

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



TESIS

**ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL DEL
REAPROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE JULIACA, SAN
ROMÁN, PUNO – 2017**

PRESENTADA POR: Bach. Candelaria Huamaní Montesinos

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ECONOMISTA

PUNO – PERÚ

2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA**

“ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL DEL
REAPROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE JULIACA, SAN ROMÁN, PUNO - 2017”

TESIS

Presentada por:

CANDELARIA HUAMANÍ MONTESINOS

Para optar el Título de:

INGENIERO ECONOMISTA



APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE:


M.Sc. LUIS HUARACHI COILA

PRIMER MIEMBRO:


Mg. FREDY CARRASCO CHOQUE

SEGUNDO MIEMBRO:


Mg. JULIO CESAR QUISPE MAMANI

DIRECTOR / ASESOR:


Dr. JUAN WALTER TUDELA MAMANI

Área: Economía de recursos naturales y del medio ambiente

Tema: Residuos sólidos

Fecha de sustentación: 20/12/2017

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS

INDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCION	14
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2 Justificación.....	17
1.3 Objetivos de investigación.....	18
1.4 Hipótesis	18
CAPÍTULO II: REVISION DE LA LITERATURA.....	20
2.1 Antecedentes	20
2.2 Marco teórico	29
2.3 Marco Conceptual:	36
CAPÍTULO III: MATERIALES Y METODOS	42
3.1 Población y muestra.....	43
CAPÍTULO IV	45
4.1 Caracterizar los factores y condiciones actuales de la gestión de los residuos sólidos en la ciudad de Juliaca.....	45
4.2 Reaprovechamiento de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Juliaca.....	55

4.3 Rentabilidad económica del reaprovechamiento de los residuos sólidos municipales.....	59
CONCLUSIONES.....	67
RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
ANEXOS.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

CUADRO N° 01 Grado de educación.....	46
CUADRO N° 02 Número de personas que componen la familia	46
CUADRO N° 03 Número de personas que trabajan en la familia	47
CUADRO N° 04 Actividad económica a la que se dedica	47
CUADRO N° 05 Ingreso mensual promedio.....	48
CUADRO N° 06 Servicios básicos con los que cuenta	48
CUADRO N° 07 Cuenta con servicio de recojo de basura	49
CUADRO N° 08 Si Es Si, Con Qué Tipo De Servicio Cuenta.....	49
CUADRO N° 09 ¿Es Suficiente Las Veces Que Pasa?	49
CUADRO N° 10 Si Es No, ¿Cuántas Veces Más Lo Necesita?	50
CUADRO N° 11 Paga Por El Servicio De Recolección De Basura.....	50
CUADRO N° 12 Cuanto Estaría Dispuesto A Pagar Para Que El Servicio Mejore	50
CUADRO N° 13 Que Hace Con La Basura Que No Es Recogida.....	51
CUADRO N° 14 Distancia De La Vivienda Hasta Donde Vota La Basura	51
CUADRO N° 15 N° De Recipientes Que Carga Por Vez Que Vota Basura.....	52
CUADRO N° 16 N° De Días A La Semana Que Se Desecha La Basura	52
CUADRO N° 17 N° De Kilos De Basura Que Produce En La Vivienda Por Semana....	52
CUADRO N° 18: Proyección de la generación de residuos sólidos en la ciudad de Juliaca	56
CUADRO N° 19: Proyección de la generación de residuos sólidos municipales orgánicos en la ciudad de Juliaca.	58

CUADRO N° 20: Proyección de la generación de residuos sólidos inorgánico en la ciudad de Juliaca	58
CUADRO N° 21: Estructura de inversión del compostaje en soles	61
CUADRO N° 22: Producción de compost a obtener anualmente	62
CUADRO N° 23: Estructura de inversión del compostaje en soles	63
CUADRO N° 24: Reaprovechamiento de materia inorgánica en papel, plásticos y papeles anualmente	64
CUADRO N° 25: Flujo de caja a precios de mercado del reaprovechamiento de residuos sólidos en Juliaca	65
CUADRO N° 26: Indicadores de rentabilidad del reaprovechamiento de residuos sólidos en Juliaca	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 01 Actividad económica a que se dedica	47
GRÁFICO N° 02 Qué son los residuos sólidos	53
GRÁFICO N° 03 La basura en las calles daña la salud de las personas y el ambiente?	53
GRÁFICO N° 04 Que pasa con la calle cuando una persona bota basura en la calle...	54
GRÁFICO N° 05 Estaría dispuesto a participar en un programa de reciclaje	54
GRÁFICO N° 06 Porque participaría en un programa de reciclaje	55

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA N° 01 Basura ubica a la entrada de Juliaca - Puno	73
FOTOGRAFÍA N° 02 Basura acumulada en las afueras de la ciudad de Juliaca.....	73
FOTOGRAFÍA N° 03 Basura esparcida a los costados de la carretera a la entrada de Juliaca	74
FOTOGRAFÍA N° 04 Entrada a Chilla	74
FOTOGRAFÍA N° 05 Chilla.....	75
FOTOGRAFÍA N° 06 Tubo conectado a la profundidad que produce biogas	75
FOTOGRAFÍA N° 07 Basura en las canaletas de la ciudad	76
FOTOGRAFÍA N° 08 Basura en las inmediaciones de la ciudad	76
FOTOGRAFÍA N° 09 Observación del tipo de basura que bota la población	77
FOTOGRAFÍA N° 10 Realización de encuestas a la población	77
FOTOGRAFÍA N° 11 Realización de encuestas a la población a pie.....	78
FOTOGRAFÍA N° 12 Basura cerca de un cuerpo de agua	78
FOTOGRAFÍA N° 13 Basura en cantidad considerables esparcidas en la zona urbana	79

RESUMEN

La presente investigación denominada “ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL DEL REAPROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE JULIACA, SAN ROMÁN, PUNO”, realizada en la ciudad de Juliaca en el año 2017, tiene como problema central el reaprovechamiento de los residuos sólidos municipales generados como el compost y determinar los costos e ingresos generados a partir del reaprovechamiento de los residuos sólidos generados por la producción y comercialización del compost y la venta de diferentes materiales obtenidos para el mercado del reciclaje como son el papel-cartón, plásticos, vidrios, y metales; caracterizar los factores y condiciones actuales de la gestión de los residuos sólidos en la ciudad de Juliaca; los objetivos establecidos en el presente trabajo son la caracterización de los factores y condiciones actuales de la gestión de los residuos sólidos; analizar la posibilidad del reaprovechamiento de los residuos sólidos generados; y finalmente determinar los costos e ingresos generados a partir del reaprovechamiento de los residuos sólidos generados en la ciudad de Juliaca; la metodología del primer objetivo comprende el uso de estadística descriptiva e inferencial para caracterizarla situación de la problemática de los residuos sólidos municipales, luego, para el segundo objetivo, se ha hecho uso de información secundaria para calcular el potencial de generación de residuos sólidos municipales orgánicos e inorgánicos, realizando las proyecciones por 10 años de horizonte de evaluación, para determinar los costos e ingresos del reaprovechamiento de residuos sólidos municipales referidos a los costos de producción del compost y la venta como insumos de residuos inorgánicos principalmente de papel-cartón, plásticos, vidrios y metales, es que se ha establecido en función a la población y la generación de residuos sólidos generados y la caracterización de los mismos. En conclusión, la mayoría de la población, no

aporta o no paga por los servicios de limpieza en la ciudad de Juliaca, lo cual consiste en una limitante para resolver el problema de la basura. La población, no comprende la verdadera dimensión del problema ambiental de residuos sólidos, en su gran mayoría manifiestan su poco compromiso de participar en capacitaciones de temas de reciclaje. La composición de residuos sólidos municipales en la ciudad de Juliaca, tiene un potencial para reaprovechar el material orgánico para obtener compost para el mercado y reaprovechar el material no orgánico, obteniendo papel, plásticos, vidrios y metales, para ser ofertados al mercado de reciclaje, lo cual contribuirá a resolver parcialmente el problema de la gestión de residuos sólidos. El reaprovechamiento de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Juliaca, del material orgánico para obtener compost para el mercado y reaprovechamiento del material no orgánico, para obtener papel, plásticos, vidrios y metales; es económicamente rentable en un horizonte de evaluación de 10 años, los cuales son demostrados con indicadores de evaluación ex ante a precios de mercado.

Palabras clave: compost, residuos sólidos municipales, reciclaje, reaprovechamiento de los residuos sólidos, rentabilidad de los residuos sólidos.

ABSTRACT

The present investigation called "SOCIO-ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF THE REUSE AND DISPOSAL OF SOLID WASTE IN THE CITY OF JULIACA, SAN ROMÁN, fist", held in the city of Juliaca in the year 2017, has as a problem the reuse of municipal solid waste generated as the compost and determine the costs and revenues generated from the reuse of solid waste generated by the production and marketing of compost and the sale of different materials obtained for the recycling market such as paper, cardboard, plastics, glass, and metals to characterize the factors and current conditions of the management of solid waste in the city of Juliaca; the objectives set in the present paper are The characterization of the factors and current conditions of the management of solid waste, analyze the possibility of reuse of solid waste generated, and finally determine the costs and revenues generated from the reuse of solid waste generated in the city of Juliaca, the methodology of the first objective includes the use of descriptive and inferential statistics to characterize the problematic situation of municipal solid waste, then, for the second objective, use has been made of secondary information to calculate the potential of municipal solid waste generation, organic and inorganic, making the projections by 10 years of horizon of evaluation, to determine the costs and revenues of the reuse of municipal solid waste referred to The costs of production and the sale of compost as inputs of inorganic waste mainly of paper and cardboard, plastics, glass and metals, it is that has been established according to the population and the generation of solid waste generated and the characterization of the same. In conclusion, the majority of the population, does not provide or pay for the services of cleaning in the city of Juliaca, which is a limiting factor for solving the problem of trash. The population, it does not understand the true dimension of the environmental problem of solid waste, in their great majority express their little commitment to participate in trainings of recycling issues. The composition of municipal solid waste in

the city of Juliaca, has a potential to recycle the organic material for compost for the market and reuse the inorganic material, paper, plastics, glass and metals, to be offered to the recycling market, which will help to partially resolve the problem of the management of solid waste. The reuse of municipal solid waste in the city of Juliaca, the organic material for compost for the market and reuse of inorganic material for paper, plastics, glass and metals; it is economically profitable in a horizon of evaluation of 10 years, which are demonstrated with ex ante evaluation indicators at market prices

Keywords: compost, municipal solid waste, recycling, reuse of solid waste management, profitability of the solid waste.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

En 1826, el distrito de Juliaca tenía 8,725 habitantes, al año 2017 se tiene aproximadamente 300,000 habitantes, a finales del año 2017, los días lunes de cada semana, en la ciudad comercial de Juliaca se encuentran aproximadamente medio millón de personas. Sin embargo, los servicios de limpieza o gestión de residuos sólidos se han convertido en uno de los problemas más críticos, debido a que el Estado, principalmente a través de la Municipalidad Provincial de San Román no ha podido resolver de manera adecuada, convirtiéndose este problema, en conflicto socioambiental, de gobernabilidad, y de salud pública.

Los residuos sólidos son considerados como restos de actividades humanas, cuando de su uso o consumo llegan al final de su vida útil, son considerados como desechables, indeseables e inútiles, propiamente es la basura que generamos las personas. Los residuos sólidos provienen de variadas fuentes de generación como es el caso en: hogares, mercados, instituciones educativas, industrias, restaurantes, hospitales, entre otros; una de las mayores causas para la generación desmedida de residuos sólidos es el crecimiento poblacional, ocasionando una gran demanda en lo referente a servicios básicos incluyendo los de recolección y disposición final de basura, por tal motivo la sociedad opta por formas fáciles de eliminación de basura como puede ser botaderos en las esquinas, quemar desperdicios o simplemente acumularlos en lugares públicos produciendo un impacto visual y generación de vectores. Actualmente los medios de comunicación nos brindan información sobre la conservación del

ambiente sin embargo son ellos quienes nos bombardean diariamente con publicidad que nos incita a adquirir nuevos productos, que tal vez son innecesarios en nuestro diario vivir, lo que produce que nos convirtamos en consumistas, generando una mayor cantidad de productos en nuestros hogares, los mismos que en un corto tiempo se transforman en residuos que no son fácilmente degradables.

En la actualidad se ha tratado de buscar solución a este problema, implementando Planes Integrales de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PIGARS), de la cual hace parte una integralidad de procesos que van desde: separación en la fuente (orgánico, reciclaje e inservible), hasta la transformación de los que permiten este proceso o a la disposición final de los que no se pueden reaprovechar.

Según el Ministerio del Ambiente (MINAM), a nivel nacional, cerca de la mitad de estos residuos sólidos termina en los 1200 botaderos ilegales que se han podido contabilizar, sin embargo, existe un déficit en infraestructura de rellenos sanitarios equivalente a S/ 5 mil millones, pues en la actualidad solo contamos con 24 en todo el país.

En el presente trabajo de investigación, propondremos que una solución al problema de los residuos sólidos en la ciudad de Juliaca, es el reaprovechamiento en compost y la obtención del papel, plásticos, vidrio y metales, para su comercialización como insumos para otras actividades económicas, y que éstas son rentables económicamente, es decir, los residuos sólidos municipales es una oportunidad para generar puestos de trabajo y una fuente de generación de ingresos de una empresa rentable.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la ciudad de Juliaca existe un problema causado por la creciente cantidad de residuos sólidos que en general se depositan en botaderos a cielo abierto o simplemente acumulándose en las calles, la población que no tiene una adecuada información sobre los beneficios del reciclaje u otro tipo de reaprovechamiento de estos desechos están perdiendo la posibilidad de generar ingresos monetarios.

La acumulación de residuos sólidos, es un problema ambiental que, sin reciclar, reutilizar o reducir se desaprovecha su valor potencial. La creciente escasez de materias primas para la síntesis de plásticos, su recuperación y la protección del ambiente, son razones suficientes para su reciclaje.

En la ciudad de Juliaca, es frecuente ver residuos sólidos y plásticos acumulados en basureros o botaderos a cielo abierto. Los botaderos de residuos sólidos y plásticos impactan negativamente al ambiente mezclados con residuos orgánicos e inorgánicos, es más la descomposición orgánica causa malos olores, lixiviados y propicia la proliferación de insectos y roedores que son vectores de microorganismos patógenos de humanos y animales.

