*.  
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3299524>
- Tchobanoglous, G., Theissen, H., & Eliassen, R. (1982). *Desechos Sólidos. Principios de Ingeniería y Administración*.
- Ticona Condori, M. N., & Rodríguez Chokewanca, I. R. (2019). Manejo de Residuos Sólidos en Hogares de la Ciudad de Juliaca, Junio de 2018. *Universidad Nacional de Juliaca*. <http://repositorio.unaj.edu.pe:8080/handle/UNAJ/49>
- Twenergy. (2019, noviembre 22).  *Residuos urbanos: Qué son y cuál es su clasificación*. Twenergy.  
<https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/residuos/que-son-residuos-urbanos/>

ANEXOS

ANEXO 01. PANEL FOTOGRÁFICO



Fig. N° 01 Entrega de bolsas, en el sector verduras



Fig. N° 02 Entrega de bolsas.



Fig. N° 03 Entrega de bolsas, en el sector tubérculos.



Fig. N° 04 Entrega de bolsas.



Fig. N° 05. Entrega de bolsas, en el sector abarrotes.



Fig. N° 06. Recojo de bolsas, día sábados.



Fig. N° 07 Recojo de bolsas, ayudando en el embolsado,



Fig. N° 08. Recojo de bolsas, zona verduras.



Fig. N° 09. Recojo de bolsas, ayudando en el sector verduras.



Fig. N° 10. Recojo de bolsas, ayudando en el



Fig. N° 11. Extracción de las muestras hacia



Fig. N° 12. Extracción de las muestras hacia afuera del mercado.



Fig. N° 13. Cargado de las muestras en el transporte.



Fig. N° 14. Cargado de las muestras en el triciclo.



Fig. N° 15. Acomodando las muestras



Fig. N° 16. Trasladando las muestras hacia el almacén.



Fig. N° 17. Llevando las muestras hacia la balanza.



Fig. N° 18. Calibrando la balanza.



Fig. N° 19. Realizando el pasaje de las muestras.



Fig. N° 20. Retirando las muestras de la balanza.

**ANEXO 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA.  
TÍTULO: CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MERCADO UNIÓN Y DIGNIDAD - PUNO - 2023.**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA E INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
<p><b>GENERAL</b> ¿Cómo será la caracterización de Residuos Sólidos del mercado Unión y Dignidad del Distrito de Puno - 2022?</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es la generación per cápita (GPC) total de residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno?</li> </ul>	<p><b>GENERAL</b> Determinar la caracterización de residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno.</p> <p><b>ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estimar la generación per cápita (GPC) y total de residuos sólidos en el Mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno.</li> </ul>	<p><b>GENERAL</b> La caracterización permitirá determinar la GPC, composición y densidad de los residuos sólidos del mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno.</p> <p><b>ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La estimación de los residuos sólidos y producción per cápita permitirá conocer la cantidad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados en el mercado Unión y Dignidad del distrito de Puno.</li> </ul>	<p><b>PRIMERA VARIABLE</b> Caracterización</p> <p><b>SEGUNDA VARIABLE</b> Residuos Sólidos.</p>	<p>GPC.</p> <p>Composición de los residuos sólidos.</p> <p>Densidad.</p>	<p>Producción de residuos sólidos por habitante por día.</p> <p>Componente individual de residuos sólidos</p> <p>Cantidad de masa por volumen ocupado por residuo sólido</p>	<p>Encuestas Fichas de Recolección de Datos Balanza. Cilindro.</p>	<p><b>POBLACIÓN</b> 340</p> <p><b>MUESTRA</b> 97</p> <p><b>Tipo de Investigación</b> Descriptiva.</p> <p><b>Diseño de Investigación Método</b> Cuantitativo</p> <p><b>Metodología</b> Gula metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales establecido por el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2019)</p>