

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESINA**

**DISPONIBILIDAD A PAGAR POR EL SERVICIO DEL RELLENO SANITARIO  
DE CANCHARANI, PUNO 2022**

**PRESENTADO POR:**

**CHARLES PABLO AVILA CHARCA**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**BACHILLER EN INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PUNO – PERÚ**

**2022**



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

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS**

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESINA

DISPONIBILIDAD A PAGAR POR EL SERVICIO DEL RELLENO SANITARIO

DE CANCHARANI, PUNO 2022

PRESENTADO POR:

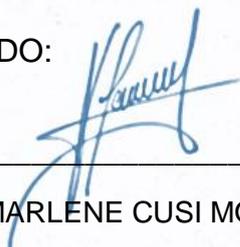
CHARLES PABLO AVILA CHARCA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

BACHILLER EN INGENIERÍA AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE:

:  \_\_\_\_\_

M.Sc. MARLENE CUSI MONTESINOS

PRIMER MIEMBRO:

:  \_\_\_\_\_

M.Sc. JOSE ELADIO NUÑEZ QUIROGA

ASESOR DE TESINA

:  \_\_\_\_\_

MG. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

Área: Ingeniería, Tecnología

Disciplina: Otras Ingenierías, otras Tecnologías

Especialidad: Residuos Sólidos

Puno, 12 de septiembre de 2022.

**DEDICATORIA**

Mi profundo agradecimiento a mis padres, quienes siempre supieron guiar mi educación hasta alcanzar todas mis metas, hoy se culmina una etapa más, que no será la última en mi constante superación académica.

Charles Pablo.

### AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Privada San Carlos de Puno, por acogerme en sus aulas, en los años de mi formación profesional.
- A la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, en donde se consolidaron los saberes para culminar una carrera de tanto compromiso con el medio ambiente.
- A los jurados del presente informe, por todas sus valiosas sugerencias para mejorar este estudio.

## ÍNDICE GENERAL

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

### CAPÍTULO I

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

#### INVESTIGACIÓN

<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
<b>1.2. ANTECEDENTES</b>	<b>15</b>
1.2.1. A nivel internacional	15
1.2.2. A nivel nacional	17
1.2.3. A nivel local	20
<b>1.3. OBJETIVOS</b>	<b>20</b>
1.3.1. Objetivo general	20
1.3.2. Objetivos específicos	20

### CAPÍTULO II

3

<b>MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
<b>2.1. MARCO TEÓRICO</b>	<b>21</b>
2.1.1. Rellenos sanitarios	21
2.1.2. Metodología de valoración contingente (Disposición a pagar)	23
2.1.3. Teorías económicas sobre el consumo	24
<b>2.2. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>26</b>
<b>2.3. HIPÓTESIS</b>	<b>28</b>
2.3.1. Hipótesis general	28
2.3.2. Hipótesis específicas	29
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
<b>3.1. ZONA DE ESTUDIO</b>	<b>30</b>
<b>3.2. TAMAÑO DE MUESTRA</b>	<b>31</b>
<b>3.3. MÉTODO Y TÉCNICA</b>	<b>32</b>
<b>3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES</b>	<b>35</b>
<b>3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO</b>	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	
<b>4.1. DISPONIBILIDAD A PAGAR POR EL SERVICIO DEL RELLENO SANITARIO DE CANCHARANI.</b>	<b>37</b>
<b>4.2. DISPONIBILIDAD A PAGAR DE LOS HABITANTES DE LA CIUDAD DE PUNO POR EL FUNCIONAMIENTO DEL RELLENO SANITARIO DE CANCHARANI PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.</b>	<b>41</b>

<b>4.3. FACTORES SOCIOECONÓMICOS MÁS IMPORTANTES A CONSIDERAR PARA QUE EXISTA DISPOSICIÓN A PAGAR UN MONTO POR EL FUNCIONAMIENTO DEL RELLENO SANITARIO DE CANCHARANI.</b>	<b>43</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>46</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>47</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>51</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 01.</b> Características socioeconómicas de la muestra de estudio	37
<b>Tabla 02.</b> Disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2022	40
<b>Tabla 03.</b> Monto de disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2022	41
<b>Tabla 04.</b> Monto de disponibilidad a pagar según modelo Logit por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2022	42
<b>Tabla 05.</b> Factores socioeconómicos para la disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, según modelo Logit	43