1.1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1.1 Problema general

¿Es una alternativa económicamente y ambientalmente viable la propuesta del reaprovechamiento y una propuesta de adecuada disposición final de Residuos Sólidos en la Ciudad de Juliaca?

1.1.1.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son los factores y condiciones actuales de la gestión de los residuos sólidos en la ciudad de Juliaca?

- ¿Cuáles son la posibilidad del reaprovechamiento de los residuos sólidos generados en la ciudad de Juliaca?
- ¿Cuáles son los costos e ingresos generados a partir del reaprovechamiento de los residuos sólidos generados en la ciudad de Juliaca?

1.2 JUSTIFICACIÓN

El inadecuado manejo de los residuos sólidos de la ciudad de Juliaca, principalmente la disposición final, representa un problema crítico, además de generar riesgos sanitarios y ambientales. En la ciudad de Juliaca, las deficiencias que presenta el servicio de limpieza pública han ocasionado la formación de puntos críticos de acumulación de residuos sólidos y la existencia de un botadero a cielo abierto. Urge remediar esta situación. La acumulación inadecuada de residuos sólidos en las vías públicas eleva el riesgo de contraer enfermedades asociadas a ambientes insalubres por la proliferación de vectores contaminantes. Además de ocasionar un impacto paisajístico negativo que resulta en una disminución del orgullo cívico y deterioro del valor de las propiedades. El polvo y residuos llevados desde el botadero abierto por el viento, puede portar agentes patógenos y materiales peligrosos. Además, los gases generados durante la biodegradación pueden incluir gases orgánicos volátiles, tóxicos y potencialmente cancerígenos. Debido a que actualmente no se trata los lixiviados y gases en la etapa de disposición final, se han causado daños ambientales que incluyen la contaminación de la calidad del suelo, de las aguas subterráneas y superficiales, y del aire de la zona.

- **Reaprovechamiento:** En la ciudad de Juliaca, se observan experiencias de recuperación informal de residuos sólidos, realizado por personas de escasos recursos económicos, quienes ven la segregación como fuente de ingreso. Las

personas que se dedican a esta actividad no cuentan con las condiciones mínimas de seguridad poniendo en riesgo su integridad física y la de su familia.

- **Disposición final:** No se cuenta con un relleno sanitario a nivel de la provincia por lo que no se está realizando una disposición final adecuada de los residuos sólidos de acuerdo con la Ley General de residuos sólidos, lo cual genera e incrementan problemas de contaminación ambiental y riesgo para la salud humana.

1.3 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Determinar las características de la gestión de residuos sólidos y proponer alternativas de reaprovechamiento de los residuos sólidos generados en la ciudad de Juliaca.

1.3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar los factores y condiciones actuales de la gestión de los residuos sólidos en la ciudad de Juliaca.
- Analizar la posibilidad del reaprovechamiento de los residuos sólidos generados en la ciudad de Juliaca.
- Determinar los costos e ingresos generados a partir del reaprovechamiento de los residuos sólidos generados en la ciudad de Juliaca.

1.4 HIPÓTESIS

1.4.1 Hipótesis general

La gestión de Residuos Sólidos en la ciudad de Juliaca se caracteriza por la inadecuada administración por parte de la autoridad competente e incipiente

conocimiento y practica sobre el problema ambiental de una deficiente disposición final (inexistencia del relleno sanitario), e inexistencia de reaprovechamiento con prácticas de reciclaje (vidrio, metal, papel – cartón y plástico) y producción de compost de los residuos sólidos en la ciudad de Juliaca.

1.4.2 Hipótesis específicas

- Los factores que han agudizado la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Juliaca son: el crecimiento urbano no planificado, inexistencia de relleno sanitario, inadecuada administración de la limpieza pública, y falta de educación ambiental de parte de la población generadora de residuos sólidos en la ciudad de Juliaca.
- Por las características de la composición de los residuos sólidos domésticos, es recomendable el reaprovechamiento mediante la producción de compostaje (desechos orgánicos) y reciclaje (vidrio, metal, papel – cartón y plástico)
- El reaprovechamiento es altamente rentable económicamente a mediano y largo plazo.

CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

Al buscar información de investigaciones ya realizadas a nivel regional y local se encontró que el presente estudio no ha sido investigado anteriormente con el mismo enfoque, sin embargo, existen varios títulos similares al tema a investigar, se encontró varios paper's de procedencia de investigaciones a nivel mundial sobre el tema de residuos sólidos y se han considerado los más relevantes y a continuación se detallan:

Carrasco Choque Fredy (2007), en su tesis “Determinantes de la separación y manejo de los residuos sólidos: un estudio de caso para la ciudad de Puno” de la Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano, El trabajo, trata de identificar los determinantes que influyen en la decisión de los hogares de reciclar algún material y de plantear una política ambiental para el manejo adecuado de los residuos sólidos al mínimo costo para la ciudad; a través del modelos de elección discreta (Probit), y utilizando una encuesta sobre reciclaje de residuos sólidos y las características socioeconómicas de 390 hogares de la ciudad de Puno, el objetivo es determinar los factores que influyen en la participación del reciclaje de algún material de residuos sólidos por parte de los hogares. Los resultados muestran que el conocimiento de los beneficios del reciclaje, nivel de educación, el género y el ingreso del hogar tienen mayor influencia en la decisión de reciclar algún material de residuos sólidos en

los hogares. Mientras que el tamaño familiar no influye en la decisión de reciclar, respecto a la edad de la persona, indica que cuando las personas son jóvenes no tienen mucho interés en participar en el reciclaje, debido a que tiene poca exposición al problema y ello cambia cuando la edad aumenta, ya que se espera que hasta cierto punto adquieran una mayor conciencia de los beneficios de reciclaje y de los costos asociados a no reciclar. Finalmente, se recomienda la realización de un estudio integral de reciclaje tomando en cuenta mayor cantidad de variables que expliquen el comportamiento de las decisiones del hogar, preservación y conservación del ecosistema en la ciudad de Puno, tomando en cuenta experiencias de otras ciudades donde se tomó la iniciativa, la misma que debería financiarse con organismos internacionales dado que el costo que implica este tipo de estudios, por lo que en el presente trabajo por restricción económica y tiempo no se pudo realizar.

Calva-Alejo Crescencio L.y Rojas-Caldelas Rosa I. (2014), nos presentan un Diagnostico de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Mexcali, México: Retos para el Logro de una Planeación Sustentable, es así que el estudio nos dice que las áreas urbanas representan un foco de atención para las administraciones locales ya que representan espacios de importancia económica en el Producto Interno Bruto. Al mismo tiempo, en estas áreas se favorece la concentración de la población y la contaminación del aire, agua y suelo en estas áreas. El análisis comprendió revisión documental, entrevistas semi-estructuradas y talleres participativos, agrupada en tres apartados: marco jurídico-normativo, buenas prácticas de gestión sustentable de residuos sólidos urbanos y diagnostico municipal. Teniendo como resultados del diagnóstico que instrumentar el enfoque de gestión sustentable de los residuos sólidos demanda cambios sustantivos de carácter estructural en lo normativo, ya que tendrían que ampliarse responsabilidades al municipio más allá de la gestión operativa. Entre las bondades que tiene el enfoque de planeación y gestión sustentable de los RSU

(Residuos Sólidos Urbanos), es la apertura y valoración del trabajo interdisciplinario, donde concurren actores con diferentes capacidades en términos de capital humano y social, grupos que pueden incidir de manera positiva en la gestión del territorio, pero que requieren identificarse, capacitarse, además valorar sus recursos y niveles de interacción para que las acciones que desarrollen, tenga mayor impacto y visibilidad en la construcción de una ciudad saludable.

Durand Mathieu (2011), presenta su trabajo denominado La gestión de los Residuos Sólidos en los países en Desarrollo: ¿Cómo obtener beneficios de las dificultades actuales?, el estudio de la gestión de los residuos en las ciudades de los países en desarrollo permite poner en evidencia diferentes sistemas. Cada uno de ellos tiene su propia lógica, pero se encuentran muy entrelazados. “modelización” (es decir, su simplificación), busca iluminar las principales características de una realidad muy compleja. Podemos observar tres sistemas que responden a lógicas, a la vez geográficas e históricas: la autogestión, la gestión pública y la gestión compartida. Estos tres sistemas se imbrican para permitir gestionar los residuos en una ciudad como Lima, construyendo finalmente un sistema compuesto. Siguiendo el ejemplo de la gestión de los residuos sólidos en los países del norte, la mayor parte de las políticas públicas de las ciudades del sur buscan modernizar técnicamente la gestión de sus residuos.

La hipótesis sería que esta estrategia construye fuertes desigualdades en dichas ciudades en los que respecta a la calidad del servicio, puesto que no tienen los medios para entrar en funcionamiento en todo su territorio. Por el contrario, algunas experiencias, aun minoritarias, buscan sacar ventaja de la situación actual tomando en cuenta de mejor manera las diferentes dimensiones del desarrollo sustentable, aprovechando los puntos fuertes de las prácticas de ciertas poblaciones, tales como los

recicladores. Esta adaptación voluntarista debe, sin embargo, hacer malabares con las diferentes vulnerabilidades de las poblaciones, destinadas a una atenuación progresiva.

Fazenda Augusto Jose y Tavares-Russo Mario Augusto (2016), en su estudio denominado Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos en Sumbe: herramienta para gestión de residuos, País Angola-África, la caracterización de residuos sólidos es una tarea inédita y de gran complejidad, debido a las dificultades impuestas por la incipiente organización en la gestión de residuos sólidos y la usencia de infraestructuras adecuada en esa área. Con cerca de 150 mil habitantes, predomina la deposición de residuos en vertederos con las consecuencias disfunciones socioeconómicas, de salud pública y ambiental. La caracterización de residuos sólidos realizada, sirvió para estimar la cantidad de residuos que genera esta ciudad en términos de los materiales que los componen, es decir, materia orgánica, plástico, papel, vidrio, metales entre otros. El estudio contiene el análisis, la interpretación y el tratamiento de datos obtenidos a través de encuestas, entrevistas, observación y trabajo de campo y constituye el plan de gestión de residuos sólidos para el desarrollo sustentable de Sumbe.

Fernando do Rosario José Baptista, Concepción Toledo Diana Niurka, Castillo Grisel Barrios y Gonzales Suarez Eremio (2014), nos presentan la investigación de Gestión de los Residuos Sólidos y sus Impactos Económicos, Sociales y Medio Ambientales, La aplicación del proceso de reciclaje encuentra sobradas razones para llevarse a la practica en aquellos países que se encuentran en vías de desarrollo, de manera que se pueda revertir la situación que enfrenta desde el punto de vista económico, social y ambiental a través de soluciones y puesta en marcha de acciones inteligentes. La labor social en este sentido tiene que está dirigida a la sensibilización en los hombres a reducir, reciclar y reutilizar los RSU tanto los que se

originan a nivel domiciliario como industrial. La disposición, composición de los residuos sólidos y en especial los urbanos han alcanzado volúmenes alarmantes por lo que se ha planteado un nuevo reto y ha influido en la búsqueda de nuevas formas de gestión para el tratamiento de los residuos sólidos para que puedan ser utilizados como fuente de materia prima y como insumos para la industria. El reciclaje de los RSU constituye una tecnología muy ventajosa para llevar a cabo el tratamiento de estos recursos, pero su éxito dependerá de la manera en que los hombres se concienticen en la necesidad urgente de hacerlo. Como expresión de un cambio cultural en que la protección del medio ambiente de presenta como uno de los desafíos prioritarios. El impacto positivo que registra el reciclaje de los RSU puede contribuir a revertir las penosas condiciones medioambientales, económicas y sociales que sufre la mayoría de la población en el planeta. La estrategia de gestión de RS urbanos es un problema multidisciplinario que requiere de la colaboración de varios grupos internacionales de trabajo para poder asimilar las tecnologías disponibles.

Marmolejo Luis F., Torres Patricia, Oviedo Ricardo, García Mariela y Díaz

Luis F. (2011), en su estudio realizado de Análisis de funcionamiento de plantas de Manejo de Residuos Sólidos en el Norte del Valle del Cauca, Colombia, nos dice que El reaprovechamiento de residuos sólidos municipales (RSM) tiene cada día mayor aceptación en Colombia. Dos hechos evidencian esta situación: su inclusión en los planes de gestión integral de residuos sólidos de numerosos municipios y el incremento en el número de plantas de manejo de residuos sólidos (PMRS) que se has construido. La gestión de los RSM ha venido revolucionando, incorporándose opciones de reaprovechamiento a los componentes que incluía por tradición (recolección, transporte y disposición final). Entre las alternativas para el impulso del reaprovechamiento se incluye la implementación de esquemas centralizados, como las plantas de manejo de residuos sólidos. La superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD, 2008)

reporta que durante el periodo 2006-2008, el país paso de tener 34 a 59 PMRS, y los municipios servidos aumentaron de 68 a 98. Acorde con la tendencia presentada en los pequeños municipios del país, el reaprovechamiento de los RSM ha ganado espacio en la región norte del Valle de Cauca. No obstante, la calidad objetable de los productos y las dificultades de la comercialización son indicadores de que las PMRS en el área de estudio no están cumpliendo el propósito para el que fueron proyectadas. Esta situación tiene relación con deficiencias en la calidad de los materiales recibidos y en los procesos de transformación.

Las deficiencias en la calidad de la materia prima están relacionadas con prácticas de manejo inadecuadas por parte de los usuarios, limitaciones en la recolección e ineficiencia en la separación en planta. Por su parte, las fallas en los procesos de transformación se relacionan con la inadecuada selección de tecnología y con deficiencias en la operación y mantenimiento.

Meza Olmedo Miguel Eduardo (2010), en su Tesis de la Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleo, Ambiental-Carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Central del Ecuador “Análisis y propuesta de aplicabilidad de métodos y técnicas de aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos sólidos urbanos en Tabacundo, Cantón Pedro Moncayo”, En dicho trabajo el objetivo general es realizar un análisis de aplicabilidad de métodos y técnicas que promuevan un aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos sólidos urbanos en Tabacundo, que sea sustentable social, económica y ambientalmente. El problema: La contaminación del suelo, aire y acuíferos por botaderos a cielo abierto, debido a un manejo anti técnico. La hipótesis dice: que los métodos y técnicas de aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos sólidos, son eficientes y eficaces en la minimización de problemas de contaminación ambiental a causa de la basura. Hipótesis: ¿Los métodos

y técnicas de aprovechamiento, recuperación y eliminación de Residuos Sólidos, son eficientes y eficaces en la minimización de problemas de contaminación ambiental a causa de la basura en Tabacundo Marco Referencial: Tabacundo es la cabecera del Cantón Pedro Moncayo, quien es uno de los ocho gobiernos autónomos descentralizados que conforman la Provincia de Pichincha? Se encuentra aproximadamente a 50 km de la ciudad de Quito, con una altitud que va desde los 1730 a 4300 m.s.n.m. con una superficie de 337 Km².

