



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**RELACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE
RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y LOS FACTORES
SOCIOECONÓMICOS DE LA LOCALIDAD DE NUÑOA**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. YERVIN ADAIN MAMANI GUTIERREZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

PUNO – PERÚ

2021



DEDICATORIA

A Dios padre creador, por la salud, el tiempo, la fuerza y por darme la oportunidad de recorrer el camino de la vida exitosamente.

A mis queridos padres Jorge Tito Mamani Deza y Lucila Flora Gutiérrez Turpo, por su continuo apoyo en mi formación académica y profesional.

A mis hermanos Yhoel y Yhael Mamani Gutiérrez, quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional y consejos para la culminación de esta investigación.

A mi hija Dashiel Liah Yeritsa, por ser mi motor y motivo para mi superación personal, en ser un hombre de bien y triunfante en la vida.

Yervin Adain Mamani Gutiérrez



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano y a mi prestigiosa Facultad de Ingeniería Agrícola por haber contribuido en mi formación académica.

Al M.Sc. Teófilo Chirinos Ortiz, director de la presente tesis, por sus consejos, motivación, compromiso y acertada dirección en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A mis jurados: M.Sc Héctor Alfredo Huamán Gutiérrez, D.Sc. Evaristo Mamani Mamani y M.Sc. Miguel Ángel Flores Barriga, por contribuir con la culminación satisfactoria del presente trabajo de investigación.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería Agrícola, por el apoyo, por sus valiosas enseñanzas y experiencias compartidas.

Yervin Adain Mamani Gutiérrez



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 11

ABSTRACT 12

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 13

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 15

1.2.1. Problema general 15

1.2.2. Problemas específicos 15

1.3. HIPÓTESIS 16

1.3.1. Hipótesis general 16

1.3.2. Hipótesis específicas 16

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 16

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 18

1.5.1. Objetivo general 18

1.5.2. Objetivos específicos 18



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES	19
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional.....	19
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.	20
2.1.3. Antecedentes a nivel regional.....	22
2.2. BASES TEÓRICAS	25
2.2.1. Residuos sólidos	25
2.2.2. Tipos de residuos.....	26
2.2.3. Producción per cápita	31
2.2.4. Factores socioeconómicos	36
2.2.5. Producción de residuos sólidos y los factores socioeconómicos	37

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	38
3.1.1. Ubicación geográfica.....	38
3.1.2. Ubicación política.....	38
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	39
3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.4. METODOLOGÍA POR OBJETIVO ESPECÍFICOS	39
3.4.1. Determinación de la producción de residuos sólidos domésticos	39



3.4.2. Determinación de los factores socioeconómicos..... 45

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS	49
4.2. RELACIÓN ENTRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS.....	54
4.2.1. Características socioeconómicas de la población en estudio	54
4.2.2. Relación entre la variable dependiente e independientes	59
4.2.3. Factores determinantes de la producción de residuos sólidos	63
4.2.4. Interpretación de la regresión lineal	64
V. CONCLUSIONES	69
VI. RECOMENDACIONES.....	70
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
ANEXOS	76
ANEXO 1: Formato de encuesta domiciliaria.....	76
ANEXO 2: Ficha de generación de residuos sólidos domiciliarios	80
ANEXO 3: Ficha de composición de residuos sólidos domiciliarios	89
ANEXO 4: Densidad de los residuos sólidos domiciliarios.....	96
ANEXO 5: Base de datos de la investigación	99
ANEXO 6: Identificación de variables.....	108
ANEXO 7: Estimación modelo 1	110
ANEXO 8: Estimación modelo 2.....	111



ANEXO 9: Estimación modelo 3	111
ANEXO 10: Estimación modelo 4	112
ANEXO 11: Prueba de normalidad para el modelo 2 - kurtosis	112
ANEXO 12: Prueba de heterosedasticidad tipo breush para el modelo 2.....	112
ANEXO 13: Prueba de multicolinealidad para el modelo 2	113
ANEXO 14: Recolección de muestras para el estudio.....	113
ANEXO 15: Pesado de muestras para el estudio.	114
ANEXO 16: Identificación de muestras.....	114

Área : Ingeniería y Tecnología

Tema : Medio Ambiente

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 18 de marzo del 2021.



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición de residuos sólidos domésticos	27
Tabla 2: Variables económicas y sociales.	46
Tabla 3: Resumen de la producción de residuos sólidos domiciliarios.	49
Tabla 4: Proyección de la producción de residuos domiciliarios.	51
Tabla 5: Composición de residuos sólidos domiciliarios.	52
Tabla 6: Resumen del cálculo de densidad diaria.....	53
Tabla 7: Comportamiento de la variable educación.	54
Tabla 8: Comportamiento de la variable personas en la familia.	55
Tabla 9: Análisis de la variable personas en la familia	57
Tabla 10: Análisis de la variable ingreso familiar	58
Tabla 11: Análisis de la variable género del jefe de familia.....	58
Tabla 12: Nivel de correlación entre residuos e ingresos económicos.....	60
Tabla 13: Resumen del cálculo de residuos y personas.....	61
Tabla 14: Resumen del cálculo residuos y educación.	62
Tabla 15: Resumen de pruebas del modelo 2	66



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del área de estudio.	38
Figura 2: Comportamiento de la variable ingreso familiar	57
Figura 3: Comportamiento de la variable producción e ingresos	60
Figura 4: Comportamiento de la variable producción y personas	61
Figura 5: Comportamiento de la variable producción y educación.....	63
Figura 6: Regresión entre la producción y las variables socioeconómicas.	63
Figura 7: Relación entre producción e ingreso respecto a educación.	67



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

- PPRSD:** Producción per cápita de residuos sólidos domésticos.
- NIF:** Nivel de ingreso familiar.
- IFP:** Ingreso familiar per cápita.
- NEJF:** Nivel de educación del jefe de familia.
- NPF:** Número de personas en la familia.
- INEI:** Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- MCO:** Mínimo Cuadrado Ordinario.
- MINAM:** Ministerio del Ambiente.
- PIGARS:** Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos.
- RSD:** Residuos Sólidos Domésticos.
- RSU:** Residuos Sólidos Urbanos.
- SIGERSOL:** Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos del Ministerio del Ambiente.



RESUMEN

La presente investigación se realizó en la ciudad de Nuñoa, con el objetivo de determinar la relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y los factores socioeconómicos de la localidad de Nuñoa. Para ello, se utilizó la guía metodológica de caracterización de los residuos sólidos municipales, aprobada con Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM, en base al cual se recolectó, clasificó y pesó muestras de residuos sólidos domésticos durante ocho días consecutivos; así también, información del número de miembros de familia, nivel de ingreso familiar, género y nivel de educación del jefe de familia de 120 viviendas seleccionadas aleatoriamente, mediante fichas de encuestas individuales. Como resultado se obtuvo, que la producción per cápita promedio de residuos sólidos domiciliarios por vivienda es de 0.29 kg/hab/día, de los cuales el 77.09% son residuos aprovechables y el 22.91% son residuos no aprovechables. Por otro lado, también se obtuvo que un incremento en un sol del ingreso familiar incrementara en 0.00008 kg., la producción de residuos sólidos; además, a mayor nivel de educación del jefe de familia, la producción de residuos sólidos aumenta, hasta alcanzar los 0.0065 kg/día para una vivienda con un jefe de familia de educación superior; y a mayor número de personas que habitan en la vivienda, la producción per cápita de residuos sólidos se reduce en 0.027 kg/hab/día. A partir de ello se concluye que los principales factores que afectan directamente en la producción de residuos sólidos domésticos son el nivel de ingreso familiar y nivel de educación del jefe de familia.

Palabras clave: Factores socioeconómicos, producción per-cápita y residuos sólidos domésticos.



ABSTRACT

The present investigation was carried out in the city of Nuñoa, with the objective of determining the relationship between the per capita production of domestic solid waste and the socioeconomic factors of the town of Nuñoa. For this, the methodological guide for characterization of municipal solid waste was used, approved by Ministerial Resolution No. 457-2018-MINAM, based on which samples of household solid waste were collected, classified and weighed for eight consecutive days; as well as information on the number of family members, family income level, gender and education level of the head of the family of 120 homes selected randomly, through individual survey files. As a result, it was obtained that the average per capita production of household solid waste per dwelling is 0.29 kg/hab/day, of which 77.09% are usable waste and 22.91% are non-usable waste. On the other hand, it was also obtained that an increase in one sun of family income increased by 0.00008 kg. The production of solid waste; Furthermore, the higher the level of education of the head of the family, the production of solid waste increases, reaching 0.0065 kg/day for a house with a head of the family with higher education; and the greater the number of people who live in the house, the per capita production of solid waste is reduced by 0.027 kg/hab/day. From this, it is concluded that the main factors that directly affect the production of domestic solid waste are the level of family income and level of education of the head of the family.

Keywords: Socioeconomic factors, per capita production and domestic solid waste.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La producción per cápita de residuos sólidos domésticos para un determinado país, región o localidad, depende de muchos factores; entre los más relevantes destacan el nivel económico, social, cultural, ubicación geográfica y estación del año. (Arellano, 1982). También se ha observado que existe una relación directamente proporcional entre el nivel de ingreso económico y la producción per cápita de residuos sólidos domésticos (Medina, 2011).

Existen interesantes antecedentes que demuestran que cuanto mayor es la cantidad de residuos sólidos domésticos producidos por habitante, el costo del servicio de recolección y limpieza aumenta (Huaquisto, Belizario, & Tudela, 2020) y que con la determinación de los factores socioeconómicos que influyen en la producción per cápita de residuos sólidos, se ha sensibilizado a la población a reducir, reciclar y reusar dichos residuos sólidos. Pero, existe muy poca información sistematizada sobre los factores ambientales, factores sociales, factores económicos y otros que determinan la producción de residuos, para la planificación del manejo adecuado y diseño de infraestructuras de disposición final y máximo aprovechamiento de los residuos sólidos domésticos.

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el Perú los habitantes de la costa son los que producen mayor cantidad de residuos sólidos domiciliarios en 0.59 kg/hab/día, mientras que en la selva la cifra es 0.55 kg/hab/día y en la sierra es la zona donde menos se produce, con 0.51 kg/hab/día. En promedio, cada peruano produce 0,56 kg/hab/día y se explica por factores tales como el crecimiento poblacional y el deficientemente manejo de los residuos sólidos



desde el almacenamiento hasta su disposición final (MINAM, 2014). Por otro lado, la inadecuada gestión integral de los residuos sólidos municipales establece un riesgo para la calidad del medio ambiente y para la salud humana que podrían convertirse en una causa de afectación negativa al ambiente de una determinada localidad (OEFA, 2015).

En la región Puno, el problema de los residuos sólidos urbanos se caracteriza principalmente, por el incremento en la comercialización de envases sin retorno (Botellas de plástico, plásticos, PVC y otros), que son altamente tóxicos, entre tanto, la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios a nivel regional es de 0.47 kg/hab/día (MINAM, 2014). Asimismo la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios a nivel de la provincia de Melgar es 0.34 kg/hab/día, que está por debajo del promedio regional (SIGERSOL, 2015). Asimismo, las actitudes y prácticas ambientales que posee la mayoría de la población de la ciudad de Puno sobre gestión de residuos sólidos, son inadecuadas y diferenciadas según factores críticos: 72% de familias almacenan sus residuos sólidos en recipientes inadecuados mientras que el 18.7% de familias realizan la disposición final de residuos sólidos en lugares adecuados, esta situación problemática, imparcialmente, se debe a la alta tasa de crecimiento poblacional urbano y la subsistencia de la precaria conciencia ambiental y sanitaria de los habitantes (Quispe, 2016).

En la ciudad de Nuñoa, la producción de residuos sólidos domésticos fue de 0.37 kg/hab/día correspondiente al periodo 2015, que se determinó a través del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, por lo que la generación de residuos domiciliarios es más significativa que los residuos sólidos no domiciliarios como son hoteles, mercados, instituciones públicas o privadas,



instituciones educativas, restaurantes y limpieza pública; la producción de dichos residuos sólidos tienen un particularidad en el tiempo y espacio debido a los hábitos de consumo y cambios en los modos de vida de la población, los cuales, aunados al inadecuado manejo de los residuos sólidos a nivel de viviendas familiares, la limitada capacidad instalada de la municipalidad para la recolección, tratamiento y disposición final de dichos residuos, están afectando el ornato de la ciudad, está generando focos infecciosos que afectan la salud de los habitantes (SIGERSOL, 2015).

Para solucionar este problema que afecta a la ciudad Nuñoa, en primer lugar, es necesario realizar la caracterización de residuos sólidos domésticos, y determinar los factores que inciden en su generación, con el propósito de generar información indispensable para formular planes de gestión integral de residuos sólidos, debido a que no existen estudios con el nivel de detalle que se plantea el presente estudio. Es por ello, que la investigación tiene como objetivo determinar la relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y los factores socioeconómicos de la población de la ciudad de Nuñoa.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y los factores socioeconómicos de la población de la ciudad de Nuñoa?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuánto es la producción per cápita de residuos sólidos domésticos de la población de la ciudad de Nuñoa?.



¿Cuáles son los factores socioeconómicos que influyen en la generación de residuos sólidos domésticos?

1.3. HIPÓTESIS

1.3.1. Hipótesis general

La producción per cápita de residuos sólidos domésticos tiene una relación significativa con los principales factores socioeconómicos de la población de la ciudad de Nuñoa, distrito de Nuñoa, - Melgar – Puno.

1.3.2. Hipótesis específicas

La producción per cápita de residuos sólidos domésticos de la población de la ciudad de Nuñoa es igual al promedio al provincial que produce 0.34 kg/hab/día.

Los factores socioeconómicos que influyen en la producción per cápita de residuos sólidos domésticos son el nivel de ingreso familiar, nivel de educación, género y número de habitantes.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El manejo inadecuado de los residuos sólidos domésticos en los procesos de almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, generan una problemática ambiental, económica y social en la ciudad de Nuñoa, a causa de que no existe ningún tipo de tratamiento y reaprovechamiento de los residuos en la fuente, la municipalidad no cuenta con instrumentos de gestión para la organización y planeación de residuos, falta programas que promuevan una cultura ambiental, no tiene conocimiento pleno acerca de los factores socioeconómicos que afectan la producción de residuos sólidos,



debido a que estos tienen una particularidad en el tiempo y la realidad. Esta problemática se puede ver reflejada en la población de Nuñoa, que tienen actividades orientadas a la producción pecuaria y agrícola, porque mucha gente vive en la ciudad, pero más para en el campo.

La presente investigación genera información básica de la caracterización de residuos sólidos domésticos y los factores que influyen en su generación, necesarios para la formulación y dimensionamiento de proyectos ambientales como plantas de tratamiento, rellenos sanitarios y programas ambientales para buen manejo de residuos sólidos en la ciudad de Nuñoa. También los resultados del estudio pueden utilizarse referencialmente para la recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos correspondientes a los principales centros poblados del distrito, pues constituyen un mejor estimador de en la planeación y formulación de dichos proyectos que se infieren básicamente en la mitigación ambiental de suelos y cuerpos de agua.