## ÍNDICE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 01.</b> Ubicación geográfica de la ciudad de Puno	31
<b>Figura 02.</b> Características socioeconómicas de la muestra de estudio	39
<b>Figura 03.</b> Realizando la encuesta a poblador	59
<b>Figura 04.</b> Realizando la encuesta a pobladores	59
<b>Figura 05.</b> Realizando la encuesta a poblador	60
<b>Figura 06.</b> Realizando la encuesta a pobladores	60

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 01.</b> Ficha de recolección de datos	52
<b>Anexo 02.</b> Matriz de datos	53
<b>Anexo 03.</b> Matriz de consistencia	57
<b>Anexo 04.</b> Autorización de ejecución de la investigación	58
<b>Anexo 05.</b> Evidencias fotográficas	59

## RESUMEN

La investigación tuvo por objetivo evaluar la disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2022; desarrollada en la ciudad de Puno, la investigación fue descriptiva, la muestra fue calculada por método probabilístico y fue de 96 ciudadanos, la información se recolectó mediante la técnica de la encuesta, considerando factores socioeconómicos y la disponibilidad a pagar por dicho servicio (DAP), el método estadístico para hallar el precio a pagar fue la regresión múltiple con transformación Logit, todos los cálculos fueron ejecutados en el software Nlogit 3.0. Los resultados fueron, se determinó que la disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani es del 53.13% de los entrevistados, el restante 46.88% no está dispuesto a pagar por este servicio. El modelo Logit de regresión múltiple estimó que la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani, tiene una media de 3.42 soles con mínimo de 0.5 y máximo de 6.86 soles. Los factores socioeconómicos más importantes a considerar para que exista disposición a pagar un monto por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani, son el precio del servicio y los ingresos mensuales ( $p < 0.05$ ). Se concluye que existe un nivel regular en la disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario en la ciudad de Puno.

Palabras clave: disponibilidad, logit, relleno sanitario, residuos sólidos.

### ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the willingness to pay for the service of the Cancharani landfill, Puno 2022; was developed in the city of Puno, the research was descriptive, the sample was calculated by the probabilistic method and was 96 citizens, the information was collected using the survey technique, considering socioeconomic factors and the willingness to pay for said service ( DAP), the statistical method to find the price to pay was the multiple regression with Logit transformation, all the calculations were executed in the Nlogit 3.0 software. The results were, it was determined that the willingness to pay for the Cancharani landfill service is 53.13% of the interviewees, the remaining 46.88% are not willing to pay for this service. The multiple regression Logit model estimated that the willingness to pay of the inhabitants of the city of Puno for the operation of the Cancharani landfill has an average of 3.42 soles with a minimum of 0.5 and a maximum of 6.86 soles. The most important socioeconomic factors to consider for there to be a willingness to pay an amount for the operation of the Cancharani landfill are the price of the service and monthly income ( $p < 0.05$ ). It is concluded that there is a regular level in the willingness to pay for the landfill service in the city of Puno.

Keywords: Availability, Logit, Sanitary Fill, solid waste.

## INTRODUCCIÓN

A nivel global si los rellenos sanitarios son instalaciones destinadas para la disposición final de residuos sólidos no reciclables que se producen en las ciudades, donde lo aprovechable es seleccionado, mientras que el resto de residuos no aprovechables, son recibidos y dispuestos, mediante técnicas de compactación y cubrimiento, realizando de esta manera el control ambiental (principalmente gases, olores y lixiviados). Cuando se proyecta construir un relleno sanitario, se busca, además de mejorar el paisaje, reducir a un mínimo el daño ambiental, garantizando mayor bienestar en la población reflejado en salud, generación de empleo y desarrollo del municipio (Fuentes & Serrano, 2006).

Con el continuo incremento de la población, el cambio en las costumbres y el consumo en las últimas décadas, se produce cada vez más un considerable aumento en la producción de residuos sólidos urbanos. En el Perú y en la ciudad de Puno, la disposición de residuos está en una situación de emergencia a causa de una insuficiente gestión y manejo de los recursos naturales. Esta inadecuada forma de tratar los desechos sólidos se da por la falta de implementación de tecnologías limpias en los sitios de disposición final, lo cual trae como consecuencia que la evacuación de los residuos sólidos urbanos, constituya un problema de salud pública y ambiental que preocupa permanentemente a las autoridades y a la sociedad (Fuentes & Serrano, 2006).

El Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ha impulsado en cada municipio el desarrollo de las Políticas para la Gestión Integral de Residuos, para disminuir la cantidad de residuos generados. Para el desarrollo de la gestión ambiental, se ha identificado la necesidad de elaborar estudios de valoración económica que arrojen la información, sobre la importancia que tiene el realizar un buen trabajo en los rellenos sanitarios (Brack, 2008).

Bajo los aspectos señalados en la ciudad de Puno se viene desarrollando el proyecto del relleno sanitario de Cancharani, ubicado a 8 km de la ciudad, si bien los costos iniciales

de construcción serán asumidos por la Municipalidad Provincial de Puno, mediante fondos del Estado Peruano, se debe entender que el mantenimiento del mismo deberá en algún momento ser asumido por los usuarios, es decir los pobladores de la ciudad, por lo que estudiar cual es la disponibilidad a pagar por este servicio, así como la cantidad de dinero que podrían asumir, además de evaluar cuáles factores sociales y económicos determina dicho pago, son aspectos de planificación importantes dentro de un manejo sostenible de los residuos sólidos en la ciudad de Puno.

El aporte del estudio se concentra en una situación real que requiere enfocarse desde el punto de vista de la economía ambiental, contribuyendo a explicar de forma actualizada la disposición de pago de una población, considerando que los servicios ambientales deben ser constantemente medidos por los cambios sociales y económicos que se presentan en el país.

## CAPÍTULO I

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

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Agudelo & Sanchez (2014) señalan que a nivel global para comprender el manejo de los residuos sólidos y su disposición final, no es suficiente conocer los aspectos técnicos de recolección y disposición final de los mismos; sino se requiere entender el problema de la disponibilidad de las personas a pagar por este servicio, entendiendo que la construcción y mantenimiento de los rellenos sanitarios implica costos, que al final deberán ser asumidos por los pobladores que generan dichos residuos sólidos.

Por lo que se identifica que la causa de la disponibilidad de pago por este servicio ambiental son diferentes características tanto personales como sociales (distancia de su vivienda al botadero, el nivel educativo, los ingresos, género, edad, propiedad de la vivienda, frecuencia de uso de recojo de residuos sólidos).

Chambillo (2017) manifiesta que en el Perú en la actualidad son pocas las ciudades que cuentan con verdaderos rellenos sanitarios, que reúnen las condiciones para ser considerados como tales, la mayoría viene realizando la disposición final de los residuos sólidos en botaderos, que se convierten en grandes focos de contaminación, poniendo en riesgo la salud de las personas que habitan en cercanías de los mismos.

Municipalidad de Puno (2010) manifiestan que la recolección, traslado y disposición final de los residuos sólidos (RS) constituye desde hace mucho tiempo un gran problema para esta ciudad, en la actualidad el servicio de limpieza pública, brindado por la Municipalidad Provincial de Puno es limitado, restringiéndose al recojo, traslado y disposición final de los residuos en un botadero ubicado a 8 km de la ciudad (Cancharani), utilizando para ello camiones compactadores. Sin embargo, en la actualidad se viene ejecutando la fase inicial de la construcción de un relleno sanitario, pero aún se desconoce si su funcionamiento tendrá un incremento en los pagos por los servicios que presta la Municipalidad.

Considerando las implicancias sociales y personales involucradas en la decisión de los usuarios en pagar por un servicio ambiental como es un relleno sanitario, surge la necesidad de ejecutar una investigación que considere dichos factores, así como la disposición a pagar y los costos que consideran los pobladores que estarían dispuestos a abonar por este servicio.

### **PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál será la disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2022?

### **PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuál será la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos?
- ¿Qué factores socioeconómicos son los más importantes a considerar para que exista disponibilidad a pagar un monto por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos?