Sandoval Romero Wilson(2004), en su tesis de Maestría Programa de Economía del Medio Ambiente y los Recursos Naturales- PEMAR, Universidad de Los Andes-Bogotá-Colombia, Análisis económico del Proyecto de manejo adecuado de los residuos sólidos para el municipio de Pamplona. “El manejo de los residuos sólidos urbanos se ha convertido en un serio problema 90 ambiental para los municipios colombianos, pues la mayoría de estos carece de sistemas 91 adecuados para el procesamiento y disposición final de los cerca de 29,000 toneladas de 92 basura que se genera diariamente en el país. Este estudio de caso analiza la viabilidad económica de la solución que en este sentido ha planteado específicamente el municipio de Pamplona (Dpto. Norte de Santander- Colombia), a través del proyecto “Manejo Adecuado de Residuos Sólidos-MARS”. Utilizando el método de Valoración Contingente, se busca calcular los beneficios que 98 reporta a la población el mejoramiento de la calidad ambiental logrado con el adecuado 99 tratamiento de sus residuos sólidos municipales”.

En dicha investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones, “La disponibilidad a pagar de la población por la mejora en la calidad ambiental se calculó en \$4, 44 por hogar. El proyecto MARS es deseable desde el punto de vista social, pues arroja un valor presente neto económico positivo de \$ 1,094.57 millones de pesos y una tasa interna de retorno económico de 28%.”

Taboada-Gonzales Paul A, Aguilar-Virgen Quetzalli y Ojeda-Benitez Sara (2010), realizan un artículo científico del Análisis Estadístico de Residuos Sólidos en la comunidad urbana de Ensenada y en dos rurales San Quintin y Vicente Guerrero ubicados en California Baja, México la cual nos Indican que la generación de residuos inicia cuando un consumidor decide que un producto se torna no deseable y/o sin utilidad para él. Este momento varía dependiendo del criterio de cada individuo de las costumbres de la colectividad y de la disponibilidad de ciertos recursos. La adopción de un estilo de vida semejante a los modelos de las sociedades industriales ha contribuido también al aumento de la generación de residuos. El mal manejo de los residuos sólidos causa un deterioro al paisaje natural, manifestando como contaminación de suelo, aire y cuerpos de agua. Lo anterior pone en riesgo la salud humana y conduce a una menor biodiversidad por mortandad de poblaciones animales y contaminación de especies vegetales de importancia social y económica, como lo han expuesto algunos investigadores (Philippe y Culot, 2009; Ayininuola y Muibi, 2008). Actualmente existen opciones tecnológicas que pueden ser aplicadas para reducir los efectos indeseables de los residuos sólidos. No obstante, los tratamientos que son factibles en regiones frías en las cuales se hizo la investigación debido al reaprovechamiento de calor, en regiones más cálidas pueden estar fuera de contexto. La selección de tecnología cambia drásticamente dependiendo de lo que se pretenda obtener. Por ello, el conocimiento respecto a la generación y composición de residuos sólidos domésticos (RSD) es importante para los tomadores de decisiones. Para determinar la generación y composición de los RSD, se podría utilizar diferentes metodologías para la toma de muestras: puede ser a través de la recolección casa por casa o la toma de muestras directamente del camión recolector de basura. En este estudio se determinó tomar las muestras de los camiones recolectores considerando que la recolección en las comunidades se realiza una vez por semana en cada ruta, por lo que los residuos

recolectados por el sistema de recolección cada día representan la generación de una semana, es así que se clasificó los residuos de acuerdo al procedimiento modificado propuesto por Ojeda-Benitez et al. (2003) agrupándose en tres grandes categorías: 1) reciclables orgánicos, 2) reciclables inorgánicos, y 3) no reciclables. Se pesaron en total 2,173 Kg, de los cuales 1,131 eran de Ensenada, 537.35 de San Quintín y 504.45 de Vicente Guerrero. En conclusión, de este estudio nos dice las diferencias en las actividades económicas, composición de la población y el nivel de conciencia ambiental, entre otros, influyen en el tipo de bienes adquiridos y, por tanto, en el tipo de residuo generado y en las cantidades de residuos.

Tumi Quispe Jesús (2016), En su trabajo de investigación “Actitudes y prácticas ambientales de la población de la ciudad de Puno, Perú sobre gestión de residuos sólidos”, Espacio Abierto Cuaderno Venezolano de Sociología El objetivo del estudio está orientado a caracterizar las actitudes y prácticas ambientales que posee la población urbana de Puno, Perú respecto a la gestión de residuos sólidos. El diseño de la investigación es no experimental, transversal, descriptiva, correlacional y de nivel micro; el universo del estudio está constituido por 79 habitantes que representan el total de la población mayor de 18 años residentes en la ciudad de Puno. Se estructuró un cuestionario que fue aplicado a una muestra seleccionada por muestreo aleatorio simple sin reemplazo, y se ajustó el tamaño de la muestra a 384 personas. Los resultados del estudio muestran que 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, 69% de familias cuentan con suministro de agua potable sólo por horas o no tienen acceso, 62% de familias almacenan agua en cubos de plástico, cilindros o baldes, 18.7% de familias realizan la disposición final de residuos

sólidos en lugares inadecuados, el 40% de familias realizan prácticas de sanidad e higiene inadecuadas en el hogar.

Esta situación problemática, indistintamente, se debe a la alta tasa de crecimiento poblacional y la subsistencia de la precaria conciencia ambiental y sanitaria de la población; agudizada por la cobertura limitada de los servicios que brinda EMSA Puno, la ausencia de un plan director de desarrollo urbano, la ausencia de la planta de tratamiento de RS urbanos y que tiene un efecto directo sobre la contaminación creciente de la bahía del Lago Titicaca y la salud humana.

2.2 Marco teórico

2.2.1 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

La gestión integral de los residuos sólidos en el país tiene como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa. En segundo lugar, respecto de los residuos generados, se prefiere la recuperación y la valorización material y energética de los residuos, entre las cuales se cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje, co-procesamiento, entre otras alternativas siempre que se garantice la protección de la salud y del medio ambiente.

La disposición final de los residuos sólidos en un relleno sanitario constituye la última alternativa de manejo y deberá realizarse en condiciones ambientalmente adecuadas.

Se debe considerar el residuo sólido como un insumo para otras industrias o actividades económicas, la materia prima en otras industrias le otorga valor al

desperdicio de otras industrias; en consecuencia, se crea una gran industria del reciclaje, de manera que se genera mayores ingresos, inversión, mayor empleo y altos estándares de manejo ambiental. Para ello, los actores claves en este proceso con el tratamiento de los residuos sólidos, lo constituyen las empresas y los ciudadanos de a pie en todos los ámbitos de la sociedad civil.

Hay experiencias de países desarrollados que han superado el problema de los residuos sólidos, sin embargo, en nuestra realidad, este problema ambiental, está generando conflictos, debido a que el Estado no ha podido solucionar este problema, los municipios no cuentan con los recursos humanos ni los recursos económicos para enfrentar este problema. En consecuencia, se requiere plantear y ejecutar acciones inmediatas con el fin de evitar mayores conflictos de gobernabilidad y mayores problemas sobre la salud individual y pública. La importancia del aprovechamiento de los residuos orgánicos empieza a adquirir una mayor dimensión por el acelerado crecimiento urbanístico y la necesidad de reutilizar materias primas desechadas, lo que motivó a hacer esta investigación cuyo tema central es el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en la ciudad de Juliaca.

2.2.2 APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El aprovechamiento de los residuos sólidos para los diferentes usos, se da de la mejor forma si estos han sido separados. La separación de los residuos se puede lograr de varias formas que tienen diferentes grados de complejidad y de cooperación ciudadana. Por ejemplo, la separación se puede hacer en el sitio de generación de los residuos, bien sea en los hogares o en las instituciones, lo que se denomina separación en la fuente, en cuyo caso se requiere un alto grado de cooperación y una baja complejidad en la tecnología de separación y que sería de

una enorme ayuda para los procesos; o la separación se puede hacer a partir de la basura mezclada, en estaciones especializadas para tal fin, que usualmente retardan demasiado el trabajo y a veces no se obtiene la mayor satisfacción.

En este último caso la colaboración por parte de la ciudadanía es menor. Puede haber soluciones intermedias en donde la participación ciudadana sea importante pero que al mismo tiempo se necesite de estaciones de separación para lograr lo que no se hizo en la fuente. La separación de los residuos en diferentes fracciones va a depender en gran medida de los usos que se le pueda dar a los materiales que se separan. En teoría uno puede encontrar usos para materiales como papel, plásticos, metales, vidrios y materia orgánica y desde ese punto de vista la separación debería hacerse en esas fracciones.

No es realista pensar en este momento que en una comunidad, desde un comienzo, se puede lograr que se haga separación en cinco fracciones de tal forma que desde la generación los residuos vengan listos para ser utilizados. Por estas razones los trabajos de separación en la fuente usualmente empiezan buscando que se separen dos fracciones de los residuos en un comienzo, por ejemplo, reciclables y no reciclables, para luego ir incrementando el nivel de separación a medida que se logra la participación ciudadana. Para que los residuos puedan aprovecharse dentro de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos se deben tener en cuenta alguna variable y limitante. Las principales limitantes las imponen las condiciones económicas y tecnológicas. En nuestro país existe una industria del reciclaje todavía incipiente lo que dificulta el reciclaje de muchos residuos que en otros países son reciclados de forma masiva. El hecho de reciclar implica que existe un mercado donde se aprovecharán los residuos como materia

prima y posteriormente se comercializarán como productos de consumo masivo.

Productos y Materiales Aprovechados

2.2.3 COMPOSTAGE DE RESIDUOS ORGÁNICOS

La saturación de los rellenos sanitarios y la falta de terrenos para abrir basureros en las ciudades, están obligando a buscar alternativas, como el reciclaje, para aprovechar los residuos sólidos. Más del 50% de los residuos que se producen son orgánicos, para este tipo de residuos existe una variante del reciclaje conocida como compostaje. Este es un proceso tan rutinario en otros países.

El compostaje es un mecanismo de tratamiento en el que los residuos orgánicos son biológicamente descompuestos bajo condiciones controladas, obteniéndose un mejorador de suelos. Entre los beneficios de esta práctica están: que provee de nutrientes al suelo, brinda extensión de la vida útil del relleno sanitario, se dejan de utilizar los fertilizantes artificiales y; es ambientalmente sostenible. Compostar puede representar un gran paso en el reciclaje de los residuos domésticos de cara a la reducción de los volúmenes municipales.

Cuando los residuos orgánicos son vertidos en los botaderos, se generan líquidos que contaminan las fuentes de agua y se acelera la emisión de gases de efecto invernadero. Para evitar que se produzcan estos procesos se tiene que establecer sistemas de impermeabilización en el área donde se vierten los residuos y; canalizar el líquido con un estudiado sistema de drenaje para su posterior tratamiento de depuración.

De igual manera, la incineración y otras formas de disposición final requieren de sistemas especializados para que no se contamine al medio ambiente, lo que implica mayores montos de inversión en tecnología. Estudios han demostrado que con la utilización de plantas de compostaje, la cantidad de basura destinada para la disposición final en un relleno o botadero se puede reducir a un 50%. En caso que los desechos reciclables sean recogidos separadamente y los desechos orgánicos sean compostados, el porcentaje de la basura descargada en el relleno puede reducirse a un 35 - 40%.

2.2.4 VALORACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Dentro de la economía ambiental, se ha desarrollado una metodología que pretende suministrar a los modelos económicos cantidades monetarias indicativas del valor de un bien ambiental, existiendo diversos métodos de valoración aplicables en función del tipo de valoración a realizar. Existen diversos criterios que analizan la naturaleza de los métodos a emplear, optando algunos autores por distinguir entre métodos directos e indirectos, sin que, sin embargo, exista consenso sobre la definición de cada una de esas dos categorías. Los métodos directos son ex ante o basados en la valoración de preferencias mientras que los indirectos utilizan información ex post o, lo que es lo mismo, recabada con métodos de observación del comportamiento económico a posteriori. Las técnicas indirectas la búsqueda de las relaciones existentes entre el bien ambiental que se quiere valorar y un bien privado cuyo consumo estaría relacionado con el primero. Una solución para evitar los malentendidos que pudieran surgir, consiste en optar por una clasificación alternativa, distinguiendo entre aquellos métodos que tratan de estimar una curva de demanda para los bienes ambientales de otros que obtienen una valoración sin recurrir a la representación de una función de demanda. Los

primeros, entre los que se incluyen el método del coste del viaje, el método de los precios hedónicos y método de la valoración contingente, tratan de estimar la curva de demanda del bien en cuestión para, posteriormente, efectuar valoraciones de modo similar a cualquier a las que realizarían con cualquier otro bien no ambiental. Los métodos del coste del viaje y de los precios hedónicos tienen además en común el hecho de que ambos parten de la existencia de una relación entre un bien privado y un bien ambiental. El primero se suele aplicar para la valoración de espacios naturales y analiza como el cambio de la calidad ambiental (por ejemplo, en un parque natural) afecta a la demanda de espacios de ocio. Supone que cuantos más costes privados esté dispuesto a soportar un agente económico para acceder al espacio en cuestión, más valor tendrá, actuando el coste de acceso (coste del desplazamiento, pago de entrada, etc.) como sustituto de su precio. Esto permite la estimación de una función de demanda a través de la cual se estudian los cambios en el bienestar del consumidor ante cambios en el bien ambiental. El segundo, suele aplicarse para la valoración de cambios en los valores de terrenos o viviendas afectados por determinadas circunstancias ambientales (contaminación acústica, atmosférica). Parte de que la calidad ambiental influye en el valor de los bienes, estimando una función, denominada función de precios hedónicos del mercado, que permita determinar la variación del valor de un bien privado ante cambios que afecten al medio ambiente que lo rodea. De este modo, ante dos bienes con características similares, pero con distinta calidad ambiental existirá una diferencia en su precio, reflejo del valor de la distinta situación ambiental de cada uno. El método de la valoración contingente trata de construir un mercado par aun bien ambiental, tratando de determinar los cambios en el bienestar de una población originados por las modificaciones en su oferta. A través de encuestas se estima la disposición de cada persona para pagar o recibir una compensación ante un cambio, positivo o negativo, en la calidad ambiental del bien (por ejemplo la