El presente trabajo ha permitido validar la guía metodológica para la caracterización de residuos sólidos municipales aprobada con resolución ministerial N° 457-2018-MINAM. Por cuanto es un instrumento para la gestión y manejo de residuos sólidos municipales que tiene por objetivo orientar la elaboración de estudios de caracterización de residuos sólidos mediante pautas metodológicas que describen en forma clara y sencilla los pasos para la obtención de cifras locales relacionadas a estos residuos; lo cual permitirá el dimensionamiento adecuado de los servicios de limpieza pública, así como una planificación administrativa, financiera, técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos.



1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Objetivo general

Determinar la relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y los factores socioeconómicos de la población de la ciudad de Nuñoa.

1.5.2. Objetivos específicos

Determinar la producción per cápita de residuos sólidos domésticos de la población de la ciudad de Nuñoa.

Determinar los factores socioeconómicos que influyen en la producción per cápita de residuos sólidos domésticos.



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes a nivel internacional.

Cedeño & Chávez (2018) establecieron el plan de manejo de residuos y desechos sólidos generados en el sector urbano de la comunidad Puerto Ébano perteneciente al Cantón Sucre, solicitando al gobierno local la información socioeconómica y documentos basados a la gestión de los residuos de la comunidad en general, así como la georreferenciación del lugar de estudio para obtener un mapa de ubicación, luego se determinó el tamaño poblacional de la muestra para aplicar fichas de encuestas a los habitantes, calculando el número de familias, para determinar la generación per cápita, la humedad y se caracterizó la composición física, creando planes de manejos para mejorar la calidad ambiental de la localidad.

Orcosupa (2002) evaluó la relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos, provincia de Santiago de Chile. El estudio tiene por objetivo evaluar los factores socioeconómicos que determinan el incremento de la producción per cápita (PPC) de residuos sólidos domésticos (RSD) en la provincia de Santiago. Para ello, se evaluó la relación entre la PPC de RSD con los ingresos económicos y consumo de electricidad. Asimismo, se aplica la teoría de la curva de Kuznets Ambiental (EKC), que relaciona el ingreso per cápita y la presión sobre el ambiente. Adicionalmente se caracterizan los RSD generados según cinco estratos socioeconómicos,



información que permitirá formular un plan de minimización de RSD en la región Metropolitana. El método usado en el estudio consistió en la aplicación de encuestas para recolectar información socioeconómica y ambiental en 120 hogares. Asimismo, se recolecta, pesa y analiza la composición de 510 muestras de RSD, tomadas durante 9 días en los hogares encuestados. Los resultados muestran que la generación de RSD varía entre 0.515 y 1.048 kg/hab/día para los estratos socioeconómicos muy bajo (E) y alto (A), respectivamente. La composición y peso de RSD varía por estrato socioeconómico y día de muestreo. Finalmente se realizaron pruebas estadísticas T, para probar las hipótesis del estudio y regresiones múltiples con las variables del estudio. Al aplicar el modelo general de EKC, se obtuvo una curva de segundo grado en forma de "U" invertida, presentando el punto de inflexión para un ingreso económico de US\$. 1451.47 mes/hab. y PPC de 1.2 kg/hab/día.

2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.

Portocarrero (2018) realizó el análisis de manejo de residuos sólidos en el distrito de Yanque, Provincia de Caylloma, Arequipa 2018. Para ello se propuso analizar el manejo de residuos sólidos en el distrito de Yanque, por lo que los procesos de manejo de residuos sólidos identificados para el distrito de Yanque son los siguientes: recolección; que se realizan los viernes; transporte, para el cual se utiliza un camión alquilado de 3 toneladas.; barrido, que se realiza sólo en la plaza principal con la participación de una sola persona y disposición final, que se realiza en un botadero ilegal en la zona de Cunturpampa. Se ha calculado una producción per cápita de 0.23 kg/hab/día, siendo el mayor porcentaje de residuos sólidos generados en el que corresponde a los residuos orgánicos con un 70.6% y



que la disposición final se realiza en un botadero a cielo abierto sin ningún tipo de manejo y donde no hay recicladores; sólo se ha observado el procedimiento de quemado de los residuos sólidos, además se observa la generación de lixiviados. Los riesgos ambientales se establecieron para los tres entornos, natural, humano y socioeconómico; en el entorno natural los escenarios de eliminación de gases tóxicos producto de la quema de residuos, liberación de metano, y generación de lixiviados alcanzaron un nivel de riesgo alto. Para el entorno humano gases tóxicos producto de la quema residuos, liberación de metano y generación de lixiviados, alcanzar un nivel de riesgo alto; y para el entorno socioeconómico sólo alcanzó un riesgo alto la generación de lixiviados. Como propuesta de solución se propone instalar un relleno sanitario con un tiempo de vida útil de 25 años, el cual ocuparía un área de 3259.717 m².

Ortiz (2016) evaluó las características físicas de los residuos sólidos domiciliarios y su relación con factores socioeconómicos en el Perú; para ello se estudiaron las características físicas de los residuos sólidos domiciliarios como la generación per cápita, densidad (kg/m³) y composición física, a nivel de 519 distritos pertenecientes a las 25 regiones del Perú, para determinar indicadores específicos para el Perú y su relación con factores socioeconómicos y geográficos. Las variables independientes fueron el gasto per cápita familiar, índice de desarrollo humano, índice de pobreza total, necesidades básicas insatisfechas y coeficiente de desigualdad (GINI); mientras que las variables dependientes fueron la generación per cápita, densidad y composición física de los residuos sólidos domiciliarios. Se utilizaron datos provenientes de estudios de caracterización de residuos sólidos y la base de datos actualizada al 2014 del sistema de información para la gestión de residuos sólidos del ministerio del ambiente (SIGERSOL). Los



valores de la generación per cápita fueron trabajados sin actualizar y actualizados al 2015, encontrándose que la producción promedio ponderada nacional es de 0.577 kg/hab/día y la región natural selva es la que presenta mayores valores de generación de residuos. A nivel espacial los valores de la producción se agrupan en algunos casos siguiendo un patrón geográfico de región natural. Para el caso de la densidad de los residuos sólidos, esta fue mucho mayor en la región selva (233.985 kg/m³), que es la que además presenta la mayor cantidad de materia orgánica en sus residuos, diferenciándose significativamente de las otras dos regiones naturales. Con respecto a la relación entre la producción de residuos sólidos y los factores socioeconómicos, se observó que existe una relación más marcada con el gasto per cápita familiar, aunque estadísticamente los coeficientes de determinación y correlación no eran fuertes. Por último, la tasa de crecimiento de la producción de residuos se encontró en el rango de 0.263 % a 14.741% dependiendo del crecimiento poblacional y el ingreso económico de los habitantes.

2.1.3. Antecedentes a nivel regional.

Amanqui (2018) realizó el estudio de los factores socioeconómicos que afectan la producción per cápita de los residuos sólidos domésticos de la ciudad de Puno, año 2018. Para ello determino los factores socioeconómicos que afectan la producción per cápita de los residuos sólidos domésticos en la ciudad de Puno, a través de un análisis de correlación con datos de corte transversal obtenido mediante encuestas realizadas a 450 hogares de la ciudad de Puno, asimismo la caracterización de residuos sólidos consistió en la recolección, peso y análisis de la composición por ocho días en los hogares encuestados. Los resultados muestran



que la generación per cápita promedio es de 1.004 kg/día de los cuales el 40.20% es materia orgánica, el 27.50% son plásticos y el 9.00% es papel, con una densidad promedio de 11159.48 kg/m³ y se analizó que los principales factores socioeconómicos que incrementan la producción per cápita de residuos sólidos domésticos son ingreso per cápita del hogar, número de miembros del hogar, nivel de educación del jefe del hogar y el consumo de energía eléctrica (CE), y que mantienen una relación lineal y directa, además de acuerdo al marco teórico de la Curva Ambiental de Kuznets (CAK) se identificó que se tiene una relación directa entre el ingreso per cápita por hogar y la producción per cápita de residuos sólidos domésticos, ya que un incremento en un nuevo sol en el ingreso per cápita del hogar, incrementará su producción per cápita de residuos sólidos domésticos en 0.0023 kg/día, por lo que se aprecia una curva monótona, asimismo, se determinó que la forma funcional que mejor se adecua es de “U” invertida entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y el consumo de energía del hogar, y tiene un punto de inflexión de 38 kWh/hogar/mes al mes o 457 kWh/hogar/año, a partir del cual dicha relación sufrirá un quiebre y será negativa. Finalmente, la investigación recomienda al gobierno impulsar políticas de lucha contra la pobreza para neutralizar las brechas de la distribución del ingreso e implementar un programa de educación ambiental para la minimización de la producción de residuos sólidos.

Condori (2017) evaluó los factores socioeconómicos que inciden en la producción de residuos sólidos en el distrito de San Antonio de Esquilache, año 2015. Para ello el trabajo de investigación identificó algunos factores socioeconómicos que determinan la generación de residuos sólidos domésticos para el distrito de San Antonio de Esquilache, a través de un análisis correlacional



con datos de corte transversal obtenido mediante encuestas en la localidad de Juncal, asimismo la caracterización de residuos sólidos domésticos consiste en la recolección, pesa y análisis de composición de residuos sólidos por ocho días en los hogares encuestados. Los resultados muestran que la generación per cápita promedio es de 0.19 kg/día de los cuales el 71.87% es materia orgánica y el 7.8% es plástico duro, con una densidad suelta promedio de 117.40 kg/m³ y una densidad compactado promedio de 211.3 kg/m³ se determinó que los principales factores que influyen en la producción de residuos sólidos domésticos son el nivel de ingreso familiar, número de personas en la familia y el malestar por pasivos ambientales, además se identificó que la forma funcional que mejor se adecua es de “U” invertida entre la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios y el ingreso familiar per cápita, y tiene un punto de inflexión de S/. 611.23 al mes o 7,334.81 al año, a partir de la cual dicha relación sufrirá un quiebre y será negativa, asimismo, se identificó que los principales impactos ambientales ocasionados por los pasivos ambientales mineros son alteración de la calidad del agua, generada por la infiltración de aguas de lluvia de los relaves y los residuos mineros.

Calderón (2014) realizó el análisis de los factores socio-económicos en la producción per-cápita de residuos sólidos domésticos de la Ciudad de Lampa – 2014. Para ello refiere que el Perú es uno de los países de latinoamérica que no tiene un adecuado manejo de las emisiones de gases de efecto invernadero y lixiviados respecto a países como Colombia, Chile o Uruguay según la CEPAL, el principal insumo para dichas emisiones son los residuos sólidos dispuestas a cielo abierto y sin controles, las mismas que son vertidas en botaderos y no en rellenos sanitarios, como el caso de la ciudad de Lampa. Esta investigación



identifica algunos factores socioeconómicos que inciden en la producción de residuos sólidos domésticos, a través de un análisis correlacional con datos de corte transversal obtenido mediante encuestas en la ciudad de Lampa, se identificó que la variable consumo de energía eléctrica y el nivel de ingreso familiar como las principales variables que explican la producción de residuos sólidos, asimismo se hizo una propuesta para cuantificar el monto que se debe pagar por concepto de arbitrios de limpieza en base al consumo de energía eléctrica, para que este servicio municipal sea sostenible y bajo el principio de quien contamina paga.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Residuos sólidos

Existen diferentes conceptos de residuos sólidos como: Residuos sólidos son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. (Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, 2000). también Montes (2009) afirma de manera similar los residuos sólidos son aquellos materiales orgánicos o inorgánicos de naturaleza compacta, que han sido desechados luego de consumir su parte vital. Asimismo, el concepto de residuo sólido es un concepto dinámico que evoluciona paralelamente al desarrollo económico y productivo.



2.2.2. Tipos de residuos

a. Residuos domiciliarios

Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares. (Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, 2000).

- Generación

Los residuos sólidos domésticos se generan en todas aquellas actividades en las que los materiales son considerados por su propietario o beneficiario como desechos sin ningún valor adicional y pueden ser abandonados o recogidos para su tratamiento o disposición final. (Jaramillo, 2002).

- Composición

Los residuos sólidos están compuestos de residuos orgánicos, tales como sobras de comida, hojas y restos de jardín, papel, cartón, madera y, en general, materiales biodegradables; e inorgánicos, a saber, vidrio, plástico, metales, objetos de caucho, material inerte y otros. En términos generales, los resultados de estudios latinoamericanos sobre composición de los residuos sólidos municipales coinciden en destacar un alto porcentaje de materia orgánica putrescible (entre 50 y 80%), contenidos moderados de papel y cartón (entre 8 y 18%), plástico y caucho (entre 3 y 14%) y vidrio y cerámica (entre 3 y 8%) (Jaramillo, 2002). Seguidamente en la tabla 1, se muestra las categorías o grupos

de residuos sólidos domiciliarios en los que se puede clasificar cada uno sus componentes (MINAM, 2018).

Tabla 1: Composición de residuos sólidos domésticos.

Clasificación de residuos sólidos domésticos
1. Residuos aprovechables
1.1. Residuos orgánicos
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares).
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares).
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares).
1.2. Residuos inorgánicos
1.2.1. Papel
Blanco.
Periódico.



Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares).
1.2.2. Cartón
Blanco (liso y cartulina).
Marrón (corrugado).
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares).
1.2.3. Vidrio
Transparente.
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros).
Otros (vidrio de ventana).
1.2.4. Plástico
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares).
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante).



PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film).
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers).
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla).
PVC-Policloruro de vinilo (3) (tuberías de agua, desagüe y eléctricas).
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)
1.2.6. Metales
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros).
Acero.
Fierro.
Aluminio.
Otros Metales.



1.2.7. Textiles (telas)
1.2.8. Caucho, cuero, jebe
2. Residuos no reaprovechables
Bolsas plásticas de un solo uso.
Residuos sanitarios (papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas).
Pilas.
Tecnopor (poliestireno expandido).
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros).
Restos de medicamentos.
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros.

Fuente: (MINAM, 2018)

b. Residuos peligrosos

Es aquellos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud humana o el ambiente.



Este por lo menos debe presentar alguna de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad (MINAM, 2018).

c. Residuos de limpieza de espacios públicos

Son aquellos residuos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas de una determinada localidad (MINAM, 2018).

d. Residuos comerciales

Son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas. Estos residuos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares (Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, 2000).

2.2.3. Producción per cápita

a. Definición

La producción de los residuos domésticos o producción per-cápita es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas; y las unidades de expresión de estos parámetros son: kilogramo por habitante por día - kg/hab/día (Gonzales, 2008).



b. Determinación de la producción per cápita

Comprende realizar todos los cálculos necesarios para poder dimensionar el estudio de caracterización, para posteriormente determinar los recursos logísticos y presupuesto requerido (MINAM, 2018).