## 1.2. ANTECEDENTES

### 1.2.1. A nivel internacional

Agudelo & Sanchez (2014) en la investigación “Valoración económica de los impactos ambientales generados por la operación de la Planta Integral de residuos sólidos urbanos Municipio de Garagoa”, después de haber realizado la valoración económica para los impactos más relevantes (Alteraciones en la calidad del agua, Alteración en la calidad del aire por olores y emisiones y los procesos erosivos), se identifica que los costos en términos económicos utilizando la metodología citadas y asociados a estos impactos asciende a la suma de (COP 453.983.813), lo cual representa un valor económico significativo que se puede invertir en la comunidad afecta en programas de educación, mejoramiento de vías, recreación, ambiente, salud, etcétera. La valoración económica de impactos ambientales sirve como herramienta para obtener un indicador económico de la importancia de los recursos naturales para una comunidad y para obtener un valor aproximado de los costos en que se incurre para la restauración o manejo de la misma.

Fuentes & Serrano (2006) en el estudio “Valoración económica de los impactos socioeconómicos y ambientales ocasionados por el manejo de los residuos sólidos urbanos en el relleno sanitario “La Esmeralda” del Municipio de Barrancabermeja: aplicación del método multicriterio”, el objetivo de ofrecer un panorama general de los métodos más usados, para finalmente explicar y determinar la metodología a aplicar y el por qué, de no usar las demás. Aplicar el análisis multicriterio a esta evaluación de impacto ambiental brindó ventajas para manejar simultáneamente información cualitativa y cuantitativa, por medio del uso del programa informático AIEIA (Aplicación Integral de Evaluación de Impacto Ambiental), herramienta sumamente útil y práctica que integra la evaluación de sistemas ambientales y la toma de decisiones multicriterio. Los resultados obtenidos por el uso del método, proporcionaron información acerca del impacto ambiental ocasionado por actividades, factores ambientales y la evaluación global del

estudio, en términos lingüísticos y numéricos, lo que permitió sugerir alternativas que ayudaran a mitigar el daño.

Machado (2016) en el trabajo “Estudio de la disposición a pagar por mejoras en la gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU) en la República de Argentina”, se propone apoyar la sustentabilidad ambiental de la gestión municipal en diferentes localidades de Argentina mediante proyectos que implementen soluciones técnica, ambiental y financieramente viables, fortalezcan las capacidades de los municipios y amplíen la conciencia y participación de las comunidades locales en la materia. Las variables que explican estas montos de disposición a pagar son: 1) el nivel de ingreso, 2) el nivel educativo, 3), la opinión sobre el importe que abona en concepto de tasa municipal por el servicio de recolección domiciliaria (si le parece excesivo, adecuado o económico) 4) la edad (con signo negativo); 5) los hábitos en cuanto a la separación de la basura en el domicilio, 6) la opinión respecto de la importancia que tiene la basura en la contaminación del medioambiente en su ciudad; 7) la evaluación sobre los beneficios de la propuesta de mejora que se le plantea; y 8) la cantidad de niños menores de 10 años en el hogar. Las variables que explican la probabilidad de aceptación y su signo, se corresponden con la teoría y, a su vez, son las que se encuentran mencionadas con mayor frecuencia en los antecedentes analizados.

Agüero et al. (2005) realizaron un estudio en el país de Argentina; el objetivo fue evaluar el sistema de gestión de los residuos sólidos domiciliarios. La metodología se desarrolló aplicando la técnica de la encuesta para el recojo de datos, se consideró cinco estratos de usuarios del servicio de recojo de residuos sólidos, la técnica utilizada fue la valoración contingente y bajo el enfoque cuantitativo de investigación, la muestra fue de 779 encuestas en 13 barrios de la ciudad. Los resultados indican que el 37% consideran el servicio como muy bueno, el 98% desconoce la disposición final de los residuos sólidos, el análisis LOGIT indica un valor del excedente del consumidor equivalente de 5.31 dólares mensuales por este servicio, un 34.02% indica que se debe mejorar el

servicio, mientras un 27.9% manifestó que se encuentra dispuesto a pagar (DAP) por este servicio. Concluyen que la DAP es positiva solo en un tercio de la población que utiliza el servicio de recojo y disposición final de residuos sólidos.

Balboa (2014) realizó el estudio en el país de Bolivia, en la ciudad de La Paz, con el objetivo de evaluar la disponibilidad a pagar por el servicio de recojo de residuos sólidos. La metodología se desarrolló con la técnica de valoración contingente, mientras que el recojo de la información se hizo aplicando una encuesta y el instrumento fue el cuestionario estructurado. Los resultados señalan que la disponibilidad a pagar (DAP) por el servicio ambiental es de 1.8 bolivianos, los límites de confianza se hallan entre un máximo de 2 bolivianos, el ingreso económico proyectado por este servicio es de 323.800 bolivianos, el cobro por este servicio se realizaría en el recibo mensual de pago por electricidad.