preservación de un parque natural, de un río, la creación de una zona verde en una ciudad, la eliminación de una zona verde para construir viviendas), realizando una elevación de las disposiciones individuales al conjunto de la población afectada. Un aspecto clave de este método es la elaboración de un cuestionario, pues es el elemento a través del cual se construye un mercado hipotético. Se debe ofrecer al encuestado, tanto información relevante sobre el bien a valorar como una descripción de la situación antes y después de las modificaciones que se van a realizar, de modo que queden claras las implicaciones para el afectado. Igualmente, debe quedar constancia de las características socioeconómicas del encuestado (sexo, edad, renta) y, en el análisis de las respuestas, se debe ser consciente de la existencia de sesgos que las distorsionan. En relación a los métodos que no estiman una curva de demanda, se puede destacar el método de la función de daños o dosis respuesta, el método del coste de reemplazamiento, el método de los costes de relocalización y el método del coste de oportunidad. El método de la función de daños o dosis respuesta se aplica cuando existe una relación entre el bien ambiental que se quiere valorar y el consumo de un bien privado. Las funciones de dosis - respuesta tratan de ver como varía la producción o consumo de un bien privado ante cambios en el medioambiente (por ejemplo, el daño de una determinada dosis contaminante en un río afectaría a la pesca obtenida en él) obteniendo el valor monetario del bien ambiental en función de los cambios en el valor del bien privado como consecuencia de la pérdida de calidad ambiental. El método del coste de reemplazamiento es un método a posteriori que analiza los costes de reposición de un bien ambiental una vez que ha sido dañado; el método de los costes de relocalización mide el coste de tener que realizar determinados cambios debido a los aumentos en los niveles de contaminación (por ejemplo, cambios en las tomas de agua potable debido a un vertido que afecta a su calidad), mientras que el método del coste de oportunidad, tratará de valorar el bien

ambiental midiendo el coste que supone a la sociedad el que no se pueda dedicarlo al mercado o, lo que es lo mismo, determinar lo que se deja de ingresar por su preservación. Debemos de estacar que, si bien la utilidad de la metodología suministrada por la economía ambiental está fuera de toda duda, todos los métodos citados presentan limitaciones de diversa naturaleza (sesgos en las respuestas a encuestas, no consideración de valores de no uso, etc.) que deben ser tenidos en cuenta tanto a la hora de decidir el método aplicar encada caso como en el análisis de los resultados obtenidos.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Residuos sólidos

Los desechos son desperdicios o sobrantes de las actividades humanas. Se clasifica en gases, líquidos y sólidos; y por su origen, en orgánicos e inorgánicos. En los últimos años las naciones del mundo industrializado han cuadruplicado su producción de desechos domésticos, incrementándose esta cifra en un dos o en un tres por ciento por año. El volumen de producción de desechos es inversamente proporcional al nivel de desarrollo del país que se trate. Diariamente consumimos y tiramos a la basura gran cantidad de productos de corta duración, desde los pañales del bebé hasta el periódico. Se estima que los envases de los productos representan el 40% de la basura doméstica, siendo nocivos para el medio ambiente y además encarecen el producto. Una vez puesta la tapa en el cesto de basura, se olvida el problema; a partir de ahí es asunto de los municipios. Estos tienen varias posibilidades: arrojar la basura en vertederos (solución económica pero peligrosa); incinerarla (costosa pero también contaminante); o separarla en plantas de tratamiento para reciclar una parte y convertir en abono los

residuos orgánicos. Esta sería una solución mucho más ecológica, pero también más costosa.

Reaprovechamiento de residuos sólidos

Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos, materiales recuperados se incorporan temporalmente al ciclo económico y productivo por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

Reciclar

Es aprovechar y transformar los residuos sólidos urbanos que se han recuperado para utilizarlos en la elaboración de nuevos productos. Por ejemplo, el plástico se puede transformar para hacer mangueras, bolsas o incluso juguetes; el papel reciclado se utiliza para hacer nuevos utensilios de papel como las bolsas. Los materiales que se seleccionan en los lugares de origen (casas, edificios, colegios, universidades, industrias, entre otros) se entregan al recuperador libres de grasa y limpios para que puedan ser reutilizados y reciclados. Las botellas o frascos en los que se haya envasado químicos, insecticidas o venenos, deben separarse en otra bolsa o recipiente. No se pueden mezclar con los otros materiales que se le entreguen al recuperador, ellos saben qué hacer con ellos porque conocen el peligro que estos representan para la salud.

Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente. Según la complejidad del proceso que

sufre el material o producto durante su reciclaje, se establecen dos tipos: directo, primario o simple; e indirecto, secundario o complejo.

El reciclaje constituye una forma de valorización material, que consiste en la transformación de los residuos sólidos en productos, materiales o sustancias, que conserven su finalidad original o cualquier otra finalidad.

Compost o abono orgánico

El compost es uno de los mejores abonos orgánicos que se puede obtener en forma fácil y que permite mantener la fertilidad de los suelos con excelentes resultados en el rendimiento de los cultivos; es el resultado de un proceso controlado de descomposición de materiales orgánicos debido a la actividad de alimentación de diferentes organismos del suelo (bacterias, hongos, lombrices, ácaros, insectos, etc.) en presencia de aire (oxígeno). El abono compostado es un producto estable, que se le llama humus. Este abono orgánico se construye con el estiércol de los animales de granja (aves, caballos, vacas, ovejas o cerdos), residuos de cosechas, desperdicios orgánicos domésticos y papel.

El proceso de compostaje tiene la particularidad que es un proceso que se da con elevadas temperaturas. La materia orgánica es utilizada como alimento por los microorganismos, y es en este proceso de alimentación que la temperatura de la pila se eleva, pudiendo alcanzar los 65 a 70 °C. Para que el proceso se desarrolle normalmente es imprescindible que haya humedad y oxígeno suficientes, ya que los microorganismos encargados de realizar la descomposición de los materiales orgánicos necesitan de estos elementos

para vivir. La incorporación de abono compostado al suelo tiene las siguientes ventajas:

- Incorpora materia orgánica y nutriente al suelo
- No contiene semillas de malezas
- Mejora las características físicas y biológicas (incorporando microorganismos beneficiosos) del suelo
- Excelentes rendimientos en cultivos de cereales, hortalizas, pastos y árboles

Disposición final

Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

Lixiviados

Los líquidos que se forman por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos sólidos y que contienen sustancias en forma disuelta o en suspensión que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositen residuos sólidos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua.

Residuos sólidos municipales

Los residuos del ámbito de la gestión municipal o residuos municipales, están conformados por los residuos domiciliarios y los provenientes del barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo las playas, actividades comerciales y otras actividades urbanas no domiciliarias cuyos residuos se pueden asimilar a los servicios de limpieza pública, en todo el ámbito de su jurisdicción. En función de la actividad en que son producidos, se clasifican en

agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos. A excepción de los mineros, por sus características de localización, cantidades, composición, etc., los demás poseen numerosos aspectos comunes desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje.

Residuo

Todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la Naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar.

Residuos orgánicos

Los residuos orgánicos son los residuos de comida y restos del jardín. Son todos aquellos residuos que se descomponen gracias a la acción de los desintegradores.

Relleno sanitario

La obra de infraestructura que aplica métodos de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos ubicados en sitios adecuados al ordenamiento ecológico, mediante el cual los residuos sólidos se depositan y compactan al menor volumen práctico posible y se cubren con material natural o sintético para prevenir y minimizar la generación de contaminantes al ambiente y reducir los riesgos a la salud.

Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos en los residuos municipales a superficie o bajo tierra, basados en los Residuos sólidos.

Valorización

Cualquier operación cuyo objetivo sea que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sea reaprovechado y sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética. De acuerdo a la Política para la Gestión de Residuos, el aprovechamiento se entiende como el conjunto de fases sucesivas de un proceso, cuando la materia inicial es un residuo, entendiéndose que el procesamiento tiene el objetivo económico de valorizar el residuo u obtener un producto o subproducto utilizable.

Aprovechables son aquellos que pueden ser reutilizados o transformados en otro producto, reincorporándose al ciclo económico y con valor comercial. La maximización del aprovechamiento de los residuos generados y en consecuencia la minimización de las basuras, contribuye a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, disminuir el consumo de energía, preservar los sitios de disposición final y reducir sus costos, así como a reducir la contaminación ambiental al disminuir la cantidad de residuos que van a los sitios de disposición final o que simplemente son dispuestos en cualquier sitio contaminando el ambiente.

Valorización material

Constituyen operaciones de valorización material: reutilización, reciclado, compostaje, recuperación de aceites, bio-conversión, entre otras alternativas que a través de procesos de transformación física, química, u otros demuestren su viabilidad técnica, económica o ambiental.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se enmarca dentro de los temas ambientales, específicamente aborda el problema de la disposición final de los residuos sólidos generados en la ciudad de Juliaca, interesa investigar el reaprovechamiento y/o tratamiento de los residuos sólidos que pueden ser reciclados, como son plásticos, papel-cartón, vidrios, materia orgánica y metales; los cuales, reaprovechados pueden representar ingresos económicos, es decir, el problema puede ser una oportunidad de generación de ingresos para las personas, representando a mediano y largo plazo en mejoras en las condiciones de vida de las personas.

En tal sentido, se hará uso de los métodos, descriptivo, analítico e inferencial. El desarrollo de las hipótesis, lo describimos a continuación.

Para la primera hipótesis específica. Se realizará un diagnóstico con base a información primaria mediante encuestas a jefes de familia de una muestra en la ciudad de Juliaca, y complementariamente se analizará información secundaria como son documentos y estudios sobre el problema de la gestión de residuos sólidos en el ámbito de estudios. Mediante herramientas de la estadística descriptiva e inferencial, se determinará los factores que han generado el problema de la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Juliaca, principalmente en la disposición final.

Para la segunda hipótesis específica, se realizará un estudio de caracterización o composición de residuos sólidos, conforme a los procedimientos establecidos en el Ministerio del Ambiente para el caso. Adicionalmente será complementado y contrastado con los realizados en estudios por la Municipalidad Provincial de San Román y el Ministerio del Ambiente.

Para la tercera hipótesis específica. Se realizará el estudio sobre la rentabilidad económica del reaprovechamiento y/o tratamiento de los residuos sólidos que pueden ser reciclados, como son plásticos, papel-cartón, metales, vidrios, metales y materia orgánica. Para tal fin, se establecerá la estructura de los costos de inversión para producir compost y para seleccionar y comercializar residuos sólidos inorgánicos hacia el mercado. Se ha establecido que el período de reaprovechamiento de residuos sólidos es de 10 años, periodo en el cual se establecerá los ingresos y costos para dicha producción, éstas se evaluarán tomando en cuenta los flujos netos para ser actualizados a una tasa de interés activa del sistema bancario nacional en moneda nacional. Finalmente, para calcular la rentabilidad, se aplicará los indicadores de rentabilidad ex ante del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

3.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

El tamaño de la muestra se determina con base a la metodología de *proporción poblacional*:

$$n = [Z^2 pq/e^2] / [e^2N+Z^2 pq]$$

Donde:

Z = Nivel de confianza de 90%, Z= 1.645.

p = Proporción de la población que está interesado en contribuir a resolver el problema de residuos sólidos de manera activa en la ciudad de Juliaca (50%)

q = Proporción de la población que no está interesado en contribuir a resolver el problema de residuos sólidos de manera activa en la ciudad de Juliaca (50%).

e = Máximo error admisible en la estimación (5%), e=0.05.

N = Tamaño de la población, familias en la ciudad de Juliaca (74,535 familias).

Sustituyendo Valores se tiene un tamaño de muestra de 267 familias a encuestar en el ámbito de la ciudad de Juliaca. Para realizar la encuesta, se distribuyó el tamaño de la muestra en forma proporcional en las zonas urbanas de salida Arequipa (34), salida Lampa (37), salida Cusco (40), salida Huancané (36), salida Huata-Coata (38), salida Puno (45) y centro urbano (37).

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Empezaremos por presentar los resultados acerca de los aspectos relevantes del presente trabajo de investigación. Para lo cual la información recolectada es de corte transversal, la misma que ha sido tabulada a partir de la aplicación de encuesta a los pobladores de la ciudad de Juliaca. Se trabajó con una muestra de 267 encuestas y los resultados son los siguientes, considerandos el primer objetivo a desarrollar:

4.1 CARACTERIZAR LOS FACTORES Y CONDICIONES ACTUALES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE JULIACA.

El resultado de las preguntas que se realizaron en la encuesta a diversos sectores de la ciudad de Juliaca fueron los siguientes y se desarrollaron por 3 partes:

4.1.1 Características socio económicas

Para la definición del estado socio económico se formularon 9 preguntas las cuales no ayudan a evaluar este estado en la ciudad de Juliaca, para luego estas nos ayuden a crear un supuesto de como una familia en general está compuesta, el ingreso mensual, y el tipo de servicios básicos con los que cuenta, además de otros aspectos.

Cuadro N° 01 Grado de Educación

Grado	Cantidad	%
SIN INSTRUCCION	2	7 %
PRIMARIA	33	12.4%
SECUNDARIA	116	43.4%
SUPERIOR NO UNIVERSITARIO	86	32.2%
SUPERIOR UNIVERSITARIO	29	10.9%
POST GRADO	1	4%
Total	267	100%

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta.

En la muestra tomada la mayoría de la población tiene el grado de educación de secundaria completa con 43.4 % seguido por superior no universitaria con el 32.2 % y con el menor porcentaje se tiene a las personas con post grado con 4 %, lo que da una referencia que la población Juliaqueña se dedica en su mayoría a otras actividades que no sean la formación académica.