- Determinación de la población actual

Para el cálculo de la población actual se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$PF = Pi * (1 + r)^n$$

Donde:

Pi : Población inicial; obtenida del último censo nacional (Fuente INEI).

r : Tasa de crecimiento anual inter censal (Fuente INEI).

n : Número de años a proyectar, a partir de la población inicial (Pi).

Pf : Población final proyectada después de “n” años.

Durante el período comprendido entre los años 1940 y 2017, la población de la costa se vio incrementada, año a año. Al 2017 tan solo la región de la costa abarca al 58.0% de la población, mientras que, la sierra cuenta con un 28.1%, habiendo disminuido a menos de la mitad del porcentaje con el que contaba en el año 1940 (65.0%) (INEI, 2020).

- Determinación del tamaño de muestra

Una vez conocido el total de predios o generadores domiciliarios y no domiciliarios lo siguiente es determinar la muestra (MINAM, 2018). Para el



cálculo del número de la muestra domiciliaria y número de la muestra no domiciliaria se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N - 1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Donde:

n = Número de viviendas que participarán en el estudio de caracterización.

N = Total de viviendas (se debe calcular el número de viviendas)

Z = Nivel de confianza 95% = 1.96

σ = El valor de desviación estándar a usar es de 0.25.

E = Error permisible, 10% del GPC nacional (0.61 kg/hab/día)

- Comunicar la ejecución del estudio

Se refiere a comunicar a todos los habitantes de la localidad a través de megáfonos, radio y televisión local, etc. sobre la realización del estudio de caracterización. Así la población estaría informada y más predispuesta a participar en el estudio (MINAM, 2018).

- Invitar, empadronar e identificar las viviendas

Una vez identificadas en gabinete y después de realizar la comunicación general sobre el inicio del estudio de caracterización se debe proceder a codificar las viviendas y establecimientos seleccionados, si alguna vivienda o establecimiento no puede ser parte del estudio se debe pasar a la vivienda o establecimiento contiguo (MINAM, 2018).



- Sensibilizar a los participantes del estudio

Consiste en informar a los participantes el objetivo del estudio y la metodología a seguir, esta sensibilización puede ser “puerta a puerta” de manera conjunta con la entrega de los oficios previa aceptación y recepción del oficio, o en un taller con todos los que aceptaron participar en el estudio de caracterización. (MINAM, 2018).

- Aplicar fichas de encuestas

Durante la aplicación de las encuestas, el personal debe estar acreditado y contar con sus respectivos fotocheck. Es recomendable realizar las encuestas durante el taller de sensibilización de ser el caso, o en la sensibilización “puerta a puerta” (MINAM, 2018).

- Entrega de bolsas rotuladas para recolectar los residuos

El personal de campo debe entregar las bolsas rotuladas con el código asignado a cada vivienda y establecimiento participante; además, para diferenciar las bolsas que contienen residuos domiciliarios y no domiciliarios se recomienda usar dos colores de bolsas (MINAM, 2018).

- Recolectar y trasportar las muestras de estudio

Para la recolección es importante que los operarios de recolección respeten los horarios establecidos con los jefes de hogar de las respectivas viviendas (MINAM, 2018).



Además, el último día de recolección deben indicar a los participantes que la fase de campo se ha concluido. Este detalle es importante para no generar molestia (MINAM, 2018).

- Determinación de parámetros de análisis

Los principales parámetros a determinar en el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios son:

Generación: Este parámetro es importante para conocer la producción total de residuos sólidos, de esta manera se puede dimensionar el equipamiento para su recolección, transporte e infraestructura (MINAM, 2018).

Composición: Permite conocer qué componentes tienen los residuos, esto permite tener un criterio técnico para establecer programas de recuperación y/o reciclaje de residuos (MINAM, 2018).

Densidad: Se usa para dimensionar el equipamiento de almacenamiento domiciliario o público de residuos (contenedores, papeleras, etc.) (MINAM, 2018).

- Determinación de la producción per cápita

El cálculo de la producción per-cápita de una zona se determina de la siguiente manera:

Se debe conocer el número de habitantes por cada vivienda participante, (por ejemplo, en la vivienda 1 hay “x” habitantes, en la vivienda 2 “y” habitantes, en la vivienda “n” hay “z” habitantes) (MINAM, 2018).



Durante 7 días se recolectan las bolsas de residuos de las viviendas participantes y transportan hacia el local acondicionado para el estudio (MINAM, 2018).

Se pesan las bolsas identificando a que vivienda pertenece (por ello las bolsas deben estar codificadas), Se anota el peso de las bolsas en el formato de registro diario (MINAM, 2018).

2.2.4. Factores socioeconómicos

a. Nivel de educación:

Se puede afirmar que el nivel de educación del (la) jefe (a) de hogar no incide significativamente sobre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos. Sin embargo, cabe destacar que la mayor formación académica (universitaria y post grado) está asociado a mayor ingreso económico de los habitantes, por lo que se presenta una influencia indirecta sobre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos (ICCOM, 2000).

b. Número de habitantes

Uno de los principales factores que influyen en la producción de residuos sólidos domésticos es el número de personas en la familia (Condori, 2017).

c. Ingreso económico

Esta es una variable que influye directamente sobre la cantidad de residuos producidos por habitante, pues cuantos más ingresos económicos tiene un habitante, mayor es su capacidad de consumo de bienes y servicios, por tanto, desecha más. Además, se ha visto que cuanto mayor es la capacidad adquisitiva



de la población es frecuente la tendencia a usar productos con gran contenido de envases desechables (Orccosupa, 2002).

d. Genero:

Los principales factores socioeconómicos que incrementan la producción per cápita de residuos sólidos domésticos es el género del jefe del hogar (Amanqui, 2018).

2.2.5. Producción de residuos sólidos y los factores socioeconómicos

La tasa de producción de residuos sólidos está relacionada a la población de un país, nivel de ingreso económico de las personas, también se ha mostrado que estos no son los únicos, es decir también dependerá de otros factores socioeconómicos como el clima, los hábitos de vida, las creencias religiosas, culturales, las actitudes sociales, publicas, y nivel de educación (Bandara et al., 2007).

Los factores socioeconómicos que influyen relativamente en la producción per cápita de residuos sólidos domésticos son la educación e ingreso económico, ya que un habitante con educación superior completa genera más residuos sólidos que uno con primaria incompleta. Además, un habitante con ingreso económico ascendente, genera más residuos sólidos que uno con ingreso económico mínimo. (Ortiz, 2016).

La relación entre la generación de residuos sólidos y el ingreso per cápita ya ha sido estudiada antes en otros países, hasta llevada a estudios de modelización como lo es la “Curva Ambiental de Kuznets” elaborado en primer lugar por Kuznets (1955).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1.1. Ubicación geográfica

La ciudad de Nuñoa, se encuentra ubicada en las coordenadas de latitud $14^{\circ} 28' 35''$ Sur y longitud $70^{\circ} 38' 10''$ Oeste, tiene una superficie de 2200.16 km^2 , este distrito se encuentra situado en el norte de la provincia de Melgar, en la zona norte del departamento de Puno. Su capital Nuñoa se halla a una altura de 4023.00 msnm . (INEI, 2017).

3.1.2. Ubicación política

Políticamente la ciudad de Nuñoa, es un distrito de la provincia de Melgar del departamento de Puno.



Figura 1: Ubicación del área de estudio.

Fuente: Trabajo de caracterización de residuos sólidos.



3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es una investigación de tipo observacional, porque no hay manipulación de datos; es prospectivo, porque los datos son regidos específicamente para el estudio; es longitudinal, porque requiere el recojo de datos en el tiempo; y es analítica porque interviene más de una variable.

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es descriptivo simple; porque es necesario la toma de una muestra familiar, para la caracterización de sus residuos sólidos; así como de sus características socioeconómicas.

Con la finalidad de lograr los objetivos planteados en el proyecto de investigación, y para la consecución del desarrollo y análisis del trabajo, se recurre al siguiente método científico: Guía metodológica para la caracterización de residuos sólidos municipales aprobado con resolución ministerial N° 457-2018-MINAM.

3.4. METODOLOGÍA POR OBJETIVO ESPECÍFICOS

3.4.1. Determinación de la producción de residuos sólidos domésticos

Se realizó la caracterización de residuos sólidos, tomando en cuenta la cantidad, composición y densidad de los residuos sólidos domésticos que se generan en los estratos socioeconómicos del distrito de Nuñoa siguiendo la metodología aplicada por el ministerio del ambiente - MINAM que consiste en la aplicación de encuestas según el anexo 1, para la toma de datos y obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos, tales como: cantidad, densidad y composición en un ámbito geográfico.



a. Materiales.

Para la ejecución del presente objetivo específico se utilizó el local Videnu de la municipalidad distrital de Nuñoa. Asimismo, se empleó los siguientes materiales, equipos y recursos:

- 120 fichas para el registro de recolección de datos muestrales de residuos sólidos domésticos según el anexo 2.
- 01 cilindro de 50 galones para el cálculo de la densidad diaria en kg/m^3 .
- 840 bolsas de polietileno (0.8x1.0 m) rotuladas con cogidos, para la disposición de muestras domiciliarias.
- 01 balanza de 50 kg, para pesar las muestras domiciliarias durante 7 días consecutivos.
- 01 caja de guantes descartables para la manipulación de muestras de residuos sólidos.
- 01 caja de mascarillas descartables para la protección al equipo de trabajo de gases tóxicos.
- 01 calculadora científica para el cálculo de volúmenes y promedios.
- 01 equipo de trabajo de recolectores de muestras durante 7 días consecutivos.
- 01 equipo de trabajo para el pesado, registro y cálculo de volúmenes de residuos sólidos domésticos.
- Información cartográfica para la identificación de accesos y transitabilidad del vehículo recolector de muestras.
- 01 equipo de cómputo para el procesamiento de una base de datos según el registro de fichas aplicadas.



b. Población muestra

La población urbana de la ciudad de Nuñoa, asciende a 4 732 personas y 1317 hogares (INEI, 2017), por lo tanto, para la investigación se calcula que el número de muestras a realizar será según la fórmula establecida en la guía de caracterización de residuos sólidos municipales del ministerio del ambiente, que se presenta a continuación.

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N - 1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Donde:

n = Muestra de las viviendas.

N = Número de viviendas en la localidad de Nuñoa 1317 viviendas.

Z = Nivel de confianza, que en este caso es de 95% que es 1.96.

σ = Desviación estándar es de 0.2 kg/hab/día.

E = Error máximo permisible es el 10% de la GPC de 0.056 kg/hab/día.

Reemplazando se obtiene:

$$n = \frac{(1.96)^2 (1317) (0.28)^2}{(1317 - 1) (0.056)^2 + (1.96)^2 (0.25)^2} = \frac{396.66}{4.43} = 89.58 \approx 90$$

Para el estudio de caracterización el tamaño de la muestra resulta 90 familias o viviendas de observación y para mayor porcentaje de confiabilidad se ha considerado 120 participantes, todo esto a efectos de posibilidades de descarte por inconsistencias en las encuestas y/o retracto de participantes.



c. Etapas operativas

- Coordinación con los representantes de los barrios

Se coordinó con los presidentes de los barrios Villa América, Nueva Alianza Rosaspata, 12 de Octubre, Sur Progresista, Ramón Castilla, San Pedro II Etapa, San Pedro de Lequechani, Virgen del Pilar, Antaymarca y Juan E. Murillo, para la realización del estudio de caracterización de residuos sólidos domésticos.

- Empadronamiento e identificación de viviendas

Después de realizar la coordinación con los barrios se procedió al empadronamiento de 120 familias según el anexo 5, registrando su nombre y apellido de cada jefe de familia, asimismo se seleccionaron las viviendas en dos grupos de 60 familias cada una V- A y V- B respectivamente.

- Sensibilización a los participantes

Se informó a los jefes de familia sobre el estudio de investigación indicando que es muy importante cuantificar la producción de residuos sólidos domésticos en la ciudad de Nuñoa, además se les informo que el estudio tendrá una duración de ocho días consecutivos sin contar el día cero y que al finalizar el estudio se le comunicará.

- Entrega de bolsas para recolectar los residuos

El personal de campo entregó bolsas rotuladas según los grupos V-A y V-B, ambos grupos conformados por 60 familias cada uno respectivamente, cabe indicar que esta clasificación, es utilizada en gran parte de estudios de



caracterización de los residuos sólidos domésticos en gobiernos locales, regionales, nacionales e internacionales.

- Recolección y transporte de las muestras de estudio

Se coordinó con los jefes de las familias que todos los días en el horario de 8:30 y 10:00 de la mañana, la camioneta asignada estaría pasando a recolectar las muestras rotuladas para posteriormente trasladarlas al Videnu de la municipalidad.

- Determinación de los parámetros

Una vez terminados los 8 días de trabajo de campo, se procedió a la identificación de las 840 muestras para luego pesarlas de acuerdo a su codificación en la balanza adquirida de 50 kg y su posterior registro en kg/hab/día según el anexo 2.

Para la composición se separó los residuos sólidos domésticos de acuerdo al tipo, residuos aprovechables como son residuos orgánicos, residuos inorgánicos (papel, cartón, vidrio, plástico, tetra brik, metales, textiles, caucho, cuero, jebe y residuos no reaprovecharles tal como se muestra en el anexo 3.

Para la densidad, se dimensionó primeramente el cilindro a utilizar para el almacenamiento que es de 0.57 cm de diámetro y 0.85 cm de altura, seguidamente se calculó su volumen sin compactar y posteriormente se sacudió 5 veces el cilindro a una altura de 20 cm, en donde se pudo calcular con la utilización del flexo el volumen compactado, dichos cálculos se realizaron utilizando la siguiente fórmula:



$$S = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 \times H}$$

Donde:

S = Densidad de los residuos sólidos (kg/m³)

W = Promedio de peso de los residuos sólidos.

V = Volumen de los residuos sólidos.

D = Diámetro del cilindro.

H = Altura total del cilindro.

Π = Constante (3.1416)

Remplazando datos se obtiene.

$$S = \frac{23.96\text{kg.}}{3.1416\left(\frac{0.57\text{m}}{2}\right)^2 \times 0.85\text{m}}$$

$$S = \frac{23.96}{0.18} = 135.74 \text{ kg./m}^3$$

- d. Procesamiento estadístico
- Producción per cápita de residuo sólidos domésticos

El cálculo de la generación per cápita se realizó de la siguiente manera:

Se insertó información de campo al software Excel, en donde se registró el número de habitantes por cada vivienda, asimismo se registró la cantidad de muestras por los 7 días consecutivos, para luego sacarle el promedio diario de cantidad generada y posteriormente dividirla entre el número de habitantes de la vivienda, tal como se muestra en la en el anexo 2.



$$GPC = \frac{\text{Dia1} + \text{Dia2} + \text{Dia3} + \text{Dia4} + \text{Dia5} + \text{Dia6} + \text{Dia7}}{\text{Numero de habitantes} \times 7 \text{ dias}}$$

Donde:

GPC = generación per-cápita (kg/hab/día)

Dia_n = peso de las bolsas (kg) del día 1 al 7.