### **1.2.2. A nivel nacional**

Carrera (2014) en su estudio "Gestión ambiental de residuos sólidos para la ciudad de Chilite – Cajamarca", se planteó determinar una adecuada Gestión Ambiental en el manejo de los Residuos Sólidos, mejorando las fases de recojo, traslado y disposición final para mitigar los impactos ambientales negativos. Se realizó una encuesta a un sector de la población (52 viviendas) evaluándose a la población en temas ambientales, de los servicios que la Municipalidad brinda. Se trabajó con los barrios de San Salvador y Contumazá, como muestra de la población. Los residuos sólidos recolectados se llevaron al campo ferial de la Municipalidad, para determinar su composición física, la generación diaria, su peso volumétrico, para lo cual se usó el método de cuarteo, obteniéndose una generación per cápita de 0,419 Kg/hab/día, y una producción diaria equivalente a 1216,357 Kg (1 ,2 T/día). Los análisis reportaron una densidad de campo de 162,217 Kg/m<sup>3</sup>. El inadecuado manejo y disposición final de los residuos en botaderos no admitidos están contribuyendo a la contaminación de los recursos naturales, del suelo y

del medio ambiente, generando riesgos para la salud. Para dar solución a este tipo de problemas, es de vital importancia la construcción de un Relleno Sanitario, ofreciendo una alternativa para lograr una adecuada disposición final y tratamiento de los residuos.

Chambillo (2017) realizó una investigación “Análisis costo/beneficio e impacto ambiental de la ampliación operativa del relleno sanitario Pampaya en el distrito de Tarma”, en una primera etapa se realizó una evaluación del estado actual del relleno, considerando tanto factores ambientales, económicos y sociales, con las expectativas de realizar una ampliación del mismo. El aspecto metodológico aplicó un instrumento de recolección de datos por medio de la técnica de la encuesta, el proceso de análisis se llevo a cabo por la valoración contingente, mediante ecuaciones de regresión binaria. Los resultados señalan que la planificación y diseño del relleno sanitario no fueron técnicamente adecuadas, los equipos y maquinarias no funcionan adecuadamente, así mismo los equipos de protección personal son inadecuados, por otro lado el terreno físico si posee características que favorecen el desarrollo del proyecto. En el aspecto social se obtuvo que un 54% considera que es factible ampliar el tiempo de operación del relleno, sin embargo un 63% de la población no está dispuesto a pagar por el servicio de disposición final de los residuos sólidos que produce, en lo económico el proyecto de ampliación es factible y rentable, los impactos negativos que se producirían no son de magnitud considerable. Se concluye que el proyecto de ampliación del Relleno Sanitario Pampaya, presenta factibilidad económica y ambiental, los impactos positivos superan a los negativos en el aspecto social.

Colquehuanca et al. (2020) presentaron un estudio titulado “Disposición a pagar por eliminación de residuos urbanos, Municipalidad Provincial de Tambopata, Madre de Dios, Perú”; que tuvo por objetivo determinar la preferencia de la ciudadanía en su disposición a pagar (DAP) por la eliminación de residuos urbanos. La metodología consideró la aplicación de la técnica de la encuesta por medio de un cuestionario estructurado, la muestra de estudio fue de 406 ciudadanos, los análisis de valoración contingente se

ejecutaron con el modelo logit y mixlogit para estimar la DAP. Los resultados fueron que 68.72% no recicla ningún residuo, pero tienen la predisposición a efectuarlo, en general el 83.06% si presenta disponibilidad a pagar por este servicio ambiental, el monto estimado es de 122 soles al año. Se concluye que en la ciudad de Tambopata existe una elevada disponibilidad a pagar por el recojo y disposición final de residuos sólidos.

Herández & Usma (2013) realizaron el estudio “Evaluación económica asociada al traslado de los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Pereira al relleno sanitario “La Esmeralda” de la ciudad de Manizales”; el objetivo fue evaluar el impacto económico y ambiental sobre la tarifa asociado al traslado de los residuos sólidos urbanos. La metodología siguió la técnica de valoración contingente mediante la aplicación de encuestas y el análisis por regresiones con modelo Logit. Los resultados indican un incremento de la tarifa por este servicio entre \$1000-\$5000 del servicio público de aseo aplicada a los pobladores de la ciudad de Pereira. Concluyen que existe una elevada valoración por el pago por el servicio ambiental de recojo y disposición final de residuos sólidos.