Cuadro N° 02 Número de personas que componen la familia

N° Personas	Cantidad	%
1	6	2.2%
2	32	12.0%
3	110	41.2%
4	52	19.5%
otro	67	25.1%
Total	267	100%

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

El número de personas que componen una familia regular es de 3 miembros, también existe familias conformadas por un solo miembro y por otro lado son conformadas por hasta 7 miembros. Esta pregunta nos ayuda a suponer el promedio básico de producción de basura por persona dentro de la familia.

Cuadro N° 03 Número de personas que trabajan en la familia

N° de Personas	Cantidad	%
1	204	76.4
2	46	17.2
3	6	2.2
otro	11	4.1
Total	267	100.0

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

Las personas que laboran en la familia son de solamente un miembro con 76.4% y el 17.2 con 2 miembros por familia.

Cuadro N° 04 Actividad económica a la que se dedica

Actividades Económicas	Cantidad	%
AGRICULTURA	4	1.5%
GANADERIA	9	3.4%
TRABAJO PARA OTRAS PERSONAS PAGO JORNAL	9	3.4%
OFICIOS DE HOGAR	1	4%
ARTESANIA	2	7%
EMPLEADO	42	15.7%
TURISMO	1	4%
COMERCIO	106	39.7%
OTRO	93	34.8%
Total	267	100%

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

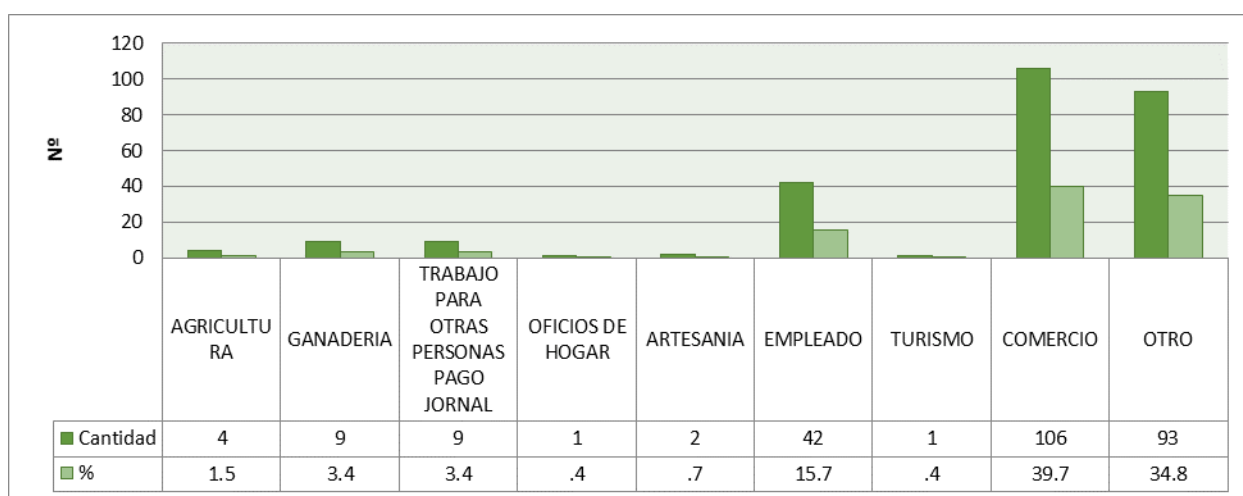


GRÁFICO N° 01 Actividad económica a que se dedica

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

Como se observó en la tabla N° 04 la población de Juliaqueña en su mayoría es dedicada al comercio con 39.7% seguidos por personas que son empleado públicos 15.7%, un pequeño porcentaje se dedica a la agricultura y ganadería.

Cuadro N° 05 Ingreso mensual promedio

Promedio	Cantidad	%
MENOS DE 500	48	18.0%
ENTRE 500 Y 1000	106	39.7%
ENTRE 1000 Y 2000	101	37.8%
ENTRE 2000 Y 3000	10	3.7%
ENTRE 4000 Y 5000	1	4%
MAS DE 5000	1	4%
Total	267	100%

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

Tomando en cuenta la formación académica y la actividad económica que posee la población de Juliaca podemos observar que el ingreso promedio mensual es 500 a 1000 soles con 39.7% seguidos por personas que ganan entre 1000 y 2000 soles mensuales con 37.8%.

Cuadro N° 06 Servicios básicos con los que cuenta

Servicio	Cantidad	%
Agua	98	36.7%
Desagüe	24	8.98%
Luz	267	100%
Teléfono fijo	12	4.49%
Internet	17	6.37%
Tv cable	7	2.62%

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

El 100% de la población entrevistada cuenta con el servicio de luz, solo el 8.98% cuenta con el servicio de desagüe y solo el 36.7% cuenta con el servicio de agua.

4.1.2 Información sobre el tratamiento de basura

En esta sección de pregunta el objetivo fue indagar sobre la situación de los residuos sólidos en la ciudad de Juliaca y como es su tratamiento y las características que posee en la familia Juliaqueña:

Cuadro Nº 07 Cuenta con servicio de recojo de basura

Respuesta	Cantidad	%
SI	115	43.1%
NO	152	56.9%
Total	267	100%

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

El resultado muestra que 115 personas cuentan con el servicio de recojo de basura, lo que representa el 43.1% del total de persona encuestadas y el 56.9% de personas entrevistadas no cuentan con este servicio.

Cuadro Nº 08 Si es si, con qué tipo de servicio cuenta

Tipo de servicio	Cantidad	%
COMPACTADORA	8	6.9%
CAMION RECOLECTOR	100	87.1%
MOTO-TRICICLO RECOLECTORA	7	6.0%
Total	116	100%
Respondieron NO	152	
Total	267	

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

Las personas que si cuentan con el servicio de recolección de basura es por el tipo de camión con 87.7% recolector que pasa por las inmediaciones de la ciudad.

Cuadro Nº 09 ¿Es suficiente las veces que pasa?

Respuesta	Cantidad	%
SI	30	11.2%
NO	237	88.8%
Total	267	100%

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

Cuadro N° 10 Si es no, ¿Cuántas veces más lo necesita?

Respuesta	Frecuencia	%
1	151	63.7%
2	72	30.4%
OTRO	14	5.9%
Total	237	100%
Los que respondieron SI	30	
Total	267	

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

De los cuadros N° 09 y 10 se concluye que las veces que pasa el servicio de recolección de basura no son suficientes para la población y se necesita que el servicio se dé una vez más por semana.

Cuadro N° 11 Paga por el servicio de recolección de basura

Respuesta	Cantidad	%
SI	4	1.5%
NO	263	98.5%
Total	267	100%

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

Los usuarios en su mayoría no pagan por este servicio ya que es ofrecido gratuitamente por el municipio de Juliaca pero existen usuarios que si lo hacen los que conforman un 1.5% del total de encuestados.

Cuadro N° 12 Cuanto estaría dispuesto a pagar para que el servicio mejore

Monto	Cantidad	%
1 SOL	11	4.2%
3 SOLES	59	22.4%
5 SOLES	114	43.3%
10 SOLES	59	22.4%
OTRO	20	7.6%
Total	263	100%
Respondieron si	4	
Total	267	

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

Para que el servicio mejore la población entrevistada estaría dispuesta a pagar el monto de 5 soles por familia para que pase una vez más a la semana lo que representa el 43.3% del total.

Cuadro Nº 13 Que hace con la basura que no es recogida

Que hace	Cantidad	%
La boto a la calle	75	28.08%
La quemo	45	16.85%
La entierro	12	4.49%
La reciclo	19	7.11%
La vendo	23	8.61%
Otro	120	44.94%

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

El 28.08% de la población encuestada bota la basura en la calle y con un menor número de 12 personas entrevistadas lo que hace un 4.49% entierra la basura.

Cuadro Nº 14 Distancia de la vivienda hasta donde vota la basura

Metros	Cantidad	%
10	22	8.2%
20	57	21.3%
30	73	27.3%
50	115	43.1%
Total	267	100%

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

Un aspecto de la salud pública es la distancia de la vivienda hasta donde se bota la basura y en los resultados observamos que la mayoría está a unos pocos 50 metros de distancia con un 43.1% lo que podría generar algunas enfermedades con el paso del tiempo.

Cuadro Nº 15 Número de recipientes que carga por vez que vota basura

Nº de Recipientes	Cantidad	%
1	147	55.1%
2	91	34.1%
OTRO	29	10.9%
Total	267	100%

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

Cuadro Nº 16 Número de días a la semana que se desecha la basura

Nº de Días	Cantidad	%
1	182	68.2%
2	61	22.8%
OTRO	24	9.0%
Total	267	100%

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

Cuadro Nº 17 Número de kilos de basura que produce en la vivienda por semana

Nº de Kilos	Cantidad	%
2	20	7.5%
3	36	13.5%
4	18	6.7%
5	58	21.7%
7 a 10	135	50.6%
Total	267	100%

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

Las familias de la población encuestada 55.1% en su mayoría solo bota 1 recipiente cada vez que bota basura 68.2% y en su mayoría hasta 3 recipientes una vez por semana los cuales pueden pesar en su mayoría de 7 a 10 kilos lo que lo hace una cantidad considerable de basura por familia 50.6%. Según los cuadros Nº 15, 16 Y 17.

4.1.3 Conciencia ambiental

Esta última parte de la encuesta está hecha para evaluar la conciencia ambiental que tiene la población sobre el tema y conceptos de residuos sólido y si estarían dispuesto a participar en un programa de reciclaje.

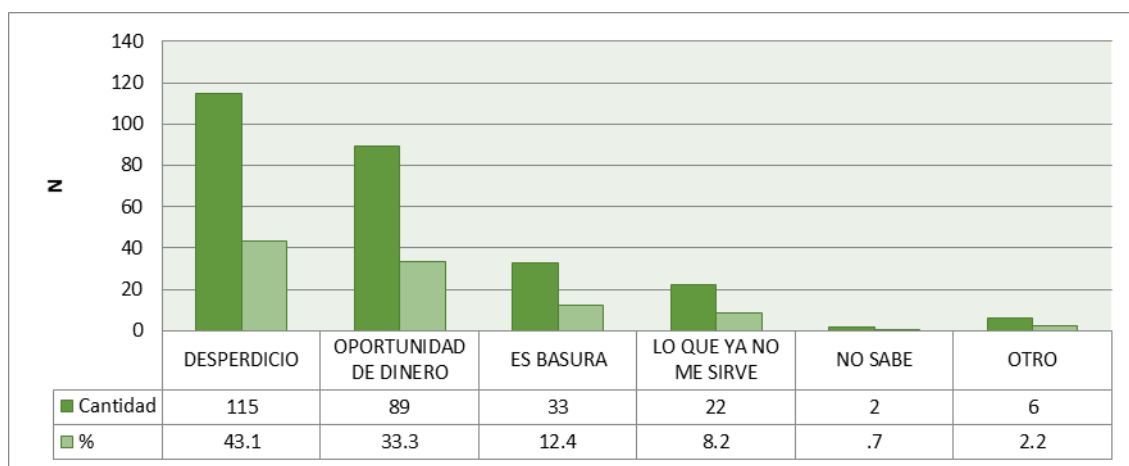


GRÁFICO N° 02 Qué son los residuos sólidos

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

El conocimiento de la población sobre que son los residuos sólidos domiciliarios es que lo consideran un desperdicio seguido por personas que piensan que es una oportunidad de dinero y generar ingresos a sus familias mediante formas de reciclaje y/o comercio de las mismas.

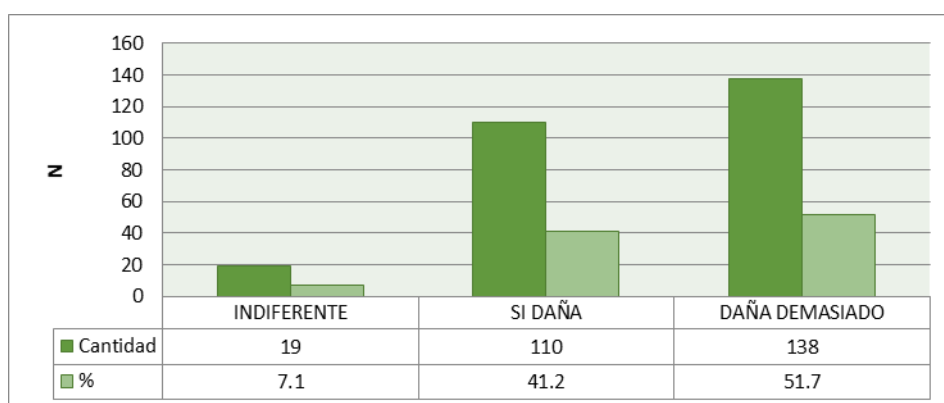


GRÁFICO N° 03 La basura en las calles daña la salud de las personas y el ambiente

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

La población de la muestra considera en su mayoría que la basura y la acción de botarla en un lugar público dañan demasiado la salud de las mismas.

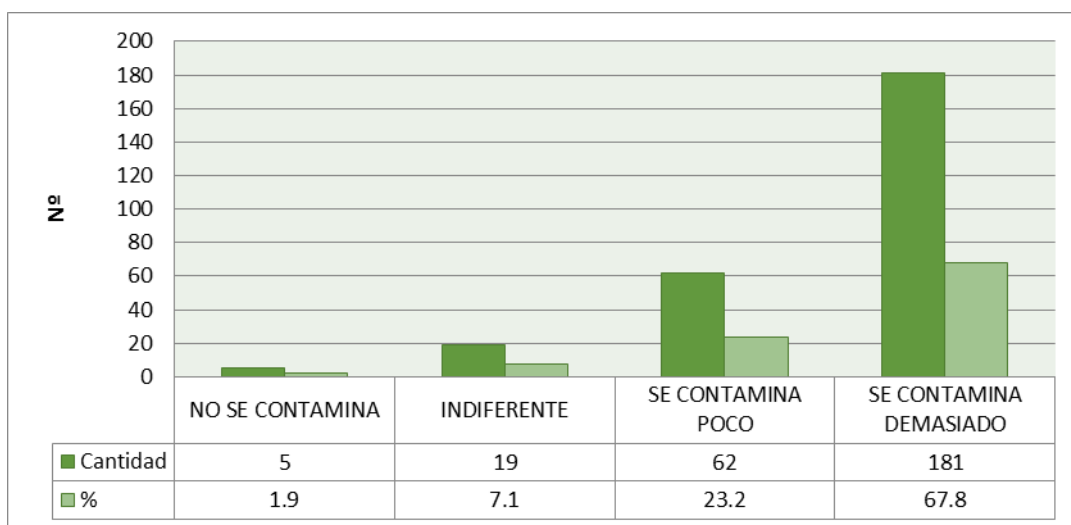


GRÁFICO N° 04 Que pasa con la calle cuando una persona bota basura en la calle.