N° de habitantes = número de habitantes de cada hogar.

Reemplazando se obtiene:

$$GPC = \frac{140.94 + 129.36 + 116.19 + 113.94 + 109.83 + 105.11 + 96.86}{426 \text{ hab} \times 7 \text{ dias}}$$

$$GPC = \frac{812.23 \text{ kg}}{2982 \text{ hab/dia}} = 0.29 \frac{\text{kg}}{\text{hab}}/\text{dia}$$

Es importante mencionar que la muestra del día cero no ha considerada para la determinación de producción de residuos sólidos, debido a que no es conocida el tiempo de acumulación de dicha muestra.

3.4.2. Determinación de los factores socioeconómicos

a. Materiales y equipos

- 120 fichas de encuesta para el registro en campo de información socioeconómica según el anexo 1.
- Equipos de protección personal para la identificación del personal.
- 01 equipo de trabajo para el llenado de las encuestas socioeconómicas.
- 01 ordenador equipo de cómputo para la tabulación de información recogida en las fichas de encuestas.
- 01 plano catastral para la identificación de familias que participaron en la caracterización de residuos sólidos domiciliarios.



b. Población muestra

Para la determinación del segundo objetivo, se utilizó la misma población muestra calculada en el primer objetivo, en donde se consideró 120 fichas de encuestas y viviendas respectivamente según el anexo 1.

c. Etapas operativas

- Recolección de información de campo de los hogares.

A través de un equipo de trabajo previamente capacitado, se aplicaron 120 fichas de encuestas a las 120 familias participantes del estudio de caracterización, según el anexo 1, en la cual se busca realizar la recolección de información primaria para la identificación de los factores socioeconómicos para luego ser insertada en una base de datos Excel tal como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2: Variables económicas y sociales.

Variable	Representación
PPRS	Producción per cápita de Residuos sólidos domésticos.
NIF	Nivel de ingreso familiar
IFP	Ingreso familiar per cápita.
NEJF	Nivel de educación del jefe de familia.

NPF	Número de personas en la familia.
Genero	Genero del jefe de hogar.

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

- Procesamiento de datos

Modelo para la determinación de los factores socioeconómicos que influyen en la producción de residuos sólidos domesticos.

Estimación econométrica que mejor explica en forma conjunta e individual. A través de la estimación de modelos lineales, entre otros.

Especificación del modelo

$$PPRS = \alpha_0 + \alpha_1 NIF + \alpha_2 NEJF + \alpha_3 NPF + \alpha_4 \text{Genero} + u_i$$

Donde:

α_0 = Coeficiente que explica la cantidad autónoma de residuos sólidos domiciliarios, en caso de que las variables independientes sean cero.

α_1 = Parámetros que representa el impacto de cada variable independiente sobre la variable dependiente.

u_i = Error estocástico

Identificación de variables (dependientes e independientes).

Variable dependiente.



PPRS = Producción per cápita de residuos sólidos

Variables independientes.

Variables sociales.

NEJF = Nivel de educación del jefe de familia.

Genero = Sexo del jefe de hogar.

Variables económicas.

NIF = Nivel de ingreso familiar

NPF = Número de personas en la familia.

- Procesamiento estadístico

Para realizar la sistematización de la información recopilada a través de la encuesta aplicada en el ámbito de estudio, se hace uso del software Excel, nos facilita la construcción de información de base de datos para el estudio a partir de las encuestas y procesamiento en el programa Stata 15 para el análisis de estadísticas descriptivas (media, mediana, moda, varianza, mínimo, máximo, según corresponda), tal como se muestra en el anexo 5.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

La caracterización de residuos sólidos domiciliarios, ha sido realizado en la ciudad de Nuñoa, los resultados se muestran en el anexo 2, dicha información recogida en campo para la presente investigación fue tabulada y consistenciada en gabinete de acuerdo a los lineamientos establecidos por el ministerio del ambiente aprobada con Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM, antes de ser analizada, por lo que la producción promedio per cápita domiciliaria según las muestras rotuladas A y B respectivamente es de 0.29 kg/hab./día, tal como se muestra en la siguiente tabla 3.

Tabla 3: Resumen de la producción de residuos sólidos domiciliarios.

N°	Código	Muestras	Numero de vivienda	Producción kg./hab./día.
1	V-A-000	Muestras rotuladas A	60	0.29
2	V-B-000	Muestras rotuladas B	60	0.29
Promedio de la producción per cápita de residuos domésticos				0.29

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.



Asimismo, de acuerdo a la metodología descrita en las bases teóricas, se realizó la proyección de la producción de residuos sólidos domésticos utilizando la siguiente fórmula para la determinación de probación actual

$$PF = Pi * (1 + r)^n$$

Donde:

Pi : Población inicial, del último Censo Nacional (Fuente INEI 2017).

r : Tasa de crecimiento anual inter censal (Fuente INEI 2017).

n : Número de años a proyectar, a partir de la población inicial (Pi).

Pf : Población final proyectada después de “n” años.

Reemplazando se obtiene:

$$PF = 4732 * (1 - 0.0209)^1 = 4633$$

$$PF = 4732 * (1 - 0.0209)^2 = 4536$$

$$PF = 4732 * (1 - 0.0209)^3 = 4441$$

$$PF = 4732 * (1 - 0.0209)^4 = 4348$$

Tabla 4: Proyección de la producción de residuos domiciliarios.

Año	Población urbana (habitantes)	Producción (kg/hab/día)	Producción (kg/día)
2017	4732	0.29	1372.28
2018	4633	0.29	1343.57
2019	4536	0.29	1315.44
2020	4441	0.29	1287.89
2021	4348	0.29	1260.92

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

La producción per cápita domiciliaria es de 0.29 kg/hab/día, el mismo que fue promediado durante 8 días que duro el estudio a 120 familias, donde la producción diaria de residuos sólidos domiciliarios de toda la población urbana para el periodo 2021 es de 1260.92 kg/día, esto sacando el producto entre las variables producción per cápita domiciliaria y número de habitantes de la ciudad, por lo que la producción kg./día es descendente debido a la tasa de crecimiento poblacional que es -0.0209 esto de acuerdo a las proyecciones del INEI.

En cuanto a la composición de los residuos sólidos, se ha determinado del estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios, que se tiene 77.09% de



residuos reaprovechables y 22.91% de residuos no reaprovechables, los mismos que se subdividen en varios tipos tal como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5: Composición de residuos sólidos domiciliarios.

Tipo de residuo	Composición en porcentaje (%)
1. Residuos aprovechables	77.09%
1.1. Residuos orgánicos	21.51%
1.2. Residuos inorgánicos	55.58%
1.2.1. Papel	7.67%
1.2.2. Cartón	6.47%
1.2.3. Vidrio	5.68%
1.2.4. Plástico	15.87%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	3.69%
1.2.6. Metales	11.54%



1.2.7. Textiles (telas)	2.13%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	2.53%
2. Residuos no reaprovechables	22.91%
Total	100.00%

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

En cuanto a la densidad se utilizaron 120 muestras diarias de residuos sólidos domiciliarios y siguiendo la metodología establecida por el ministerio del ambiente, los resultados de la densidad diaria kg/m^3 se muestran en la tabla 6.

Tabla 6: Resumen del cálculo de densidad diaria.

Parámetro	Densidad diaria (kg/m^3)							Densidad kg/m^3	
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7		
Densidad	172.2	156.3	126.0	98.8	145.5	149.3	101.81	135.74	
Densidad compactado promedio (kg/m^3)									135.74

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

4.2. RELACIÓN ENTRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS

Los resultados de la presente investigación son de acuerdo a las encuestas, y a las estimaciones lineales, las cuales nos muestran el comportamiento de la población en estudio referido al objetivo planteado.

4.2.1. Características socioeconómicas de la población en estudio

a. Nivel de educación del jefe de familia

Tabla 7: Comportamiento de la variable educación.

Nivel de Educación	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sin instrucción	2	1.67
Primaria incompleta	4	3.33
Primaria completa	12	10
Secundaria incompleta	16	13.33
Secundaria completa	22	18.33
Superior no universitaria incompleta	28	23.33
Superior no universitaria completa	17	14.17



Superior universitaria incompleta	17	14.17
Superior universitaria completa	2	1.67
Total	120	100

Fuente: Resultados en STATA 15 de la encuesta socioeconómica.

Respecto al nivel educativo del jefe de hogar, se tiene que:

- El 1.67% no tienen ningún nivel educativo.
- El 3.33% tienen educación primaria incompleta
- El 10% tienen solo educación primaria completa.
- El 13.33% tienen secundaria incompleta
- El 18.33% tienen solo educación secundaria.
- El 23.33% tienen educación superior no universitaria incompleta.
- El 14.17% tienen educación superior no universitaria completa
- El 14.17% tienen educación superior universitaria incompleta
- El 1.67% tienen educación superior universitaria completa

b. Número de personas en la familia

Tabla 8: Comportamiento de la variable personas en la familia.

Número de personas	Frecuencia.	Porcentaje (%)
1	12	10



2	24	20
3	25	20.83
4	29	24.17
5	14	11.67
6	13	10.83
8	1	0.83
9	1	0.83
10	1	0.83
Total	120	100

Fuente: Resultados en STATA 15.

Respecto a las personas en la familia, se puede observar que:

- Del total de viviendas encuestadas, el 24.17% está conformado por cuatro miembros en la familia.
- El 20.83% está conformado por 3 miembros en la familia.
- El 0.83% está conformado por 8, 9 y 1 miembros en la familia.

Tabla 9: Análisis de la variable personas en la familia

Variable	Obs	Mean	Min	Max
NPF	120	3.55	1	10

Fuente: Resultados en STATA 15 de la encuesta socioeconómica.

La media de miembros del hogar es 3.55 miembros por hogar, lo que nos indica que, en un hogar del lugar de estudio, existe una alta probabilidad de que la vivienda tenga número de miembros de hogar de entre 3 y 4 integrantes familiares.

c. Nivel de ingreso familiar mensual

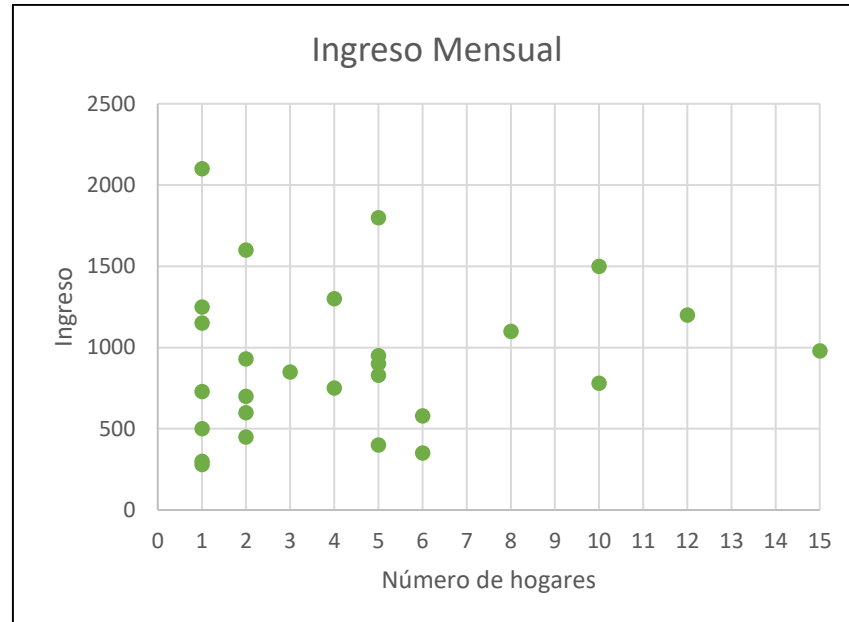


Figura 2: Comportamiento de la variable ingreso familiar

Fuente: Resultados en STATA 15 de la encuesta socioeconómica.

Respecto a los ingresos, se tiene que.

- 15 hogares, tienen ingresos cercanos a S/ 1000.00 soles.
- Solo un hogar tiene ingresos mayores a S/ 2000.00 soles.
- Se puede observar que 12 hogares, tienen ingresos aproximados de S/ 1250

Tabla 10: Análisis de la variable ingreso familiar

Variable	Obs	Mean	Min	Max
NIF	120	969.1667	280	2100

Fuente: Resultados en STATA 15 de la encuesta socioeconómica

La media de ingresos familiares del lugar de estudio, es S/. 969.17 soles mensuales.

d. Género del jefe de hogar

Tabla 11: Análisis de la variable género del jefe de familia.

Genero	Frecuencia	Porcentaje (%)
Masculino	28	23.33
Femenino	92	76.67
Total	120	100

Fuente: Resultados en STATA 15.



Respecto al sexo del jefe de hogar, se puede observar que:

- El 23.33% de los encuestados, son género masculino, en términos absolutos se observa que son 28 encuestados.
- El 76.67% de los encuestados, son de género femenino. En términos absolutos se observa que son 92 encuestadas.

4.2.2. Relación entre la variable dependiente e independientes

La investigación analizó, la relación de la producción per cápita de residuos sólidos domésticos, frente al ingreso familiar, número de personas en la familia, y el nivel educativo del jefe de hogar.

Por lo que se plantea la siguiente relación.

$$PPRSD = f(NIF, NPF, NEJF)$$

Donde nos indica que: la producción de residuos sólidos domésticos, está en función del ingreso familiar, número de personas en la familia, y el nivel educativo del jefe de hogar

Variable dependiente:

Producción per cápita de RR. SS. domésticos (PPRSD)

Variáveis independientes:

Ingreso Familiar Per cápita (NIF), personas en la familia (NPF), Nivel de educación del jefe de familia (NEJF).

Nivel de correlación

- Correlación de la producción per cápita de residuos sólidos e ingresos

Tabla 12: Nivel de correlación entre residuos e ingresos económicos.

	PPRSD	NIF
PPRSD	1	
NIF	0.00008	1

Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 15

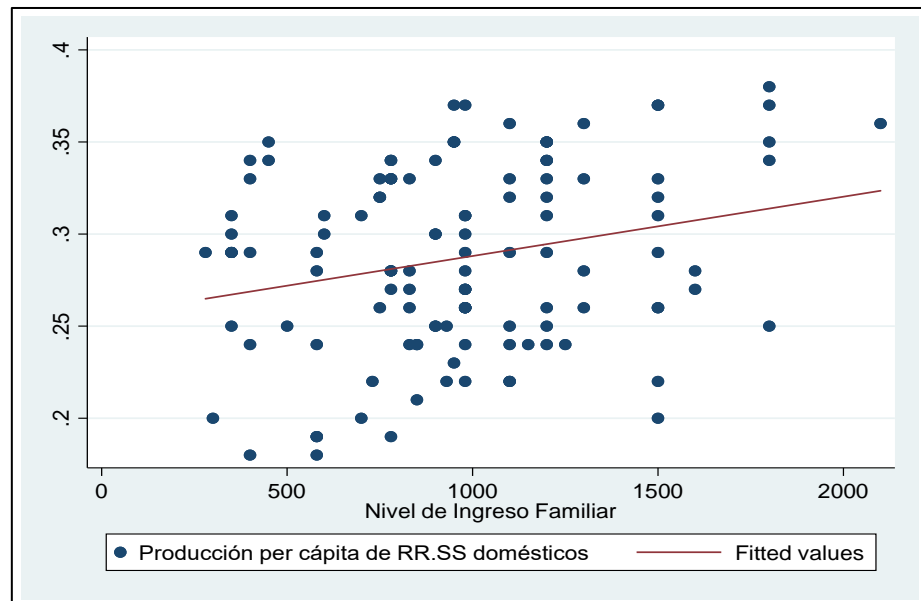


Figura 3: Comportamiento de la variable producción e ingresos

Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 15

La figura nos muestra el comportamiento de la variable ingresos, frente a la producción de residuos sólidos.