### **1.2.3. A nivel local**

Condori (2015) en la investigación “Efectos de los residuos sólidos del botadero de Cancharani sobre la actividad ganadera – 2015”. La metodología se desarrolló utilizando el nivel descriptivo de la investigación, se aplicó la técnica de la encuesta y el instrumento el cuestionario estructurado, la valoración contingente se aplicó como método de análisis. Los resultados indican que un 80% de los pobladores indican que sus animales consumen algunos residuos del botadero, respecto al ganado ovino indican que el 85% se ha enfermado alguna vez, mientras que los vacunos en un 15% enfermaron por consumir residuos, las enfermedades más prevalentes fueron la diarrea con 45%, mientras otro 44% por obstrucción intestinal, además el 11% presentó reticulitis a nivel traumático, respecto a la mortalidad observada en el ganado se determinó que es el del

20% en ovinos y del 11% en vacunos y no se reporta mortalidad para ganado camélido, ni tampoco para porcinos. Los análisis estadísticos mediante prueba no paramétrica de Kruskall-Wallis determinó que no existe diferencia estadística ( $p>0.05$ ) para las zonas cercana y alejada al botadero. Respecto a las afectaciones en los pobladores se identificó que el principal efecto son los dolores de cabeza en el 50%, los trastornos estomacales fueron referidos por el 30%, básicamente dolor de estómago y diarreas, estos malestares no fueron diferentes en la zona cercana y alejada al botadero de residuos sólidos de la Municipalidad de Puno.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Evaluar la disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2022.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos.
- Evaluar los factores socioeconómicos más importantes a considerar para que exista disponibilidad a pagar un monto por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos.

## CAPÍTULO II

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

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. Rellenos sanitarios

Son definidas como instalaciones físicas que son dedicadas al almacenamiento o disposición final de los residuos sólidos, la cual debe tener características especiales para brindar seguridad, manteniendo los residuos bajo tierra o superficie pero en condiciones sanitarias adecuadas, además los impactos ambientales por su funcionamiento deben ser mínimos, la población en los alrededores no debe sufrir efectos perjudiciales (Brack, 2008).

Dependiendo de la magnitud de los residuos sólidos que se desea manejar, los rellenos sanitarios pueden identificarse como con manejo manual, semi mecanizado y mecanizado según la maquinaria que utilicen durante las etapas del manejo de los residuos sólidos a su interior.

##### a. Relleno sanitario manual

En esta categoría de relleno sanitario el manejo de los residuos se realizan básicamente de manera manual, con actividades como el esparcido, cubrimiento, compactación entre las principales, las cuales se ejecutan con la utilización de herramientas simples y de

forma manual, entre ellos se tiene a los piones manuales, rastrillo, palas y picos, la capacidad máxima de procesamiento en este tipo de relleno no supera las 20 toneladas por día, por lo general su operación está restringida la horario nocturno. Como su nombre lo indica las actividades se desarrollan de manera manual con la fuerza física de los operadores, como son las descarga, esparcido, cubierta, así como otras actividades relacionadas como la limpieza de cunetas, drenajes, implementación de chimeneas, construcción de módulos nuevos, etc. (Carrera, 2014).

#### **b. Relleno sanitario mecanizado**

En esta categoría las actividades al interior del relleno sanitario se desarrollan de manera semi mecanizada, es decir el manejo que se puede ejecutar no supera las 50 toneladas de residuos al día, las actividades de descarga, esparcimiento, cobertura, compactado entre otras con ejecutadas con el apoyo de equipos o maquinarias, pero también se continúa con la utilización de herramientas manuales para complementar dichas actividades (Infraestructura, 2014).

#### **c. Relleno sanitario mecanizado**

En esta categoría el desarrollo de las actividades dentro del relleno sanitario son básicamente mecanizadas, para ello se utilizan maquinarias como son los tractores de tipo oruga, los cargadores frontales, se identifican porque su capacidad de procesamiento superan las 50 toneladas de residuos por día, las acciones realizadas son la descarga, cobertura y compactación entre las principales.