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

Así mismo las personas consideran que las calles de la ciudad se contaminan demasiado cuando se bota la basura en un sector público. Cabe señalar que existe un porcentaje de la población que considera que se contamina poco.

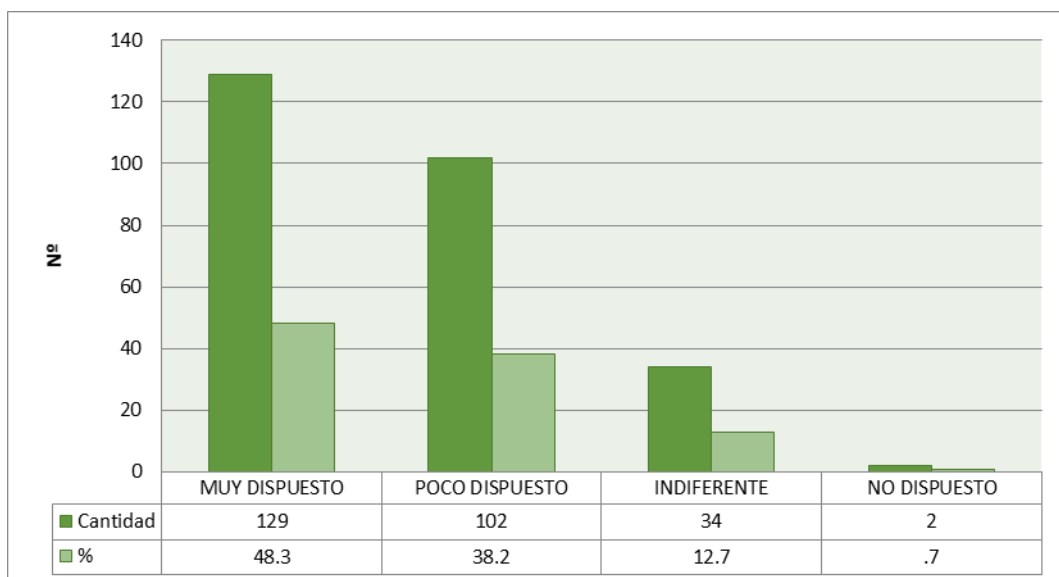


GRÁFICO N° 05 Estaría dispuesto a participar en un programa de reciclaje

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

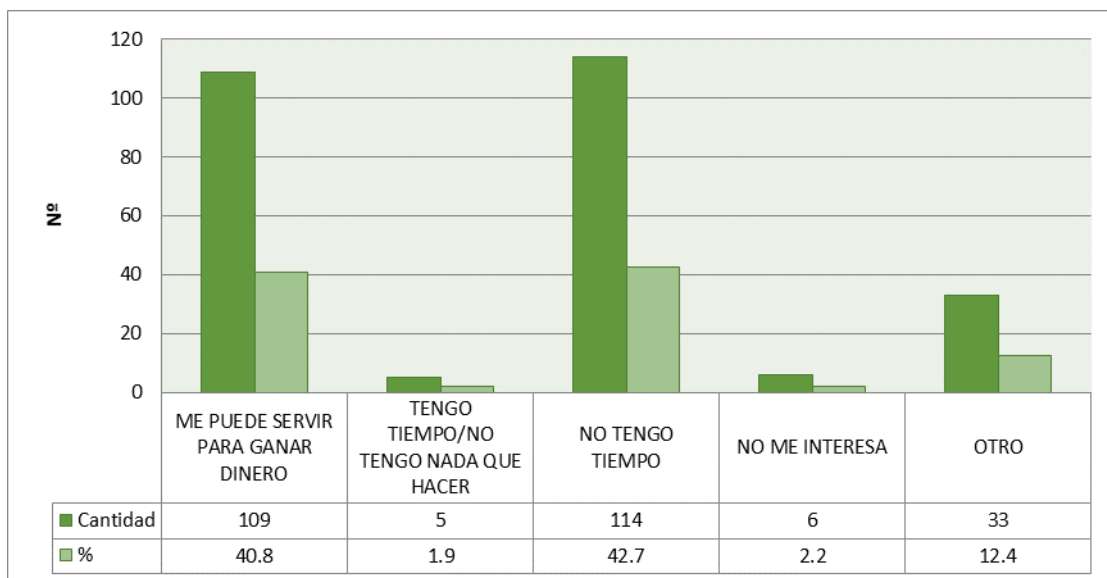


GRÁFICO N° 06 Porque participaría en un programa de reciclaje

FUENTE: Elaboración propia – Datos de la Encuesta

La gran mayoría de la población si estaría dispuesto a participar de un programa de reciclaje porque consideran que les puede servir para ganar dinero y también para tomar conciencia de las acciones frente a este rema de residuos sólidos.

4.2 REAPROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE JULIACA.

- a. La caracterización de los residuos sólidos en la ciudad de Juliaca, para la presente investigación, considera información del “Estudio de caracterización de residuos sólidos del Distrito de Juliaca” realizado por el equipo técnico de la Municipalidad Provincial de San Román – Juliaca en el año 2015.
- b. Referido a residuos sólidos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Juliaca fue de 0.536 Kg/hab/día; usando la tasa de crecimiento de la población urbana para la ciudad de Juliaca calculada anteriormente (1.98% anual-Fuente,

Censos 1981-1993-2005-2007, INEI), se tiene una población urbana proyectada al año 2017 de 289,862 habitantes, y se obtiene una generación de residuos sólidos domiciliarios de 155.37 t/día ó 56,710.05 t/año.

- c. Referido a la generación de residuos sólidos no domiciliarios, considera la generación comercial, de restaurantes, de hoteles, de mercados, de instituciones, y de barrido; la generación no doméstica, proyectada al año 2017 para la ciudad de Juliaca, asciende a 51.98 t/día ó 18,973 t/año. En la ciudad de Juliaca a 2017 se genera 207.40 t/día ó 75,701.68 t/año de residuos sólidos que finalmente debería considerarse como insumo para el reaprovechamiento y generación de valor agregado.

En consecuencia, se puede afirmar, que, en la ciudad de Juliaca, actualmente, el 74.94% de residuos sólidos municipales procede de los domicilios, y el 25.06%, tiene procedencia no domiciliaria, es decir de los negocios o comercios, de restaurantes, de hoteles, de mercados, de instituciones, y de barrido.

Realizando las proyecciones, con la información establecida, se tiene:

Cuadro Nº 18: Proyección de la Generación de residuos sólidos en la ciudad de Juliaca

AÑO	POBLACIÓN	GENERACIÓN DE RRSS DOMÉSTICOS T/AÑO	GENERACIÓN DE RRSS NO DOMICILIARIOS T/AÑO	GENERACIÓN DE RRSS MUNICIPALES T/AÑO
2017	289,962	56,728.17	18,973.52	75,701.68
2018	295,703	58,429.90	19,542.69	77,972.58
2019	301,558	59,586.81	19,929.63	79,516.44
2020	307,529	60,766.63	20,324.24	81,090.87
2021	313,618	61,969.81	20,726.66	82,696.47
2022	319,828	63,196.81	21,137.05	84,333.86
2023	326,160	64,448.11	21,555.56	86,003.67
2024	332,618	65,724.18	21,982.36	87,706.54
2025	339,204	67,025.52	22,417.61	89,443.13
2026	345,920	68,352.62	22,861.48	91,214.10
2027	352,770	69,706.00	23,314.14	93,020.14

FUENTE: Elaborado con base a información del "Estudio de caracterización de residuos sólidos del Distrito de Juliaca" - 2015.

Se puede apreciar que, en la ciudad de Juliaca, la generación de residuos sólidos municipales, luego de 10 años, estará bordeando las 93,000.00 t/año, lo cual es una información que se debe tomar como referencia para el reaprovechamiento de residuos orgánicos y residuos reciclables.

Para referencia, podemos manifestar que a nivel nacional, el Perú durante el año 2014 generó un total de 7'497,482 TM de residuos urbanos municipales, de los cuales 64% son residuos domiciliarios y 26% son residuos no domiciliarios, este resultado expresa a Juliaca como la actividad comercial como la más importante con tres días de ferias semanales (lunes, jueves y domingos), acudiendo en dichos días, personas desde la ciudad de Lima, Arequipa, Cusco, Madre de Dios, Tacna y de todo el ámbito departamental, principalmente los días lunes.

d. Respecto a la composición física de residuos sólidos, en la ciudad de Juliaca, el 42.39% son residuos sólidos orgánicos que podrían aprovecharse para producir compost y/o biogás; 29.78% son residuos sólidos no orgánicos aprovechables, como papel, cartón, plástico, vidrio, metales, maderas, etc., que pueden recuperarse y comercializarse como insumo en el mercado del reciclaje o su reciclaje; 27.83% son residuos sólidos no reaprovechables que deben ser dispuestos finalmente en un relleno sanitario.

Cuadro N° 19: Proyección de la generación de residuos sólidos municipales orgánicos en la ciudad de Juliaca.

AÑO	POBLACIÓN	GENERACIÓN DE RRSS MUNICIPALES t/año	GENERACIÓN DE RRSS ORGÁNICOS t/año	REAPROVE-CHAMIENTO	RRSS EN PLANTA PARA COMPOST t/año	PRODUCCIÓN DE COMPOST KG
2017	289,962	75,701.68	32,089.94			
2018	295,703	77,972.58	33,052.58	piloto	4,957.89	1,239,472
2019	301,558	79,516.44	33,707.02	piloto	5,056.05	1,264,013
2020	307,529	81,090.87	34,374.42	20%	6,874.88	1,718,721
2021	313,618	82,696.47	35,055.03	20%	7,011.01	1,752,752
2022	319,828	84,333.86	35,749.12	40%	14,299.65	3,574,912
2023	326,160	86,003.67	36,456.95	40%	14,582.78	3,645,695
2024	332,618	87,706.54	37,178.80	60%	22,307.28	5,576,820
2025	339,204	89,443.13	37,914.94	60%	22,748.97	5,687,241
2026	345,920	91,214.10	38,665.66	100%	38,665.66	9,666,414
2027	352,770	93,020.14	39,431.24	100%	39,431.24	9,857,809

FUENTE: Elaborado con base a información del “Estudio de caracterización de residuos sólidos del Distrito de Juliaca”- 2015.

Los residuos sólidos municipales orgánicos, como fuente de insumo para obtener compost o abono orgánico, es una gran oportunidad para reaprovechar residuos sólidos orgánicos, debido a que durante los diez años se tendrá aproximadamente 40,000.00 t/año, o aproximadamente 5,000.00 t/día, que de manera progresiva se puede transformar generando valor agregado a la “basura”.

Cuadro N° 20: Proyección de la generación de residuos sólidos municipales inorgánico en la ciudad de Juliaca

AÑO	POBLACIÓN	REAPROVE-CHAMIENTO	DEMANDA EFECTIVA DE RRSS INORGÁNICO T/DÍA	DEMANDA EFECTIVA DE RRSS INORGÁNICO T/AÑO
2017	289,962		12.35	4,508.79
2018	295,703	piloto	1.91	696.61
2019	301,558	piloto	1.95	710.40
2020	307,529	20%	2.65	965.95
2021	313,618	20%	2.70	985.08
2022	319,828	40%	5.50	2,009.17
2023	326,160	40%	5.61	2,048.95
2024	332,618	60%	8.59	3,134.28
2025	339,204	60%	8.76	3,196.34
2026	345,920	100%	14.88	5,432.71
2027	352,770	100%	15.18	5,540.28

FUENTE: Elaborado con base a información del “Estudio de caracterización de residuos sólidos del Distrito de Juliaca”- 2015.

Los residuos no orgánicos, tales como papel, cartón, plástico, vidrio, metales, maderas, etc, físicamente los aprovechables representan el 29.78% que es equivalente en el año base a 22,543.96 t/año, de los cuales, el 20% son realmente se pueden recuperar, es decir 4,508.79 t/año, que finalmente, en los dos primeros años, se considera que el 15% se destinará como insumo al mercado del reciclaje, es decir, 676.32 t/año, en los dos siguientes años el 20%, hasta el año 10 llegar al 100%.

Los residuos no orgánicos no reaprovechables en el año base de 2017, que finalmente deberían ser destinados a un relleno sanitario, representan el 27.83% o 21,067.78 t/año.

Respecto a la composición de residuos sólidos generados a nivel nacional, en el 2014 el 53,16% de los residuos sólidos son materia orgánica, el 18,64% son residuos no reaprovechables, el 18,64% pertenece a residuos reaprovechables y finalmente el 6,83% es compuesto por residuos reciclables.

Podemos concluir, expresando que residuos sólidos para el reaprovechamiento, ya sea orgánico e inorgánico son cantidades considerables que pueden trabajarse de manera industrial y su consiguiente valor agregado.

4.3 RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL REAPROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

4.3.1 Residuos sólidos orgánicos.

De los residuos sólidos orgánicos se pueden obtener, compost, humus, etc. En la presente investigación optaremos por el compost, ya que su aprovechamiento es

realizable siempre, económicamente viable, técnicamente factible y ambientalmente conveniente.

Una de las técnicas para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos urbanos es el compostaje. Estos residuos inorgánicos inertes o minerales se incorporan a la estructura del suelo, de los microorganismos y de las plantas causando beneficios ambientales, sociales, económicos y de salubridad al entorno. Esta alternativa es la más usada debido a que permite tratar cantidades altas de residuos, siendo el caso de la generación de los residuos sólidos urbanos. Dado que el compostaje es un proceso de descomposición predominantemente aeróbico, las prácticas de manejo deben crear condiciones óptimas para el establecimiento y desarrollo de los organismos. Las condiciones que favorecen el crecimiento de los microorganismos aeróbicos son: presencia de oxígeno, temperatura, humedad y una nutrición balanceada. Hay otros factores que pueden afectar el desarrollo tales como: pH, fuentes energéticas de fácil solubilización como azúcares simples, y superficie de contacto o tamaño de partícula.

A continuación, presentamos una propuesta de estructura de costos para la inversión del compostaje.