Se observa una correlación positiva, es decir un nivel de asociación positivo, donde se puede afirmar que, a mayor nivel de ingreso, existe una mayor producción de residuos sólidos.

- Correlación de la producción per cápita de residuos y número de personas

Tabla 13: Resumen del cálculo de residuos y personas.

	PPRSD	NPF
PPRSD	1	
NPF	-0.027	1

Fuente: Resultados de la regresión en STATA 15

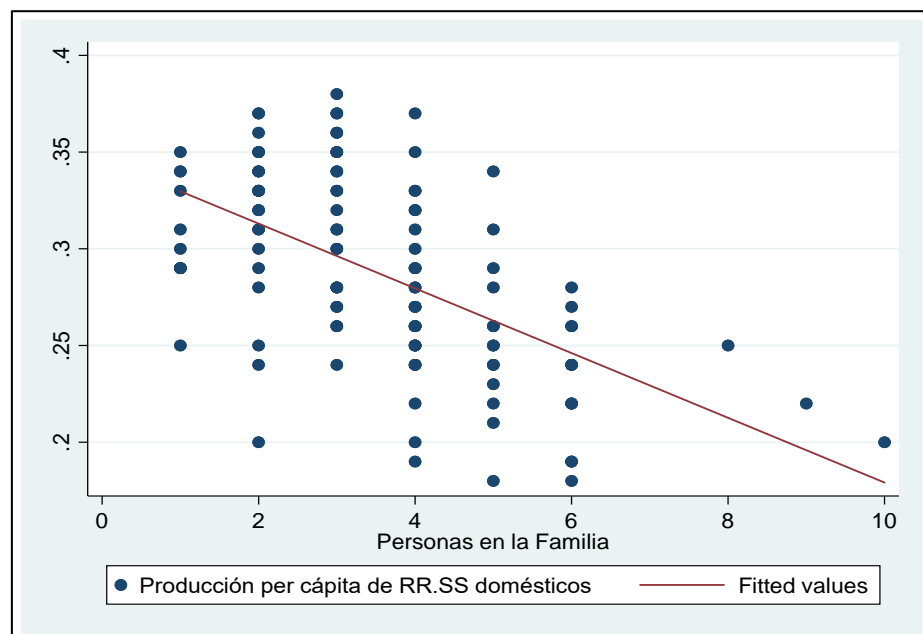


Figura 4: Comportamiento de la variable producción y personas

Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 15

Se observa una relación negativa, frente a la producción de residuos sólidos y el número de miembros de la familia, lo que nos permite afirmar que, a mayor número de miembros en la familia, menor nivel de producción de residuos sólidos.

- Correlación de la producción per cápita de residuos sólidos y nivel de educación del jefe de la familia.

Tabla 14: Resumen del cálculo residuos y educación.

	PPRSD	NEJF
PRSD	1	
NEJF	0.0065	1

Fuente: Resultados de la regresión en STATA 15

Los resultados muestran una asociación positiva, entre el nivel de educación del jefe de la familia, y la producción de residuos sólidos, lo que nos permite afirmar que, a mayor nivel educativo del jefe de la familia, existe una mayor producción de residuos sólidos domésticos en el hogar.

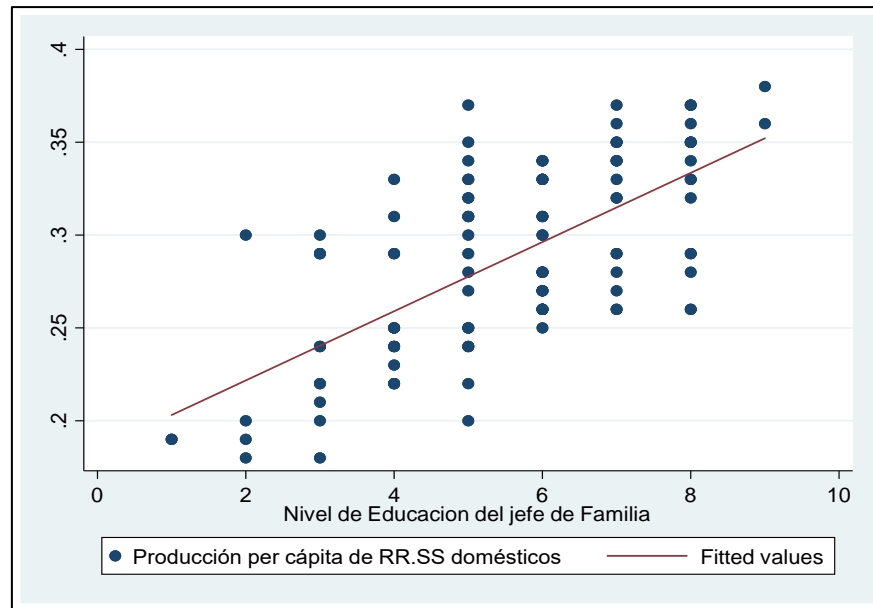


Figura 5: Comportamiento de la variable producción y educación

Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 15

4.2.3. Factores determinantes de la producción de residuos sólidos

Para explicar la producción de residuos sólidos se elaboró los modelos planteados en los anexos 7, 8, 9, 10, se resumen en la figura 6, para determinar los factores que influyen en la producción de residuos sólidos domésticos.

```
. estimates table m1 m2 m3 m4, star (.01 .05 .10) stats(r2, r2_a, F)
```

Variable	m1	m2	m3	m4
NIF	.00008252***	.00008226***	-.00005153***	.00003222***
NEJF	.0064957***	.0064654***	.02614164***	
NPF	-.02740446***	-.0273263***		
GENERO	.00456186			
_cons	.26511727***	.26875716***	.1930236***	.25585742***
r2	.85457363	.8530648	.53428651	.06129096
r2_a	.84951532	.84926476	.5263256	.0533358
F	168.94455	224.48789	67.113712	7.7045532

legend: * p<.1; ** p<.05; *** p<.01

Figura 6: Regresión entre la producción y las variables socioeconómicas.

Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 15



$$PRSD = 0.27 + 0.00008(NIF) - 0.027(NPF) + 0.0065(NEJF)$$

4.2.4. Interpretación de la regresión lineal

a. Prueba de significancia individual de los parámetros

El modelo tiene como variable dependiente a la producción de residuos sólidos per cápita, en el primer modelo se determinó que la variable género (Género) no era significativa, siendo el nivel de ingreso familiar (NIF), nivel de educación del jefe de familia (NEJF) y número de personas en la familia (NPF) las variables más significativas para el modelo, como se muestra en el segundo modelo, las variables a considerar, tienen al menos dos asteriscos, lo que nos permite afirmar que son significativas al 95% de confianza, es decir, las variables guardan relación con la variable de estudio.

b. Prueba de significancia global de los parámetros

De acuerdo con las estimaciones, se puede observar que las variables propuestas, tienen significancia global de al menos 95 % (Prob. F=0.000) de confianza, puesto que cada variable es significativa al 5 % de error, es decir, las variables guardan relación con la producción per cápita de residuos sólidos domésticos.

c. Coeficiente de determinación R cuadrado (R^2):

Este parámetro nos indica el nivel de explicación de las variables independientes (NIF, NPF, NEJF) frente a la variable dependiente (PPRSD), por lo que podemos afirmar que las variables nivel de ingreso familiar (NIF), número



de personas en la familia (NPF), y nivel de educación del jefe de la familia (NEJF), explican la producción de residuos sólidos domésticos en un 85.31%.

d. Respecto a la constante (cons)

La producción mínima de residuos sólidos domésticos es de 0.2687 kg.≈
0.27 kg.

e. Respecto al nivel de ingreso (NIF)

Si el nivel de ingreso se incrementa en S/.1.00 Sol, la producción de residuos sólidos se incrementará en 0.000082 kg.

f. Respecto al número de miembros en la familia:

Si el número de integrantes de la familia se incremente en una unidad, la producción de residuos sólidos se disminuirá en 0.027 kg.

g. Respecto al nivel de educación del jefe de familia:

Si el nivel educativo del jefe de familia, se eleva en un nivel hasta alcanzar el nivel superior, la producción de residuos sólidos alcanzara hasta 0.0065 kg.

h. Otras pruebas relevantes para el modelo 2

En el resumen de las principales pruebas de las regresiones del modelo 2, ver anexos 11, 12, 13, 14 y 15 los mismo que se encuentran en forma resumida en la tabla 15.

Tabla 15: Resumen de pruebas del modelo 2

Test	Prueba	Valor
Prueba de normalidad de los residuos		
Skewness/Kurtosis		
El modelo no se distribuye de manera normal	Prob>Chi-cuadrado	0.3512
Prueba de heterosedasticidad		
Breuch pagan/ cook – weinsberg		
Varianza no constante	Prob>Chi-cuadrado	0.7367
Prueba de multicolinealidad		
Inflación de varianza VIF		
Existe multicolinealidad	VIF<10	3.80

Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 15

- Se evidencia un comportamiento normal del modelo estimado, ya que los test de Skewness/Kurtosis tiene una probabilidad Chi-cuadrado de 35.12%, que es mayor 5%, por lo que se acepta la hipótesis nula de normalidad.
- El modelo presenta homocedasticidad ya que con el test de Breusch pagan, se obtienen una probabilidad de Chi-cuadrado de 73.67% y es mayor al 5%, por lo que se acepta la hipótesis nula de homocedasticidad.
- La prueba de multicolinealidad, de acuerdo al test de inflación de la varianza, se determina que el modelo no presenta multicolinealidad ya que el valor VIF es de 3.80 y es menor a 10.

La representación gráfica del modelo 2, se presenta en la figura 7.

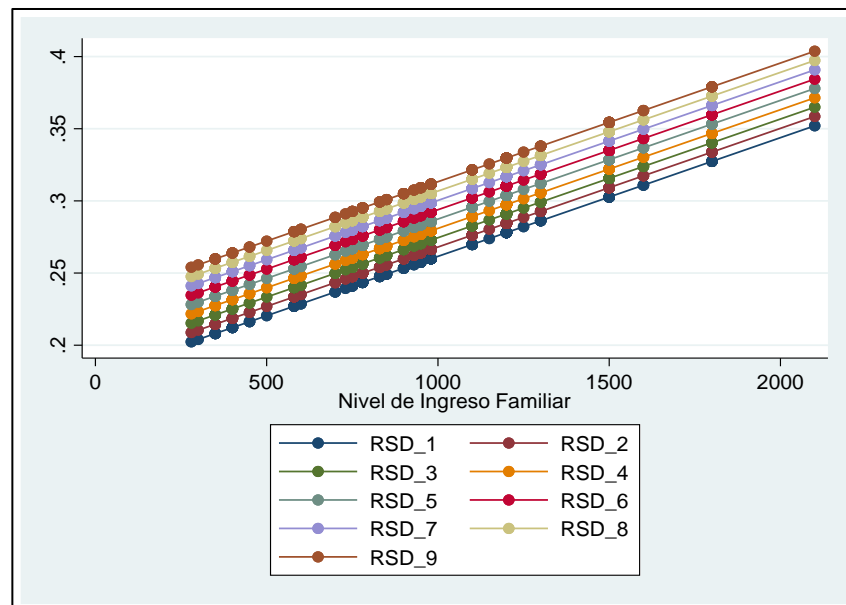


Figura 7: Relación entre producción e ingreso respecto a educación.

Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 15



Muestra la influencia positiva entre el nivel de ingreso y la producción de residuos sólidos domésticos, a la vez se aprecia, que existe diferencias respecto al nivel educativo, donde se puede observar que:

“Un incremento en el nivel educativo, expresa un incremento en el nivel de ingreso, al mismo tiempo, un incremento en la producción de residuos sólidos domésticos”



V. CONCLUSIONES

La producción per cápita de los residuos sólidos domiciliarios es de 0.29 kg/hab/día, de los cuales el 77.09% son los residuos reaprovechables y 22.91% son residuos no reaprovechables, con una densidad compactada promedio de 135.74 kg/m³.

Los principales factores que influyen directamente en la producción de residuos sólidos domésticos de la ciudad de Nuñoa son el nivel de ingreso familiar (NIF), Nivel de educación del jefe de familia (NEJF); asimismo la producción per cápita de residuos sólidos y dichos factores socioeconómicos, tienen una relación lineal y directa; También se obtuvo que un incremento en un sol del ingreso familiar incrementara en 0.00008 kg, la producción de residuos sólidos, además, a mayor nivel de educación del jefe de familia, la producción de residuos sólidos aumenta, hasta alcanzar los 0.0065 kg/día para una vivienda con un jefe de familia de educación superior.



VI. RECOMENDACIONES

En cuanto a la producción de los residuos sólidos domésticos se recomienda realizar otros estudios similares en diferentes etapas para ver el comportamiento durante el año, asimismo promover el buen manejo de los residuos sólidos a partir de segregación en la fuente, esto según su composición, todo a efectos que en los hogares exista un adecuado almacenamiento para su posterior recolección, transporte y disposición final; también a su vez puedan reducir, reusar y reciclar estos residuos de acuerdo a planes, programas ambientales.