#### **d. Relleno sanitario de seguridad.**

En esta categoría de rellenos sanitarios, se caracterizan porque se constituyen para el almacenamiento de residuos sólidos de categoría peligrosa, su objetivo es aislar los mismos del entorno o ambiente circundante, para conseguirlo se reconocen básicamente tres procesos, el primero es el pretratamiento, en donde los residuos peligrosos se aíslan,

para lo cual se implementa la impermeabilización, drenando los lixiviados, por lo que es importante que la zona presente condiciones geológicas apropiadas, como por ejemplo una capa de arcilla que permita aislar los lixiviados. El diseño y su construcción se debe orientar al aseguramiento tanto a corto, mediano y largo plazo dicho aislamiento, de manera que los residuos peligrosos queden aislados de forma permanente (Laos, 2011).

### **2.1.2. Metodología de valoración ambiental (Disposición a pagar)**

El método se basa en determinar el valor que la sociedad le asigna a una determinada área o servicio, tomando en cuenta tanto los factores económico - productivos, como los factores sociales y ambientales, es decir, considerando sus valores de uso (productivos, recreativos, científico y educativos) y valores de no uso (de existencia, de opción, de legado). Este método es una de las alternativas existentes para valorar bienes públicos, con el objetivo de incorporar el aumento o la disminución de bienestar de las personas en la estructura formal de costos y beneficios que genera un proyecto. Esta metodología se diferencia del análisis tradicional, porque se basa en preguntas efectuadas directamente a los individuos con respecto a su valoración de un recurso en particular. La valoración contingente intenta resolver la ausencia de un mercado para el bien, presentando a los consumidores mercados hipotéticos en los cuales puedan tener la oportunidad de pagar por este bien o servicio (Fuentes & Serrano, 2006).

Este método mide la disponibilidad a pagar (DAP) o la disponibilidad a aceptar compensación (DAC) de las personas por un cambio favorable o desfavorable en la calidad y/o cantidad del un bien determinado; todo dentro de un mercado hipotético o simulado. Lo esencial de este método estriba en la construcción de un adecuado mercado hipotético, en el cual se describe al encuestado la cantidad, calidad y localización del bien que se pretende valorar (Cerda, 1997); de esta manera se crea un mercado en el cual los consumidores tienen la posibilidad de manifestar su intención de

comprar el bien, obteniendo con ello, información de los volúmenes y precios necesarios para estimar el valor del recurso ambiental (Fuentes & Serrano, 2006).

### **2.1.3. Teorías económicas sobre el consumo**

Se considera los primeros planteamientos de Keynes que afirmó que el consumo depende básicamente del ingreso de las personas y que si bien existen otros determinantes, éstos no son los de mayor relevancia ni significancia, por lo tanto, en su planteamiento trata de explicar el consumo de manera unilateral como dependiente del ingreso real disponible. De esta forma bajo la teoría de Keynes se acuñó el término de propensión marginal a consumir, por medio del cual se resalta que el incremento en el consumo se produce únicamente por un incremento en el ingreso, sin embargo el consumo nunca alcanzará la misma magnitud que el incremento del ingreso (Keynes, 1992)..

Pero se reconoce la existencia de otros factores que influyen en la decisión del consumo de algún producto o servicio, los cuales en términos generales se dividen en objetivos y subjetivos, entre aquellos relevantes para el presente estudio se señala a los cambios en las expectativas, modificaciones del pago de impuestos, cambios en la tasa de interés, la previsión de ahorros, sin embargo las comprobaciones empíricas de esta teoría demostraron que existen dos tipos de curvas de consumo considerando el tiempo, una a corto plazo y otra a largo plazo (Mankiw, 1999).

Posteriormente Smithies mediante una teoría complementaria explica que las variaciones observadas a largo plazo, se debían a cambios sucesivos tanto de los ingresos como del consumo, pero estos cambios se deben básicamente al nivel de desarrollo económico de la población, es así que en los Estados Unidos de Norteamérica, se observó una fuerte variación de la curva de consumo cuando la población se trasladó masivamente del campo hacia las ciudades, entendiendo que en la ciudades las personas muestran un

mayor nivel de consumo no solo de productos sino también ahora de servicios (Mankiw, 1999).