Cuadro N° 21: Estructura de inversión del compostaje en soles

RUBROS	U.M.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
1. TERRENO				167,500
Valor del Terreno	M ²	1000	168	167,500
2. CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES				322,495
Cerco perimétrico	M ²	1000	35	35,000
Edificaciones	global	1	256,725	256,725
Drenaje	ml	200	12	2,400
Oficinas-Material Drywall	plancha	18	45	810
Almacén Material Drywall	plancha	48	45	2,160
Baños	plancha	10	45	450
Techado con calaminas	unidad	500	44	21,950
Mano de obra	global	1	3,000	3,000
3. MAQUINARIAS Y EQUIPO				3,265
Balanza electrónica (50 kg)	unidad	2	350	700
Bomba de agua de 2.5 HP	unidad	1	1,350	1,350
Manguera reforzada de 3/4	ml	20	1.33	27
Envasadora-selladora	unidad	1	688	688
Cernidores, palanas, carretilla, trinchas, otros	unidad	10	50	500
Sacos	unidad	2000	1	2,000
4. VEHICULOS				81,250
Furgoneta Zonsheng	unidad	1	81,250	81,250
5. MUEBLES Y ENSERES.				4,300
Laptop-impresora	unidad	1	3,500	3,500
Escritorio-sillas	unidad	1	400	400
Útiles de oficina-varios	unidad	2	200	400
6. OTROS.				1,000
Varios	global	1	1,000	1,000
TOTAL INVERSION				579,810

FUENTE: Elaboración propia.

Se puede observar que la inversión total para producir compost en la ciudad de Juliaca, requiere una inversión inicial de S/. 579,810.00, con lo cual se podrá producir compost, con la generación de dicho residuo sólido, la cual representa el 42.39% de los residuos sólidos municipales generados en la ciudad de Juliaca anualmente; además se considera que el 20% de este último se dispone para el reaprovechamiento en compost.

Para fines de ejecutar dicha producción efectiva, se ha considerado que los dos primeros años, sea considerado como piloto que toma el 15%, luego los siguientes dos años, considera el 20%, luego los dos siguientes años, considera el

60%; y finalmente, los dos últimos años, para completar los diez años de horizonte de evaluación, consideremos el 100% del insumo disponible para su reaprovechamiento en compost, conforme se muestra en la última columna del cuadro N° 21.

El producto de compost obtenido, técnicamente representa la cuarta parte del insumo, lo cual se presenta a continuación.

Cuadro N° 22: Producción de compost a obtener anualmente

AÑO	POBLACIÓN	GENERACIÓN DE RRSS MUNICIPALES t/año	GENERACIÓN DE RRSS ORGÁNICOS t/año	REAPROVECHAMIENTO	RRSS EN PLANTA PARA COMPOST t/año	PRODUCCIÓN DE COMPOST KG
2017	289,962	75,701.68	32,089.94			
2018	295,703	77,972.58	33,052.58	piloto	4,957.89	1,239,472
2019	301,558	79,516.44	33,707.02	piloto	5,056.05	1,264,013
2020	307,529	81,090.87	34,374.42	20%	6,874.88	1,718,721
2021	313,618	82,696.47	35,055.03	20%	7,011.01	1,752,752
2022	319,828	84,333.86	35,749.12	40%	14,299.65	3,574,912
2023	326,160	86,003.67	36,456.95	40%	14,582.78	3,645,695
2024	332,618	87,706.54	37,178.80	60%	22,307.28	5,576,820
2025	339,204	89,443.13	37,914.94	60%	22,748.97	5,687,241
2026	345,920	91,214.10	38,665.66	100%	38,665.66	9,666,414
2027	352,770	93,020.14	39,431.24	100%	39,431.24	9,857,809

FUENTE: Elaboración propia.

4.3.2 Residuos sólidos inorgánicos

De los residuos sólidos inorgánicos reaprovechables, se pueden obtener, materiales, seleccionados y empacados, insumos para el mercado del reciclaje, como son; papel-cartón, plástico, vidrio y metales. Estos materiales serán destinados al mercado de reciclaje en una primera instancia al mercado de Arequipa.

Una de las técnicas para el aprovechamiento de los residuos sólidos inorgánicos urbanos es la segregación y empacado como insumo. Estos insumos para el reciclaje del papel-cartón, plásticos, vidrio y metales, por su mayor proporción como material, se proveerá al mercado del reciclaje de dichos materiales.

Para reaprovechar los residuos sólidos inorgánicos, es necesario contar con una planta, que nos permita clasificar, y empacar de manera pertinente y ofreces como insumo al mercado del reciclaje, para lo cual se ha considerado la siguiente estructura de la inversión.

Cuadro N° 23: Estructura de inversión del compostaje en soles

RUBROS	U.M.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
1. TERRENO				1,675,000
Valor del Terreno	M ²	10000	167.50	1,675,000
2. CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES				175,770
Cerco perimétrico	M ²	1100	35.00	38,500
Camas - cerco - Eternit	unidad	200	45.00	9,000
Drenaje	ml	200	12.00	2,400
Oficinas-Material Drywall	plancha	28	45.00	1,260
Almacén-Material Drywall	plancha	48	45.00	2,160
Baños	plancha	10	45.00	450
Techado con calaminas	unidad	2500	44.00	110,000
Mano de obra	global	1	12,000.00	12,000
3. MAQUINARIAS Y EQUIPO				638,589
Balanza electrónica (200 kg)	unidad	2	763.75	1,528
Trituradora	unidad	2	17,875.00	35,750
Empacadora	unidad	1	5,750.00	5,750
Extractores de Aire	unidad	7	793.00	5,551
Bandas transportadoras.	unidad	4	12,375.00	49,500
Elevador de Cangilones	unidad	3	11,480.00	34,440
Tolvas de recepción Otros	unidad	1	16,400.00	16,400
Tolvas de empaque	unidad	3	8,900.00	26,700
Equipo de seguridad industrial	unidad	50	456.00	22,800
Sillas de segregación	unidad	40	680.00	27,200
Carretillas	unidad	8	99.00	792
Lonas protectoras	unidad	16	124.90	1,998
Estibas	unidad	320	17.75	5,680
Canecas de 55 gal.	unidad	40	85.00	3,400
Tubería	global	1	7,500.00	7,500
Puente Grúa	unidad	1		393,600
			393,600.00	
4. VEHICULOS				334,560
Camiones	unidad	3		334,560
			111,520.00	
5. MUEBLES Y ENSERES.				4,300
Laptop-impresora	unidad	1	3,500.00	3,500
Escritorio-sillas	unidad	1	400.00	400
Útiles de oficina-varios	unidad	2	200.00	400
6. OTROS.				5,000
Varios	global	1	5,000.00	5,000
TOTAL INVERSION				2,833,219

FUENTE: Elaboración propia.

Adicionalmente, de los residuos sólidos municipales generados, la parte inorgánica aprovechable o reciclable, representa el 29.78%, y que de ello sólo el 20%

efectivamente puede ser reaprovechado mediante una separación, selección, y empacado como insumo para el mercado del reciclaje.

Para fines de ejecutar dicha producción efectiva, se ha considerado que los dos primeros años, sea considerado como piloto que toma el 15%, luego los siguientes dos años, considera el 20%, luego los dos siguientes años, considera el 60%; y finalmente, los dos últimos años, para completar los diez años de horizonte de evaluación, consideremos el 100% del insumo disponible para obtener los materiales ofertados al mercado de reciclaje regional, principalmente a la ciudad de Arequipa, para su reaprovechamiento de residuos inorgánicos, se dispone conforme se muestra en la últimas columna dela tabla N° 26.

El producto de materiales seleccionado, obtenido y empacado, técnicamente representa el 60% del insumo, lo cual se presenta a continuación.

Cuadro N° 24: Reaprovechamiento de materia inorgánica en papel, plásticos y papeles anualmente

AÑO	POBLACIÓN	Generación de RRSS municipales t/año	GENERACIÓN EFECTIVA DE RRSS INORGANICO T/AÑO	REAPROVE-CHAMIENTO	RRSS INORGANICO PARA RECICLAJE EN PLANTA T/AÑO	PAPEL-CARTON T/AÑO	PLASTICO T/AÑO	VIDRIO T/AÑO	METALES T/AÑO
2017	289,962	75,701.68	22,543.96						
2018	295,703	77,972.58	23,220.24	piloto	207.45	14.94	25.81	14.73	8.51
2019	301,558	79,516.44	23,680.00	piloto	211.56	15.23	26.32	15.02	8.67
2020	307,529	81,090.87	24,148.86	20%	287.66	20.71	35.79	20.42	11.79
2021	313,618	82,696.47	24,627.01	20%	293.36	21.12	36.49	20.83	12.03
2022	319,828	84,333.86	25,114.62	40%	598.33	43.08	74.43	42.48	24.53
2023	326,160	86,003.67	25,611.89	40%	610.18	43.93	75.91	43.32	25.02
2024	332,618	87,706.54	26,119.01	60%	933.39	67.20	116.11	66.27	38.27
2025	339,204	89,443.13	26,636.16	60%	951.87	68.53	118.41	67.58	39.03
2026	345,920	91,214.10	27,163.56	100%	1,617.86	116.49	201.26	114.87	66.33
2027	352,770	93,020.14	27,701.40	100%	1,649.90	118.79	205.25	117.14	67.65

FUENTE: Elaboración propia.

Se puede apreciar, que cuando la planta opere al 100% de su capacidad, se obtendrá 118.79 t/año de papel, 205.25 t/año de plástico, 117.14 t/año de vidrio y 67.65 t/año de metales, todos ellos con destino al mercado de reciclaje regional. Las proporciones, para la obtención de dichos insumos, considera los resultados del “Estudio de caracterización de residuos sólidos del Distrito de Juliaca” realizado por

un equipo técnico de la Municipalidad Provincial de San Román – Juliaca en el año 2015, que son los siguientes:

- Papel-cartón: 7.2% de residuos sólidos inorgánicos
- Plástico : 12.44% de residuos sólidos inorgánicos
- Plástico : 7.1% de residuos sólidos inorgánicos
- Plástico : 14% de residuos sólidos inorgánicos

4.3.3 Rentabilidad económica del reaprovechamiento de residuos sólidos

El flujo de caja se ha obtenido de los cuadros. Considerando las inversiones y los flujos de ingresos y costos del reaprovechamiento de los residuos sólidos municipales de compost y materiales reciclables, a continuación, presentamos los resultados obtenidos.

Cuadro N° 25: Flujo de caja a precios de mercado del reaprovechamiento de residuos sólidos en Juliaca

RUBROS/ PERIODOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	-	1,021,927	1,042,161	1,417,062	1,445,119	2,947,466	3,005,825	4,598,011	4,689,052	7,969,825	8,127,627
COSTOS	3,413,029	1,369,496	1,369,496	1,369,496	1,369,496	1,369,496	1,369,496	1,369,496	1,369,496	1,369,496	1,369,496
INGRESO - COSTOS	- 3,413,029	- 347,569	- 327,335	47,566	75,623	1,577,970	1,636,329	3,228,515	3,319,556	6,600,329	6,758,131

FUENTE: Elaboración propia.

Las proyecciones del flujo de caja se han realizado con base a las proyección de la generación de residuos sólidos y propuesta de reaprovechamiento de residuos orgánicos del cuadro N° 18, y las proyección de la generación de residuos sólidos municipales orgánicos y su propuesta de reaprovechamiento de residuos inorgánicos para reciclaje del cuadro N° 19. Asimismo, las inversiones se presentan en los cuadros N° 21 y N° 23, respecto al compostaje y al reciclaje respectivamente. Finalmente la producción de compost a obtener se basa en el cuadro N° 22 y el reaprovechamiento de materia inorgánica en papel, plásticos y papeles para el

reciclaje se basa en el Cuadro N° 24; con base a ellos, es que se ha calculado el flujo de caja y los indicadores de rentabilidad ex ante.

Claramente se puede apreciar que la inversión representa S/. 3, 413,029, y que el flujo neto en los dos primeros años es negativo, es decir que los costos superan a los ingresos obtenidos por el reaprovechamiento, luego a partir del tercer año, de forma progresiva los flujos son cada vez positivos. Esta tendencia se ve reflejada en los indicadores de rentabilidad, que a continuación se presenta.

Cuadro N° 26: Indicadores de rentabilidad del reaprovechamiento de residuos sólidos en Juliaca

Valor Actual Neto (VAN)	2,097,146.39
Tasa Interna de Retorno (TIR)	24.77%
Ratio Beneficio/Costo (B/C)	1.22

FUENTE: Elaboración propia.

Podemos concluir que, con un horizonte de evaluación de 10 años, una tasa de interés activa del mercado financiero relevante de 18% (no se hace uso de la tasa social de descuento del 8% del sistema inversiones del sector público que es aplicable para proyectos de inversión pública y su evaluación social), la rentabilidad económica del reaprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios en compost y material reciclado de papel-cartón, plásticos, vidrio y metales, nos proporciona un valor actual neto de S/. 2'097,146.39, que es el beneficio neto actualizado en todo el horizonte de evaluación, la cual se considera altamente rentable, por otra parte, se complementa con una tasa interna de retorno de 24.77%, la cual es claramente superior a la tasa de interés con la cual se calculó el VAN de 18%, finalmente, se obtiene una rentabilidad de costo/beneficio de 1.22, es decir, que de S/. 100.00 destinado al reaprovechamiento de residuos sólidos municipales en la ciudad de Juliaca en 10 años, permitirá obtener en promedio S/122.00 o S/. 22.00 adicionales respecto a los costos.

CONCLUSIONES

- En la ciudad de Juliaca, en los últimos años, el problema de la gestión de residuos sólidos se viene constituyendo en uno de los problemas más críticos, que es causa de la ingobernabilidad, y enfrentamiento entre las instituciones del Estado y la población. La mayoría de la población (98%), no aporta o no paga por los servicios de limpieza en la ciudad de Juliaca, lo cual consiste en una limitante para resolver el problema de la basura. La población, no comprende la verdadera dimensión del problema ambiental de residuos sólidos, en su gran mayoría manifiestan su poco compromiso de participar en capacitaciones de temas de reciclaje.
- La composición de residuos sólidos municipales en la ciudad de Juliaca, tiene un potencial para reaprovechar el material orgánico para obtener compost para el mercado y reaprovechar el material no orgánico, obteniendo papel, plásticos, vidrios y metales, para ser ofertados al mercado de reciclaje, lo cual contribuirá a resolver el problema de la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Juliaca.
- El reaprovechamiento de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Juliaca, del material orgánico para obtener compost para el mercado y reaprovechamiento del material no orgánico, para obtener papel, plásticos, vidrios y metales; es económicamente rentable ($VAN = S/. 1758286.86$, $TIR = 23.41\%$, $B/C = 1.18$) en un horizonte de evaluación de 10 años y con una tasa de interés del mercado privado de 18%, los cuales son demostrados con indicadores de evaluación ex ante a precios de mercado.