Así mismo teniendo el diagnóstico de los factores socioeconómicos, programar proyectos de inversión para la construcción de relleno sanitario y planta de tratamiento de residuos sólidos ya que es de prioridad contar con estas infraestructuras según el Decreto Legislativo, N° 1501, que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólido, “Artículo 24.- Municipalidades distritales deben asegurar una adecuada prestación del servicio de limpieza, recolección y transporte de residuos en su jurisdicción, debiendo garantizar la adecuada disposición final de los mismos”.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amanqui, E. L. (2018). *Estudio de los factores socioeconomicos que afectan la produccion per capita de los residuos solidos domesticos de la ciudad de Puno, Año 2018*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9931>
- Arellano, J. (1982). *Curso de Residuos Sólidos Urbanos en Centros Urbanos*. Universidad Nacional de Chile - FCFM, Chile.
- Bandara, NJGJ, Hettiaratchi, JPA, Wirasinghe, Sc, & col. (2007). Relación de la generación y composición de desechos con factores socioeconómicos: un estudio de caso. *Environ Monit Assess*, 135. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s10661-007-9705-3>
- Calderón, J. C. (2015). *Análisis de los Factores Socio-Económicos en la Producción Per-Cápita de Residuos Sólidos Domésticos de la Ciudad de Lampa - 2014*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/1856>
- Cedeño, G. M., & Chávez, J. G. (2018). *Plan de manejo integral de residuos sólidos en la comunidad Puerto Ébano del Cantón Sucre*. Escuela Superior Politecnica Agropecuaria de Manabi Manuel Feliz Lopez, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/897/TMA181.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



- Condori, A. P. (2017). *Factores socioeconómicos que inciden en la producción de residuos sólidos en el distrito de San Antonio de Esquilache, año 2015*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4519>
- Correa, F. J., Vasco, A. F., & Pérez, C. (2005). La curva medioambiental de Kuznets: evidencia empírica para Colombia. *Semestre Económico, Universidad de Medellín*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1650/165013659001.pdf>
- Gobierno Regional de Puno. (2013). Plan regional de acción ambiental Puno 2014 al 2021. Obtenido de <https://www.regionpuno.gob.pe/descargas/planes/2014-PLAN-REGIONAL-DE-ACCION-AMBIENTAL-PUNO-2014-AL-2021.pdf>
- Gonzales, C. (2008). Caracterización de residuos sólidos urbanos en el Municipio de Pereira. Mexico.
- Huaquisto, E., Belizario, G., & Tudela, J. W. (2020). Disponibilidad a cooperar por los servicios de saneamiento rural. *Revista de Investigaciones de La Escuela de Posgrado, 10(2)*, 1553–1565. <https://doi.org/10.26788/riepg.2020.2.171>
- ICCOM. (2000). Descripción básica de los niveles sociales para la Provincia de Santiago,. Santiago de Chile. Obtenido de <http://www.iccom.cl>
- INEI. (2017). Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas. Obtenido de <https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>
- INEI. (2020). *Estimaciones y proyecciones de población por departamento, provincia y distrito, 2018 - 2020*. Peru. Obtenido de



https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1715/libro.pdf

Jaramillo, J. (2002). *Guia para el diseño, construccion y operacion de rrellenos sanitarios manuales*. Colombia: OPS/CEPIS/PUB/02.93. Obtenido de <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20090128200240.pdf>

Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos. (21 de Julio de 2000). Diario oficial el peruano. Peru.

Medina, L. (2011). *Caracterización de los Residuos Sólidos Domésticos en función de actores socioeconómicos de la ciudad de Ayaviri – Puno*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

MINAM. (2013). *Diagnóstico de los Residuos Sólidos en el Perú*. Programa para el apoyo a las acciones de mitigación dentro del sector de manejo de residuos sólidos en el Perú, Lima, Peru.

MINAM. (2014). *Sexto informe nacional de residuos solidos de la gestion del ambito municipal y no municipal 2013*. Peru. Obtenido de <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20160328155703.pdf>

MINAM. (2018). *Guia para la caracterizacion de residuos solidos municipales*. Lima, Peru: Ministerio del Ambiente. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/320560/Gu%C3%ADa_para_elaborar_la_caracterizaci%C3%B3n_de_Residuos_S%C3%B3lidos.pdf



- Montes, C. (2009). *Régimen jurídico y ambiental de los residuos sólidos* (1 ed., Vol. 1). Colombia: Universidad Externado de Colombia. Obtenido de <http://publicaciones.uexternado.edu.co>
- OEFA. (2015). *Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos de Gestión Municipal Provincial. En Informe 2013-2014 Índice de Cumplimiento de los Municipios Provinciales a Nivel*. Peru.
- Orccosupa, J. (2002). *Relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos*. Departamento de Postgrado y Postítulo de la Universidad de Chile (Tesis para optar el título de Magister en Gestión y Planificación Ambiental), Chile. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2002/orccosupa_j/html/index-frames.html
- Ortiz, W. L. (2016). *Características físicas de los residuos sólidos domiciliarios y su relación con factores socioeconómicos en el Perú*. Universidad Nacional Agraria la Molina (Tesis Mestría), Peru. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2714>
- Portocarrero, S. C. (2018). *Análisis de manejo de residuos sólidos en el Distrito de Yanque, Provincia de Caylloma, Arequipa 2018*. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6944>
- Quispe, J. E. (2016). Actitudes y prácticas ambientales de la población de la ciudad de Puno, Perú sobre gestión de residuos sólidos. *Espacio Abierto*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/122/12249087021.pdf>



SIGERSOL. (2015). *Sistema de Información de Gestión de Residuos Sólidos*. Obtenido

de <https://sigersol.minam.gob.pe/2015/verInforme.php?id=1669>



ANEXOS

ANEXO 1: Formato de encuesta domiciliaria

Anexo N° 01: Formato de encuesta domiciliaria

CÓDIGO: <i>V-A-001</i>	ZONA:	ESTRATO:
NOMBRE COMPLETO:	<i>Eloy Taype Flores</i>	
DIRECCIÓN:	<i>S/N</i>	
NUMERO DE HABITANTES	<i>4 personas</i>	

DATOS GENERALES

1. Ocupación Económica de entrevistado:

a. Ama de casa	<input type="checkbox"/>	e. Comerciante	<input type="checkbox"/>
b. Obrero	<input checked="" type="checkbox"/>	f. Profesional	<input type="checkbox"/>
c. Oficinista	<input type="checkbox"/>	g. Desempleado	<input type="checkbox"/>
d. Empresario	<input type="checkbox"/>	h. Otros	<input type="checkbox"/>

2. Nivel de educación del jefe de familia (persona que aporta el ingreso principal del hogar):

a. Sin instrucción	<input type="checkbox"/>	f. Técnica incompleta	<input type="checkbox"/>
b. Primaria Incompleta	<input type="checkbox"/>	g. Técnica completa	<input type="checkbox"/>
c. Primaria Completa	<input type="checkbox"/>	h. Universidad incompleta	<input type="checkbox"/>
d. Secundaria Incompleta	<input type="checkbox"/>	i. Universidad completa	<input type="checkbox"/>
e. Secundaria Completa	<input checked="" type="checkbox"/>	j. Estudios de Post grado	<input type="checkbox"/>

3. ¿Cuánto es el ingreso familiar al mes?

a. Menos de 550 nuevos soles	<input type="checkbox"/>	d. Entre 1000 y 2000	<input type="checkbox"/>
b. Entre 550 y 800	<input type="checkbox"/>	e. Más de 2000	<input type="checkbox"/>
c. Entre 800 y 1000	<input checked="" type="checkbox"/>		

4. ¿Tipo de servicios con que cuenta?

a. Luz	<input checked="" type="checkbox"/>	d. Teléfono	<input type="checkbox"/>
b. agua	<input checked="" type="checkbox"/>	e. Cable	<input type="checkbox"/>
c. Desagüe	<input checked="" type="checkbox"/>	f. Internet	<input type="checkbox"/>

SOBRE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

5. ¿Qué es lo que más bota al tacho de basura en casa?

a. Sobras de alimentos	<input type="checkbox"/>	c. Latas	<input type="checkbox"/>
b. Papeles	<input type="checkbox"/>	d. Plásticos	<input checked="" type="checkbox"/>
e. Otro	<input type="checkbox"/>	¿cuál?	

SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS

6. ¿En qué tipo de envase/recipiente/tacho tiene la basura en su casa/oficina?

a. Caja	<input type="checkbox"/>	c. Bolsa Plástica	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Cilindro	<input type="checkbox"/>	d. Costal	<input type="checkbox"/>
e. Tacho de plástico	<input type="checkbox"/>		
f. Otro recipiente	<input type="checkbox"/>	¿cuál?	

7. ¿En cuántos días se llena el tacho de basura de su casa?

a. En 1 día	<input type="checkbox"/>	d. En más de 3 días	<input checked="" type="checkbox"/>
b. En 2 días	<input type="checkbox"/>		
c. En 3 días	<input type="checkbox"/>		



8. ¿En qué lugar de la casa/oficina tiene el tacho de basura?

- a. Cocina ()
b. Patio
c. Corral ()
d. Otro () ¿Donde?

9. ¿El tacho de basura se mantiene tapado?

- a. Si
b. No ()
c. Algunas veces ()

10. ¿Quién de la familia se encarga de sacar la basura?

- a. Padre ()
b. Madre
c. Hijo
d. Hija ()
e. Cualquiera ()

11. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa?

- a. Todos los días ()
b. Dejando 1 día ()
c. Dejando 2 ó 3 días.
d. Muy pocas veces ()
e. Nunca

12. ¿Quién recoge la basura de tu casa?

- a. Municipio
b. Triciclos ()
c. Empresa ()
d. Desconocidos ()
e. No se tiene recojo ()
f. Otros () ¿Cuál?

13. Cuando se acumula varios días la basura en la casa/oficina, ¿Qué se hace con esta basura?

- a. Se quema ()
b. Se entierra ()
c. Se bota a la calle ()
d. Se lleva al botadero más cercano ()
e. Otros ¿Cuál? ... Se lleva con botador

14. ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu barrio o calle?

- a. No sabe ()
b. No hay ese problema
c. Porque no pasa el basurero ()
d. Por negligencia de la población ()

SOBRE LA SEGREGACION Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

15. ¿Qué hace con las sobras de comida? ¿Se reaprovechan?

- a. SI ¿En qué? ... Alimentos de Porcinas
b. NO ()

16. ¿Qué se hace en su casa/empresa con las botellas de plástico vacías?

- a. Se botan al tacho ()
b. Se venden
c. Se regalan ()
d. Otro uso ()
¿Cuál?

17. ¿Qué se hace en su casa/empresa con las botellas de vidrio vacías?

- a. Se botan al tacho ()
b. Se venden
c. Se regalan ()
d. Otro uso ()
¿Cuál?



26. Cuánto estaría dispuesto a pagar mensualmente por un sistema completo y mejorado de limpieza pública que considere el barrido, recolección, y disposición final de residuos sólidos?

- a. Hasta S/. 5.00 ()
- b. Entre 5.00 y 8.00 ()
- c. Entre 8.00 y 15.00 ()
- d. Entre 15.00 y 20.00 ()
- e. Nada

27. Cada qué tiempo le sería conveniente realizar el pago?

- a. Con el impuesto predial (Cada 03 meses) ()
- b. Pagos cada mes ()
- c. Pagos a la semana ()
- d. Pagos Cada 15 días ()
- e. Pago una vez al año ()

28.Cuál sería la mejor forma de pago?

- a. Cobranza casa por casa ()
- b. Con el pago de otro servicio (luz, agua, etc.) ()
- c. Con el impuesto predial
- d. En una agencia descentralizada ()
- e. En un banco ()
- f. Vía internet ()



ANEXO 2: Ficha de generación de residuos sólidos domiciliarios

N° de viv.	Código	Número de hab.	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Generación per cápita
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
			kg.	kg.	kg.	kg.	kg	kg.	kg.	kg.	kg./hab./ día
1	V-A-001	4		1.420	1.170	0.980	0.920	1.320	0.840	0.620	0.26
2	V-A-002	5		1.620	1.430	1.110	0.980	0.920	0.990	0.930	0.23
3	V-A-003	2		0.930	0.970	0.810	0.530	0.440	0.320	0.310	0.31
4	V-A-004	3		1.400	0.860	0.770	0.880	1.120	0.940	0.520	0.31
5	V-A-005	2		0.880	0.700	0.510	0.680	0.720	0.720	0.430	0.33
6	V-A-006	1		0.370	0.310	0.280	0.330	0.310	0.290	0.240	0.30
7	V-A-007	6		2.120	1.950	1.780	1.140	0.970	1.220	0.980	0.24
8	V-A-008	4		1.380	0.970	0.910	1.120	0.970	1.110	0.990	0.27



9	V-A-009	5		2.020	1.960	1.870	1.780	1.560	1.650	1.130	0.34
10	V-A-010	2		0.780	0.690	0.610	0.560	0.530	0.520	0.460	0.30
11	V-A-011	2		0.840	0.630	0.740	0.710	0.730	0.640	0.550	0.35
12	V-A-012	3		1.210	0.920	0.970	0.910	1.150	1.470	0.490	0.34
13	V-A-013	3		0.830	0.720	0.680	0.630	0.720	0.790	0.590	0.24
14	V-A-014	3		0.980	0.830	0.790	0.880	0.760	0.840	0.790	0.28
15	V-A-015	3		1.090	0.980	0.920	1.070	0.930	1.110	0.910	0.33
16	V-A-016	2		0.880	0.730	0.710	0.650	0.920	0.600	0.590	0.36
17	V-A-017	4		1.320	1.110	0.960	1.020	0.870	0.970	0.910	0.26
18	V-A-018	4		1.770	1.510	1.420	1.620	1.130	0.980	0.900	0.33
19	V-A-019	6		1.850	1.760	1.540	1.400	1.530	1.390	1.260	0.26
20	V-A-020	4		1.190	1.280	1.320	0.930	0.970	0.890	0.870	0.27
21	V-A-021	6		1.350	1.920	0.780	1.690	1.320	1.115	1.230	0.22



22	V-A-022	2		0.790	0.770	0.410	0.640	0.470	0.820	0.730	0.33
23	V-A-023	3		1.220	1.010	0.930	1.190	1.080	1.210	0.940	0.36
24	V-A-024	3		1.110	1.120	1.220	1.260	1.250	1.030	0.970	0.38
25	V-A-025	3		1.119	1.280	1.220	1.090	1.210	1.070	0.850	0.37
26	V-A-026	4		1.330	1.390	1.770	1.270	1.560	0.950	0.870	0.33
27	V-A-027	2		0.950	0.820	0.790	0.650	0.910	0.250	0.330	0.34
28	V-A-028	5		1.820	1.590	1.780	1.670	1.380	1.490	1.250	0.31
29	V-A-029	6		1.870	1.730	1.630	1.450	1.660	0.980	0.930	0.24
30	V-A-030	4		1.250	1.360	1.110	0.930	1.560	1.220	0.670	0.29
31	V-A-031	5		1.110	1.690	1.480	0.610	1.900	0.930	0.860	0.25
32	V-A-032	6		1.820	1.610	1.220	1.730	1.120	1.430	0.980	0.24
33	V-A-033	3		0.980	1.340	1.290	0.980	1.210	0.850	0.610	0.35
34	V-A-034	1		0.340	0.330	0.320	0.330	0.410	0.480	0.210	0.35



35	V-A-035	3		0.830	0.740	0.680	1.250	1.910	1.310	0.830	0.36
36	V-A-036	4		0.990	0.870	0.610	0.710	0.430	0.910	0.840	0.19
37	V-A-037	2		0.560	0.320	0.390	0.340	0.440	0.380	0.350	0.20
38	V-A-038	2		0.650	0.710	0.820	0.440	0.570	0.530	0.330	0.29
39	V-A-039	6		1.580	1.320	0.910	1.220	0.970	0.980	0.990	0.19
40	V-A-040	1		0.380	0.330	0.390	0.250	0.520	0.300	0.167	0.34
41	V-A-041	5		1.660	1.420	1.390	1.320	0.960	0.880	0.890	0.24
42	V-A-042	2		0.810	0.530	0.720	0.840	0.870	0.630	0.440	0.35
43	V-A-043	4		1.660	1.550	1.320	1.110	1.200	1.180	0.960	0.32
44	V-A-044	6		1.650	1.420	1.160	1.370	0.810	0.790	0.970	0.19
45	V-A-045	1		0.320	0.390	0.370	0.210	0.190	0.280	0.290	0.29
46	V-A-046	3		1.120	0.920	1.010	0.990	0.590	0.450	0.470	0.28
47	V-A-048	3		1.310	1.120	1.150	1.210	0.920	0.990	0.690	0.35