RECOMENDACIONES

- El Estado, a través de las instancias pertinentes, como son el Ministerio del Ambiente, El Gobierno Regional Puno, la Municipalidad Provincial de San Román, las Universidades, deben coordinar acciones efectivas para resolver el problema ambiental de los residuos sólidos en la ciudad de Juliaca, caso contrario este problema alcanzará niveles alarmantes.
- Realizar estudios detallados de las posibilidades de obtener beneficios del reaprovechamiento de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Juliaca.
- La presente investigación, constituye el inicio de mostrar en forma cuantitativa la rentabilidad que tiene el reaprovechamiento de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Juliaca, por lo cual se recomienda profundizar y mejorar los beneficios que se puede obtener mostrando la rentabilidad económica, con un manejo adecuado de los residuos sólidos que son una fuente de generación de ingresos y generación de empleo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrasco Choque Fredy 2007, *“Determinantes de la separación y manejo de los residuos sólidos: un estudio de caso para la ciudad de Puno”*, Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano,
- Calva-Alejo Crescencio L. y Rojas-Caldelas Rosa I., 2014 *“Retos para el Logro de una Planeación Sustentable”*: México.
- Durand Mathieu 2011, *“La gestión de los Residuos Sólidos en los países en Desarrollo: ¿Cómo obtener beneficios de las dificultades actuales?”*.
- Fazenda Augusto Jose y Tavares-Russo Mario Augusto, 2016, *“Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos en Sumbe: herramienta para gestión de residuos”*: Angola-África.
- Fernando do Rosario Baptista José, Concepción Toledo Diana Niurka, Barrios Castillo Grisela y Gonzales Suarez Eremio 2014, *“Gestión de los Residuos Sólidos y sus Impactos Económicos, Sociales y Medio Ambientales”*.
- Marmolejo, Luis F, Torres Patricia, Oviedo Ricardo, García Mariela y. Díaz Luis F, 2011, *“Análisis de funcionamiento de plantas de Manejo de Residuos Sólidos en el Norte del Valle del Cauca, Colombia”*.
- Meza Olmedo Miguel Eduardo, 2010, *“Análisis y Propuesta de aplicabilidad de métodos y técnicas de aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos sólidos urbanos en Tabacundo, Cantón Pedro Moncayo”*: Ecuador.
- Sandoval Romero Wilson, 2004 *“Análisis económico del manejo adecuado de los residuos sólidos para el municipio de Pamplona”*, Tesis Maestría Programa de Economía del Medio Ambiente y los Recursos Naturales- PEMAR, Universidad de Los Andes-Bogotá: Colombia,
- Taboada-Gonzales Paul A, Quetzalli Aguilar-Virgen y Sara Ojeda-Benitez, 2010, *“Análisis Estadístico de Residuos Sólidos en la comunidad urbana de Ensenada y en dos rurales San Quintín y Vicente Guerrero” ubicados en: California Baja, México”*.
- Tumi Quispe Jesús, 2016 *“Actitudes y prácticas ambientales de la población de la ciudad de Puno, Perú sobre gestión de residuos sólidos”*.

A. FORMATO DE ENCUESTA APLICADA EN LA INVESTIGACION.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA

Buenos días/tardes quisiéramos hacerle una entrevista mediante una encuesta que es parte de un trabajo de tesis de pre grado de la FIE-UNA, denominado “ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL DEL REAPROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE JULIACA, SAN ROMÁN, PUNO: 2017”, esta encuesta es con la finalidad de obtener información que permita proponer e implementar en el futuro alternativas de solución sobre problemas de reaprovechamiento y disposición final de residuos sólidos en la ciudad de Juliaca.

La información que nos proporcione es anónima y absolutamente confidencial, su nombre no aparecerá en ningún caso, los resultados de este estudio servirán para hacer propuestas que mejoren el bienestar de los habitantes de la ciudad de Juliaca.

fecha: de Julio del 2017

Barrio ()/Urbanización()/Centro Poblado()/Otros ():.....

I. CARACTERÍSTICAS SOCIO ECONÓMICAS DEL ENTREVISTADO

1. **Sexo:**

a.	Masculino	
b.	Femenino	

2. **Edad:**

..... Años cumplidos

3. **¿Hasta qué nivel educativo estudió usted?**

a.	Sin instrucción	
b.	Inicial	
c.	Primaria	
d.	Secundaria	
e.	Superior no universitario	
f.	Superior universitario	
g.	Post grado	

4. **¿De cuantas personas está compuesto su familia incluido usted?**

a.	1	
b.	2	
c.	3	
d.	4	
e.	otro	

5. **¿Cuántas familias viven en la vivienda?**

a.	1	
b.	2	
c.	otro	

6. **¿Número de personas de la familia que actualmente buscan empleo/trabajo?**

a.	1	
b.	2	
c.	3	
d.	otro	

7. **¿Cuántas personas trabajan en su familia?**

a.	1	
b.	2	

c.	3	
d.	otro	

8. **¿Cuál o cuáles son la(s) actividad(es) económica(s) que realiza o se dedica usted?**

a.	Agricultura	
b.	Ganadería	
c.	Trabajo para otras personal por pago jornal	
d.	Oficios de hogar	
e.	Pensionado/jubilado	
f.	Artesanía	
g.	Empleado	
h.	Turismo	
i.	Comercio	
j.	Otros (especifique)	

9. **¿Cuál es su ingreso mensual promedio de su familia? (Soles S/.)**

a.	Menos de 500	
b.	Entre 500 y 1000	
c.	Entre 1000 y 2000	
d.	Entre 2000 y 3000	
e.	Entre 3000 y 4000	
f.	Entre 4000 y 5000	
g.	Más de 5000	

10. **¿Con que servicios básicos cuenta usted en su casa?**

a.	Agua	
b.	Desagüe	
c.	Luz	
d.	Teléfono fijo	
e.	Internet	
f.	Tv cable	
g.		

II. INFORMACION SOBRE EL TRATAMIENTO DE BASURA

11. **¿Cuenta con servicio de recojo de basura?**

a.	Si	
b.	No	

b.	Camión recolector	
c.	Moto-triciclo recolectora	
d.	Barrendero público	
e.	Personas que compran basura	

13. ¿Es suficiente las veces que pasa?

a.	Si	
b.	No	

14. Si es no, ¿Cuántas veces más lo necesita?

a.	1	
b.	2	
c.	otro	

15. ¿Paga por el servicio de recojo de basura?

a.	Si	
b.	No	

16. Si es si ¿Cuánto paga por mes/año?

a.	Menos de 1 sol	
b.	2 soles	
c.	3 soles	
d.	otro	

17. Si es no ¿Para que el recojo de basura sea bueno y se tenga limpio las calles, cuánto estaría dispuesto a pagar por mes() o año() al municipio?

a.	1 sol	
b.	3 soles	
c.	5 soles	
d.	10 soles	
e.	otro	

18. ¿Qué hace ud. con la basura que no es recogida?

a.	La boto a la calle	
b.	La quemamos	
c.	La entierro	
d.	La reciclo	
e.	La vendo	
f.	otro	

19. ¿Cuál es la distancia de la vivienda hasta donde bota la basura? (metros)

a.	10	
b.	20	
c.	30	
d.	otro	

20. ¿Qué tipos de recipientes utiliza para desechar la basura?

a.	Bolsas de plástico	
b.	Cilindro	
c.	Tachos	
d.	Cajas de cartón	
e.	otros	

21. ¿Cuántos recipientes carga por vez que vota basura?

a.	1	
b.	2	

a.	1	
b.	2	
c.	otro	

23. ¿Cuántos kilos de basura produce/genera en su casa a la semana? (promedio)

a.	1	
b.	2	
c.	3	
d.	4	
e.	5	
f.	otro	

III. CONCIENCIA AMBIENTAL

24. ¿Qué son los residuos sólidos domiciliarios?

a.	desperdicio	
b.	oportunidad de dinero	
c.	es basura	
d.	lo que ya no me sirve	
e.	no sabe	
f.	otros	

25. ¿Cree ud. que la basura en las calles daña la salud de las personas y el ambiente?

En absoluto no daña	Daña algo	indiferente	Si daña	Daña demasiado

26. ¿Cuándo una persona bota la basura en la calle que pasa con las calles?

En absoluto no se contamina	No se contamina	indiferente	Se contamina poco	Se contamina demasiado

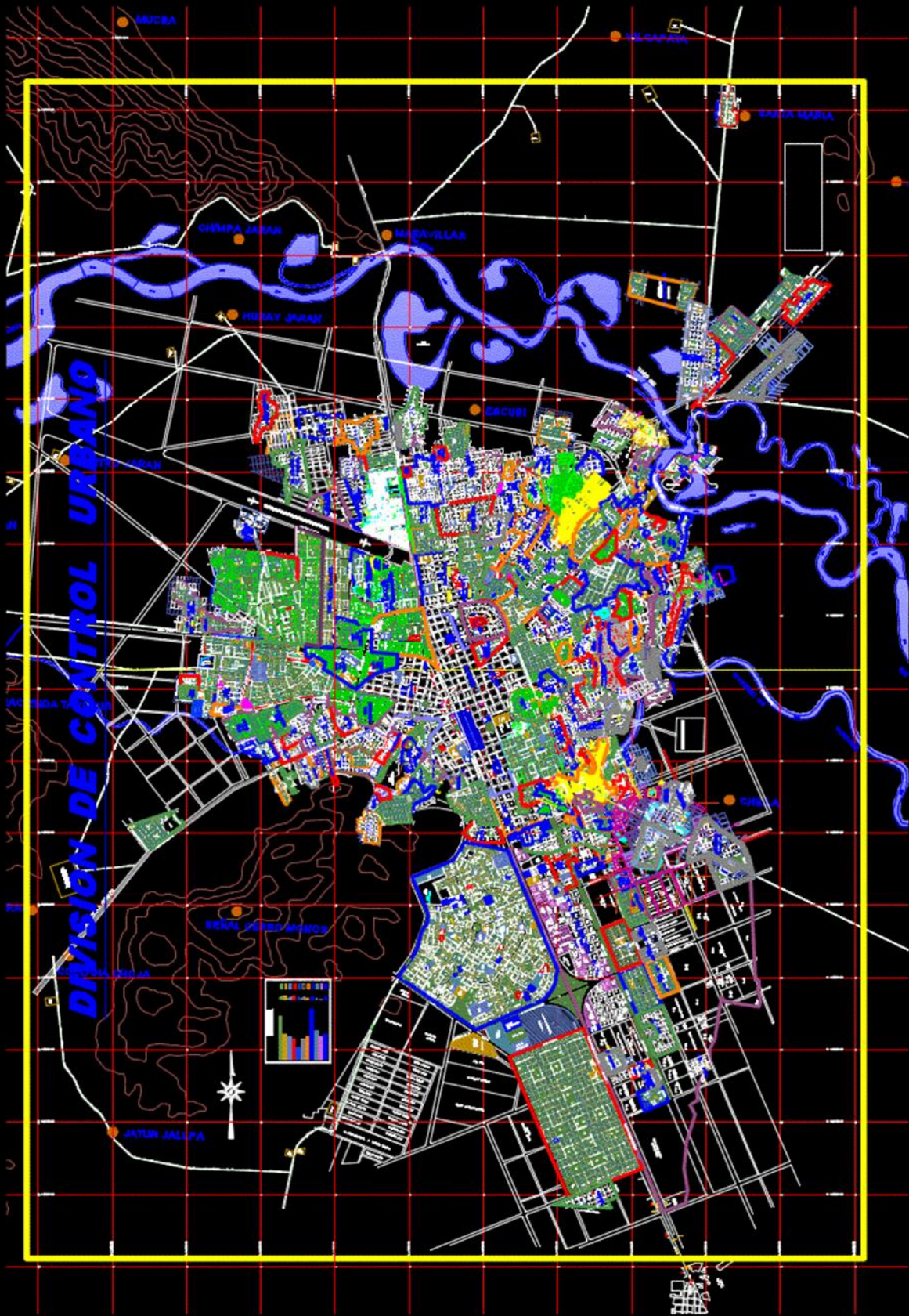
27. ¿Usted, estaría dispuesto a participar en un programa de reciclaje, para saber cómo se recicla papel, vidrio, plástico, etc?

Muy dispuesto	Poco dispuesto	indiferente	No dispuesto	De ninguna manera dispuesto

28. ¿por qué?

a.	me puede servir para ganar dinero	
b.	Tengo tiempo / no tengo nada que hacer	
c.	No tengo tiempo	
d.	No me interesa	
e.	Otro	

Muchas gracias,



C. PANEL FOROGRAFICO.

Fotografía N° 01 Basura ubica a la entrada de Juliaca - Puno



FUENTE: Elaboración propia.

Fotografía N° 02 Basura acumulada en las afueras de la ciudad de Juliaca



FUENTE: Elaboración propia.

Fotografía N° 03 Basura esparcida a los costados de la carretera a la entrada de Juliaca



FUENTE: Elaboración propia.

Fotografía N° 04 Entrada a Chilla



FUENTE: Elaboración propia.

Fotografía N° 05 Chilla



FUENTE: Elaboración propia.

Fotografía N° 06 Tubo conectado a la profundidad que produce biogas



FUENTE: Elaboración propia.

Fotografía N° 07 Basura en las canaletas de la ciudad



FUENTE: Elaboración propia.

Fotografía N° 08 Basura en las inmediaciones de la ciudad



FUENTE: Elaboración propia.

Fotografía N° 09 Observación del tipo de basura que bota la población



FUENTE: Elaboración propia.

Fotografía N° 10 Realización de encuestas a la población



FUENTE: Elaboración propia.

Fotografía N° 11 Realización de encuestas a la población a pie



FUENTE: Elaboración propia.

Fotografía N° 12 Basura cerca de un cuerpo de agua



FUENTE: Elaboración propia.

Fotografía N° 13 Basura en cantidades considerables esparcidas en la zona urbana



FUENTE: Elaboración propia.