48	V-A-049	5		1.110	0.900	1.340	0.780	0.490	0.850	0.930	0.18
49	V-A-050	5		1.470	1.220	1.280	1.120	1.360	1.120	0.830	0.24
50	V-A-051	2		0.820	0.620	0.730	0.180	0.270	0.980	0.420	0.25
51	V-A-052	1		0.350	0.180	0.140	0.360	0.210	0.260	0.270	0.25
52	V-A-053	2		0.530	0.640	0.720	0.990	0.640	0.660	0.530	0.34
53	V-A-054	3		1.120	1.010	0.980	0.850	0.890	0.950	0.490	0.30
54	V-A-055	4		1.120	1.160	1.300	0.960	0.840	0.880	0.670	0.25
55	V-A-056	9		2.340	2.140	1.930	1.870	1.910	1.760	1.810	0.22
56	V-A-057	4		1.670	1.430	1.520	1.300	1.220	1.540	1.160	0.35
57	V-A-058	4		1.240	1.540	1.100	1.230	1.670	0.880	0.970	0.31
58	V-A-059	1		0.240	0.350	0.420	0.330	0.210	0.290	0.160	0.29
59	V-A-060	5		1.280	1.350	1.180	1.590	1.710	1.950	0.890	0.28
60	V-A-061	6		1.650	1.250	1.450	0.840	0.990	0.740	0.820	0.18



61	V-B-001	4		1.420	1.310	1.650	0.940	0.330	0.870	0.940	0.27
62	V-B-002	5		1.870	1.490	1.240	0.320	1.870	1.130	1.160	0.26
63	V-B-003	6		1.550	1.220	1.230	1.170	0.980	1.360	1.520	0.22
64	V-B-004	3		0.930	0.750	0.520	0.770	1.190	0.860	0.590	0.27
65	V-B-005	3		0.530	1.240	0.980	1.370	0.640	0.980	0.480	0.30
66	V-B-006	6		2.220	1.610	1.840	1.170	0.980	1.820	1.280	0.26
67	V-B-007	4		1.590	1.410	1.680	0.980	0.880	0.760	1.230	0.30
68	V-B-008	4		1.680	0.120	0.870	1.360	0.890	1.120	1.780	0.28
69	V-B-009	4		0.920	0.940	0.830	1.180	1.280	0.620	1.290	0.25
70	V-B-010	2		0.410	0.500	0.580	0.550	2.380	0.270	0.480	0.37
71	V-B-011	1		0.300	0.320	0.610	0.190	0.170	0.280	0.130	0.29
72	V-B-012	3		0.840	0.940	0.510	0.820	0.610	0.840	0.970	0.26
73	V-B-013	3		1.320	1.110	1.380	0.960	0.890	0.680	0.580	0.33



74	V-B-014	3		0.980	0.940	1.120	0.890	0.680	1.180	0.940	0.32
75	V-B-015	5		1.210	1.220	0.930	0.990	1.280	0.860	0.940	0.21
76	V-B-016	3		1.320	1.290	0.740	1.220	0.790	1.030	0.840	0.34
77	V-B-017	6		2.210	1.490	1.780	1.700	1.360	1.700	1.110	0.27
78	V-B-018	4		1.460	1.220	0.980	0.870	0.910	0.880	0.610	0.25
79	V-B-019	1		0.380	0.260	0.540	0.330	0.480	0.190	0.210	0.34
80	V-B-020	2		0.690	0.510	0.770	0.660	0.850	0.700	0.630	0.34
81	V-B-021	2		0.430	0.490	0.290	0.890	0.640	0.960	0.900	0.33
82	V-B-022	2		0.890	1.220	0.810	0.420	0.310	0.840	0.420	0.35
83	V-B-023	2		0.420	0.890	0.510	0.420	0.440	0.880	0.910	0.32
84	V-B-024	2		0.840	0.450	0.280	0.540	0.980	0.970	0.540	0.33
85	V-B-025	10		2.750	2.220	1.570	1.820	2.140	1.470	1.970	0.20
86	V-B-026	3		0.740	1.220	1.160	1.060	0.890	0.920	0.470	0.31



87	V-B-027	4		1.600	1.170	0.840	1.390	0.810	0.690	0.750	0.26
88	V-B-028	3		1.510	1.000	0.970	1.190	0.990	1.200	0.830	0.37
89	V-B-029	1		0.460	0.420	0.310	0.280	0.220	0.150	0.180	0.29
90	V-B-030	4		1.270	1.150	1.330	0.900	1.280	1.180	1.110	0.29
91	V-B-031	4		1.270	1.080	0.860	0.990	0.940	0.680	0.970	0.24
92	V-B-032	5		2.310	1.870	0.910	1.510	0.810	0.964	1.790	0.29
93	V-B-033	8		2.890	2.400	2.240	2.120	1.820	1.160	1.250	0.25
94	V-B-034	6		2.420	1.820	2.120	1.660	1.030	1.470	1.350	0.28
95	V-B-035	2		0.750	0.690	0.410	0.600	0.890	0.340	0.740	0.32
96	V-B-036	5		1.820	1.190	1.100	2.730	0.540	0.820	0.980	0.26
97	V-B-037	4		1.300	1.750	0.830	1.520	0.350	0.896	1.160	0.28
98	V-B-038	2		0.890	1.790	0.650	0.520	0.220	0.620	0.510	0.37
99	V-B-039	1		0.360	0.310	0.220	0.210	0.380	0.340	0.330	0.31



100	V-B-040	6		1.490	1.230	1.340	1.120	1.270	1.490	1.310	0.22
101	V-B-041	2		0.740	0.710	0.520	0.640	0.560	0.460	0.690	0.31
102	V-B-042	3		1.230	1.110	1.120	1.180	0.730	1.060	0.940	0.35
103	V-B-043	4		0.970	0.880	1.220	0.970	0.990	0.810	0.910	0.24
104	V-B-044	4		1.270	1.560	1.200	1.450	1.250	1.100	1.250	0.32
105	V-B-045	3		0.940	0.990	0.510	0.730	0.910	0.860	0.980	0.28
106	V-B-046	5		1.320	1.110	0.820	1.320	0.980	1.080	1.210	0.22
107	V-B-047	3		0.910	0.860	0.940	0.760	0.680	0.590	0.870	0.27
108	V-B-048	1		0.320	0.190	0.460	0.170	0.320	0.350	0.190	0.29
109	V-B-049	4		1.560	1.360	1.110	0.930	0.740	0.830	0.880	0.26
110	V-B-050	3		0.980	1.100	0.490	0.720	0.890	0.750	0.460	0.26
111	V-B-051	4		1.710	1.530	1.380	0.800	0.520	1.160	0.930	0.29
112	V-B-052	1		0.450	0.340	0.120	0.580	0.340	0.280	0.230	0.33



113	V-B-053	4		0.990	1.110	0.950	0.560	0.810	1.432	0.970	0.24
114	V-B-054	2		0.480	0.990	0.540	0.720	0.760	0.530	0.600	0.33
115	V-B-055	4		1.780	1.710	1.340	1.500	1.620	1.280	1.140	0.37
116	V-B-056	5		1.420	0.910	1.120	0.670	1.920	1.490	1.330	0.25
117	V-B-057	2		0.820	0.690	0.410	0.440	0.330	0.450	0.820	0.28
118	V-B-058	4		1.270	1.540	0.250	0.270	0.230	1.120	0.910	0.20
119	V-B-059	2		0.320	0.560	0.610	0.480	0.400	0.520	0.420	0.24
120	V-B-060	4		0.820	0.990	0.910	0.830	0.950	0.890	0.880	0.22
Generación per cápita domiciliaria del estrato											0.29

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

ANEXO 3: Ficha de composición de residuos sólidos domiciliarios

Tipo de residuo sólido	Composición							Total	Comp. %
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		



	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	%
1. Residuos aprovechables	108.50	95.87	90.81	84.75	86.78	82.66	76.79	626.16	77.09%
1.1. Residuos orgánicos	30.72	26.21	24.87	25.35	23.90	22.84	20.84	174.73	21.51%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	20.78	20.41	18.49	17.94	17.21	15.71	15.32	125.86	15.50%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	4.41	3.46	3.23	3.96	3.13	3.62	3.50	25.31	3.12%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	5.53	2.34	3.15	3.45	3.56	3.51	2.02	23.56	2.90%



1.2. Residuos Inorgánicos	77.78	69.66	65.94	59.40	62.88	59.82	55.95	451.43	55.58%
1.2.1. Papel	9.51	8.48	8.05	8.52	11.25	10.31	6.20	62.32	7.67%
Blanco	2.82	3.32	2.17	2.28	2.22	2.31	1.22	16.34	2.01%
Periódico	3.97	2.68	2.52	2.64	2.35	2.41	2.55	19.12	2.35%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	2.72	2.48	3.36	3.60	6.68	5.59	2.43	26.86	3.31%
1.2.2. Cartón	7.92	7.87	7.73	7.49	8.01	7.48	6.02	52.52	6.47%
Blanco (liso y cartulina)	2.83	2.48	2.75	2.88	2.95	2.80	2.86	19.55	2.41%
Marrón (Corrugado)	3.94	3.49	3.84	3.66	3.95	3.60	1.89	24.37	3.00%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	1.15	1.90	1.14	0.95	1.11	1.08	1.27	8.60	1.06%
1.2.3. Vidrio	7.29	5.78	7.96	6.72	6.81	6.06	5.51	46.13	5.68%
Transparente	1.87	1.72	2.84	2.65	2.78	2.88	2.65	17.39	2.14%



Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	3.94	2.85	3.78	2.80	2.85	1.98	1.64	19.84	2.44%
Otros (vidrio de ventana)	1.48	1.21	1.34	1.27	1.18	1.20	1.22	8.90	1.10%
1.2.4. Plástico	19.92	20.59	18.00	17.37	18.51	18.06	16.48	128.93	15.87%
PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	6.57	6.38	5.44	5.22	4.28	5.35	4.18	37.42	4.61%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	3.82	3.26	3.24	3.35	5.36	4.22	3.27	26.52	3.27%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de	3.22	3.18	3.20	3.27	3.23	2.98	3.18	22.26	2.74%



detergente, empaque film)										
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	3.18	3.16	4.14	3.19	3.18	3.14	3.52	23.51	2.89%	
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	2.05	3.42	1.01	1.12	1.09	1.06	1.08	10.83	1.33%	
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	1.08	1.19	0.97	1.22	1.37	1.31	1.25	8.39	1.03%	
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	4.85	5.33	3.58	4.21	3.99	4.85	3.18	29.99	3.69%	
1.2.6. Metales	16.95	14.83	13.00	11.88	9.37	10.95	16.73	93.71	11.54%	



Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	6.80	6.78	5.43	6.84	3.87	4.80	3.94	38.46	4.74%
Acero	2.25	3.92	1.87	1.74	1.75	1.25	1.08	13.86	1.71%
Fierro	3.94	1.99	2.94	1.46	1.59	1.94	1.19	15.05	1.85%
Aluminio	2.83	1.32	1.83	0.97	1.73	2.83	9.98	21.49	2.65%
Otros Metales	1.13	0.82	0.93	0.87	0.43	0.13	0.54	4.85	0.60%
1.2.7. Textiles (telas)	5.94	3.46	3.97	0.87	0.96	1.27	0.82	17.29	2.13%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	5.40	3.32	3.65	2.34	3.98	0.84	1.01	20.54	2.53%
2. Residuos no reaprovechables	32.44	33.49	25.38	29.19	23.05	22.45	20.07	186.07	22.91%
Bolsas plásticas de un solo uso	9.56	13.68	9.24	11.56	9.47	10.21	8.64	72.36	8.91%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toall	5.98	5.36	4.32	3.98	3.22	3.76	2.98	29.60	3.64%



as sanitarias, excretas de mascotas.)									
Pilas	0.95	0.28	0.39	0.82	0.44	0.34	0.44	3.66	0.45%
Tecnopor (poliestireno expandido)	2.57	3.45	2.86	3.94	3.87	1.53	1.27	19.49	2.40%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	4.63	3.34	3.94	4.86	3.88	4.64	2.63	27.92	3.44%
Restos de medicamentos	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.15	0.02%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	5.89	6.01	3.76	2.88	1.39	1.02	2.94	23.89	2.94%
Otros residuos no categorizados	2.85	1.35	0.85	1.12	0.76	0.93	1.14	9.00	1.11%
Total	140.94	129.36	116.19	113.94	109.83	105.11	96.86	812.23	100.00%

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.



ANEXO 4: Densidad de los residuos sólidos domiciliarios

Determinación de la densidad						
Día 1	Cálculo del volumen				Peso (kg.)	Densidad diaria (kg./m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.57	0.13	0.85	0.18	27.30	172.28
Toma 2	0.57	0.24	0.85	0.16	31.14	
Determinación de la densidad						
Día 2	Cálculo del volumen				Peso (kg.)	Densidad diaria (kg./m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.57	0.19	0.85	0.17	27.25	156.34
Toma 2	0.57	0.15	0.85	0.18	26.98	



Determinación de la densidad						
Día 3	Cálculo del volumen				Peso (kg)	Densidad diaria (kg./m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.57	0.15	0.85	0.18	18.34	126.05
Toma 2	0.57	0.27	0.85	0.15	22.81	
Determinación de la densidad						
Día 4	Cálculo del volumen				Peso (kg.)	Densidad diaria (kg./m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.57	0.11	0.85	0.19	16.26	98.81
Toma 2	0.57	0.19	0.85	0.17	19.02	
Determinación de la densidad						



Día 5	Cálculo del volumen				Peso (kg.)	Densidad diaria (kg./m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.57	0.18	0.85	0.17	25.60	145.59
Toma 2	0.57	0.16	0.85	0.18	24.90	
Determinación de la densidad						
Día 6	Cálculo del volumen				Peso (kg.)	Densidad diaria (kg./m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.57	0.11	0.85	0.19	28.18	149.31
Toma 2	0.57	0.11	0.85	0.19	29.18	
Determinación de la densidad						



Día 7	Cálculo del volumen				Peso (kg.)	Densidad Diaria (kg./m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.57	0.09	0.85	0.19	20.02	101.81
Toma 2	0.57	0.13	0.85	0.18	18.41	

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

ANEXO 5: Base de datos de la investigación

N°	Código	Participantes	Genero	NPF	PPRSD	NIF	NEJF
1	V-A-001	Eloy Taype Flores	0	4	0.26	980	6
2	V-A-002	Paula Andrade Hanco	1	5	0.23	950	4
3	V-A-003	Dina Cansaya Tapara	1	2	0.31	600	5
4	V-A-004	Julia Onofre Fuentes	1	3	0.31	980	6
5	V-A-005	Rosa Cruz Soncco	1	2	0.33	780	6



6	V-A-006	Eusebio De La Cruz Yucra	0	1	0.3	350	2
7	V-A-007	Domelia Choquehuayta Quispe	1	6	0.24	1250	4
8	V-A-008	Wilber Huallpa Tapara	0	4	0.27	980	6
9	V-A-009	Aquilina Villanueva Aguilar	1	5	0.34	1800	7
10	V-A-010	Maximiliana Huanca Hanco	1	2	0.3	600	3
11	V-A-011	Gabino Mayhua Condori	0	2	0.35	950	8
12	V-A-012	Camilo Parhuayo Medrano	0	3	0.34	1200	7
13	V-A-013	Irvin Alain Alarcón Apucusi	0	3	0.24	580	3
14	V-A-014	Daria Hanco Yana	1	3	0.28	780	6
15	V-A-015	Juana Quispe Palomino	1	3	0.33	1200	8
16	V-A-016	Wlker Calderon Sanchez	0	2	0.36	1100	7
17	V-A-017	Sonia Mendoza Condo	1	4	0.26	980	6
18	V-A-018	Orlando Muñoz Pumacajia	0	4	0.33	1500	8
19	V-A-019	Feliciano Choquepata H.	0	6	0.26	1500	7



20	V-A-020	Justa Huanca Chayacona	1	4	0.27	980	6
21	V-A-021	Olga Choquepata Ramos	1	6	0.22	1100	4
22	V-A-022	Suela Patatingo Quispe	1	2	0.33	780	6
23	V-A-023	Mary E. Peralta Huahuasonco	1	3	0.36	1300	8
24	V-A-024	Yaquelin Macedo Sarcco	1	3	0.38	1800	9
25	V-A-025	Betty C. Ramos Coyto	1	3	0.37	1500	8
26	V-A-026	Marina Villanueva Luque	1	4	0.33	1300	7
27	V-A-027	Liliana Palomino Gutierrez	1	2	0.34	780	6
28	V-A-028	Dorotea Tapara De Huaman	1	5	0.31	1500	6
29	V-A-029	Fermina Taipe Ccama	1	6	0.24	1200	5
30	V-A-030	Yoni Pari Cayo	0	4	0.29	1100	7
31	V-A-031	Julia Acrota Ccala	1	5	0.25	1100	5
32	V-A-032	Elsa Sarco Carpio	1	6	0.24	1150	5
33	V-A-033	Agapito Ccallo Huaracha	0	3	0.35	1200	8



34	V-A-034	Ines Huaman Vilca	1	1	0.35	450	5
35	V-A-035	Edwar Calderon Machaca	0	3	0.36	2100	9
36	V-A-036	Natividad Barrientos Bando	1	4	0.19	580	1
37	V-A-037	Vicente Luna Chalco	0	2	0.2	300	2
38	V-A-038	Mariano Kala Montesinos	0	2	0.29	580	3
39	V-A-039	Isabel Apucusi Peralta	1	6	0.19	580	1
40	V-A-040	Juana Ignasia Huallpa	1	1	0.34	400	5
41	V-A-041	Victoria Arce Pumacajia	1	5	0.24	1100	5
42	V-A-042	Maria Salcedo Vda De Valeriano	1	2	0.35	950	7
43	V-A-043	Jesus Huaman Buztinsa	0	4	0.32	1500	7
44	V-A-044	Elizabeth Valeriano Caceres	1	6	0.19	780	2
45	V-A-045	Quintina Hancco Vda de Puma	1	1	0.29	350	3
46	V-A-046	Balvina Zamata Choquepata	1	3	0.28	830	6
47	V-A-048	Marina Yucra Mayhua	1	3	0.35	1200	7



48	V-A-049	Abad Macedo Villanueva	0	5	0.18	400	2
49	V-A-050	Maria Elena Quispe Quelca	1	5	0.24	980	4
50	V-A-051	Clemencia Condori de Chayacaña	1	2	0.25	500	5
51	V-A-052	Mariela Laquita Condori	1	1	0.25	350	4
52	V-A-053	Rosa Tito Vda de Chura	1	2	0.34	780	6
53	V-A-054	Elena Yupanqui Villanueva	1	3	0.3	900	6
54	V-A-055	Gladis Gomes Mayhua	1	4	0.25	900	4
55	V-A-056	Lidia Linares Huaman	1	9	0.22	1500	5
56	V-A-057	Andrea Delia Chayacona H.	1	4	0.35	1800	8
57	V-A-058	Jose Luis Mescco Yupanqui	0	4	0.31	1200	5
58	V-A-059	Nelson Tacca Mamani	0	1	0.29	400	5
59	V-A-060	Faustino Cornejo Quispe	0	5	0.28	1300	7
60	V-A-061	Orlando Quispe Mendoza	0	6	0.18	580	3
61	V-B-001	Leonidas Palomino Pumacajia	0	4	0.27	980	6



62	V-B-002	Filiberto Aguilar Tapara	0	5	0.26	1200	8
63	V-B-003	Lurdes Peralta Guzman	1	6	0.22	980	3
64	V-B-004	Elizabeth Yupanqui Villanueva	1	3	0.27	830	6
65	V-B-005	Vilma Cayo Yana	1	3	0.3	900	5
66	V-B-006	Celsa Canahui Palomino	1	6	0.26	1500	8
67	V-B-007	Carmen Loayza.	1	4	0.3	980	6
68	V-B-008	Teresa Apaza Checmapocco	1	4	0.28	980	6
69	V-B-009	Isabel Ramos Villanueva	1	4	0.25	930	4
70	V-B-010	Crecencia Condorpocco Huaman	1	2	0.37	980	5
71	V-B-011	Yola Cachura Apaza	1	1	0.29	280	4
72	V-B-012	Dominga Cala Valeriano	1	3	0.26	830	6
73	V-B-013	Ruth Maria Vilca Cala	1	3	0.33	1100	6
74	V-B-014	Margarita Huanaco Cahuana	1	3	0.32	1100	8
75	V-B-015	Ayde Aguilar Choquepata	1	5	0.21	850	3



76	V-B-016	Cecilia Tapara Salcedo	1	3	0.34	1200	8
77	V-B-017	Segundo Condori Tevez	0	6	0.27	1600	7
78	V-B-018	Ana Apaza Checmapocco	1	4	0.25	900	4
79	V-B-019	Yony Apaza Checmapocco	0	1	0.34	450	6
80	V-B-020	Sandra Viviana Condori Ramos	1	2	0.34	900	7
81	V-B-021	Yrma Quispe Morocco	1	2	0.33	780	5
82	V-B-022	Lucia Huaman De Tutacano	1	2	0.35	950	7
83	V-B-023	Lisbeth Tutacano Huaman	1	2	0.32	750	5
84	V-B-024	Karol Lima Cachura	1	2	0.33	750	4
85	V-B-025	Antonia Lima Tacca	1	10	0.2	1500	5
86	V-B-026	Nilda Lima Sarcco	1	3	0.31	980	5
87	V-B-027	Martha Choque Diaz	1	4	0.26	980	6
88	V-B-028	Julian Diaz Vilca	0	3	0.37	1500	8
89	V-B-029	Esperanza Torres Jara	1	1	0.29	350	3



90	V-B-030	Rosa Yucra Mayhua	1	4	0.29	1200	8
91	V-B-031	Victoria Diaz Cruz	1	4	0.24	850	4
92	V-B-032	Jacinta Quispe Soncco	1	5	0.29	1500	8
93	V-B-033	Yesenia Tevez Ticona	1	8	0.25	1800	6
94	V-B-034	Marcelia Ccahuana Chambi	1	6	0.28	1600	8
95	V-B-035	Timoteo Sarcco Palomino	0	2	0.32	750	5
96	V-B-036	Sonia Quispe Tapara	1	5	0.26	1300	7
97	V-B-037	Fidela Quispe Chavez	1	4	0.28	780	6
98	V-B-038	Yeny Condori Hanco	1	2	0.37	950	7
99	V-B-039	Martin Quispe Quisani	0	1	0.31	350	4
100	V-B-040	Wilber Canahuri Parhuayo	0	6	0.22	1100	4
101	V-B-041	Mayka Villanueva Hanco	1	2	0.31	700	6
102	V-B-042	Sonia Yana Huahuachampi	1	3	0.35	1200	8
103	V-B-043	Lenadra Huaman Acrota	1	4	0.24	830	3



104	V-B-044	Antonieta Quispe Condori	1	4	0.32	1200	7
105	V-B-045	Victoria Lopez Pari	1	3	0.28	780	6
106	V-B-046	Norma Peralta Barragan	1	5	0.22	930	4
107	V-B-047	Fortunata Ramos Gutierrez	1	3	0.27	780	5
108	V-B-048	Naty Mamani De La Cruz	1	1	0.29	350	4
109	V-B-049	Leonarda Salcedo Aguilar	1	4	0.26	980	6
110	V-B-050	Maribel Cahuana Choquepata	1	3	0.26	750	6
111	V-B-051	Yolanda Checmapocco Mamani	1	4	0.29	980	7
112	V-B-052	Julia Ramos Mamani	1	1	0.33	400	5
113	V-B-053	Doris Quispe Huaman	1	4	0.24	850	4
114	V-B-054	Rosa Luz Quispe Cachura	1	2	0.33	830	6
115	V-B-055	Victoria Bellido Gutierrez	1	4	0.37	1800	8
116	V-B-056	Valentina Cachura Condori	1	5	0.25	1200	5
117	V-B-057	Brigida Salcedo Aguilar	1	2	0.28	580	5



118	V-B-058	Dina Condori Quispe	1	4	0.2	700	3
119	V-B-059	Felicitas Choquepata Aguilar	1	2	0.24	400	3
120	V-B-060	Dolores Mendoza Canahui	1	4	0.22	730	3

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

ANEXO 6: Identificación de variables

Variable		Representación	Explicación	Cuantificación
Dependiente	PPRS	Producción per cápita de residuos	Variable dependiente continua que representa la cantidad de residuos sólidos que generan los habitantes de la población.	kg./hab. día
Independiente	NEJF	Nivel de educación del jefe de familia	Variable independiente categórica ordenada.	1=Sin instrucción 2=Primaria incompleta 3= Primaria completa



				4=Secundaria incompleta 5= Secundaria completa 6= Técnica incompleta 7= Técnica completa 8=Universidad incompleta 9= Universidad completa 10= Estudios de Post grado
	NIF	Nivel de ingreso familiar	Variable independiente Categorica ordenada.	1= 0 a 550 2= 550 a 800 3= 800 a 1000 4= 1000 a 2000 5= 2000 a más
	IFP	Ingreso familiar per cápita	Variable independiente continua que representa el ingreso total del hogar	Nuevos soles/hab./mes.



	NPF	Número de personas en la familia	Variable independiente continua que representa el tamaño del hogar.	Número de personas/familia.
	Genero	Genero del jefe de Hogar	Variable independiente binaria que representa el género del entrevistado.	1=si es hombre, 0= si es mujer

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

ANEXO 7: Estimación modelo 1

```
. regres PPRSD NIF NEJF NPF GENERO
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	120
Model	.251483236	4	.062870809	F(4, 115)	=	168.94
Residual	.042795953	115	.000372139	Prob > F	=	0.0000
Total	.29427919	119	.002472934	R-squared	=	0.8546
				Adj R-squared	=	0.8495
				Root MSE	=	.01929

PPRSD	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
NIF	.0000825	.0000105	7.82	0.000	.0000616	.0001034
NEJF	.0064957	.001834	3.54	0.001	.0028628	.0101286
NPF	-.0274045	.0017226	-15.91	0.000	-.0308166	-.0239923
GENERO	.0045619	.0041763	1.09	0.277	-.0037106	.0128344
_cons	.2651173	.0082238	32.24	0.000	.2488275	.2814071

Fuente: Resultados STATA 15.

ANEXO 8: Estimación modelo 2

```
. regres PPRSD NIF NEJF NPF
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	120
Model	.251039219	3	.08367974	F(3, 116)	=	224.49
Residual	.043239971	116	.000372758	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.8531
				Adj R-squared	=	0.8493
Total	.29427919	119	.002472934	Root MSE	=	.01931

PPRSD	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
NIF	.0000823	.0000106	7.80	0.000	.0000614	.0001032
NEJF	.0064654	.0018353	3.52	0.001	.0028303	.0101005
NPF	-.0273263	.0017225	-15.86	0.000	-.030738	-.0239146
_cons	.2687572	.0075247	35.72	0.000	.2538535	.2836608

Fuente: Resultados STATA 15.

ANEXO 9: Estimación modelo 3

```
. regres PPRSD NIF NEJF
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	120
Model	.157229401	2	.078614701	F(2, 117)	=	67.11
Residual	.137049789	117	.001171366	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.5343
				Adj R-squared	=	0.5263
Total	.29427919	119	.002472934	Root MSE	=	.03423

PPRSD	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
NIF	-.0000515	.0000112	-4.58	0.000	-.0000738	-.0000293
NEJF	.0261416	.0023981	10.90	0.000	.0213923	.030891
_cons	.1930236	.0103107	18.72	0.000	.1726039	.2134433

Fuente: Resultados STATA 15.

ANEXO 10: Estimación Modelo 4

```
. regres PPRSD NIF
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	120
Model	.018036655	1	.018036655	F(1, 118)	=	7.70
Residual	.276242535	118	.002341038	Prob > F	=	0.0064
				R-squared	=	0.0613
				Adj R-squared	=	0.0533
Total	.29427919	119	.002472934	Root MSE	=	.04838

PPRSD	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
NIF	.0000322	.0000116	2.78	0.006	9.23e-06	.0000552
_cons	.2558574	.0120857	21.17	0.000	.2319244	.2797904

Fuente: Resultados STATA 15.

ANEXO 11: Prueba de normalidad para el modelo 2 - Kurtosis

```
. predict error1, resid  
. sktest error1
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
error1	120	0.3686	0.2651	2.09	0.3512

Fuente: Resultados STATA 15.

ANEXO 12: prueba de heterosedasticidad tipo breush para el modelo 2

```
. estat hetttest, normal
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of PPRSD

chi2(1)	=	0.11
Prob > chi2	=	0.7367

Fuente: Resultados STATA 15.

ANEXO 13: Prueba de multicolinealidad para el modelo 2

. vif

Variable	VIF	1/VIF
NIF	5.19	0.192664
NEJF	3.45	0.289694
NPF	2.77	0.361312
Mean VIF	3.80	

Fuente: Resultados STATA 15.

ANEXO 14: Recolección de muestras para el estudio.



Fuente: Equipo de trabajo.

ANEXO 15: Pesado de muestras para el estudio.



Fuente: Equipo de trabajo.

ANEXO 16: Identificación de muestras



Fuente: Equipo de trabajo.