Posteriormente los estudios de James Duesenberry evidenciaron variaciones considerables tanto a largo como a corto plazo, explicándolos porque los consumidores encuentran fácil incrementar su consumo, pero en momentos de variaciones económicas no reaccionan reduciendo de la mismas forma dicho consumo, es decir tratan de mantenerlo por todo el tiempo que les sea posible aun cuando las bajas económicas sean considerables (Blanchard y Perez, 2000).

Posteriormente Franco Modiglianie analizando información económica de corto y largo plazo, propuso un modelo donde señala que los consumidores buscan llevar un nivel constante de calidad de vida a lo largo de toda su existencia, por lo que cuando su edad le permite generar ingresos, es decir son económicamente activos, se ven exigidos a desarrollar ahorros que les permitan asegurar el mismo nivel de calidad de vida, es decir mantener su consumo de manera estable por toda su vida, para ello cuando dejen de ser económicamente activos deben haber acumulado los ahorros necesarios que les garanticen su nivel de calidad (Blanchard y Perez, 2000).

Otro planteamiento teórico lo sustenta Milton Friedman, quien propone la descomposición del consumo en dos partes: una denominada consumo permanente y otra consumo temporario, el componente de ingreso permanente es aquella que los consumidores esperan que no presente variaciones en el futuro, mientras que los ingresos temporales no son constantes en el tiempo, por tanto el consumo depende básicamente del ingreso permanente, cuando se tiene un ingreso adicional el incremento del consumo es menor, puesto que la mayor parte de los ingresos temporales se destinan hacia el ahorro (Blanchard y Perez, 2000).

La importancia de estas teoría en el presente estudio, radica en la disponibilidad de realizar un pago por un servicio ambiental, por tanto se convierte en un costo permanente

en el tiempo, por tanto el consumidor debe ponderar varias opciones del tamaño de este costo, los cuales dependen como se indicó de factores objetivos y subjetivos.

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

**Ambiente:** Conjunto de elementos ya sean naturales o generados por el ser humano, que tienen interacciones entre sí en un espacio y tiempo definidos.

**Biodegradable:** Aquellos elementos que tienen la propiedad de ser degradados o metabolizados de manera natural.

**Botadero:** Lugar físico en donde se acumulan los residuos sólidos, son por lo general formados en lugares de los centros urbanos o áreas circundantes, son por lo general no autorizados y constituyen un riesgo para la salud de los pobladores (Rodríguez, 2008).

**Compactación:** Actividad de presionar cualquier material, con la finalidad de reducir los espacios vacíos entre elementos y disminuir el espacio necesarios para su almacenamiento (Jaramillo, 1991).

**Disposición final:** Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura (Quilla, 2017).

**Relleno sanitario:** Instalación física implementada con la finalidad de disponer de los residuos sólidos de manera final, la cual se puede realizar mediante el enterramiento o la disposición en superficie, para ello se debe contar con las autorizaciones respectivas de las autoridades relacionadas.

**Residuos del ámbito de gestión municipal:** Son los residuos que se generan a nivel domiciliario, producto de la limpieza pública de las vías (Sibarrarán, Islas, Mayett, 2008).

## MARCO NORMATIVO

La disposición final de los residuos sólidos y en general su manejo en el país, está sujeto a la Constitución Política vigente, la cual fue promulgada en el año 1993, en donde se hallan especificadas las normas que garantizan el derecho que tiene toda persona a la protección de su salud y gozar de un ambiente equilibrado y saludable. También se indica que es el Estado quien determina las políticas nacionales de salud y ambiente del país (Brack, 2008).

### **Decreto legislativo N° 1065**

En este Decreto legislativo se modifica la ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, en donde se actualiza y perfecciona los alcances en los que debe tener participación el Ministerio del Medio Ambiente, se señalan sus competencias y las de las autoridades sectoriales, el rol de la autoridad de salud, así como las de la autoridad de transporte y comunicaciones, también se identifica los roles de los gobiernos regionales y de los gobiernos locales, se precisa las responsabilidades de las persona, organizaciones, instituciones que producen residuos sólidos, tanto en el ámbito municipal, no municipal, entre otros.

### **Ley general de residuos sólidos - Ley N° 27314**

Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 del 21 de julio del 2000, en este documento se establecen los lineamientos y recomendaciones que se deben considerar durante el manejo de los residuos sólidos, lo cual abarca la disposición final de los mismos, abarca las instalaciones físicas como rellenos sanitarios, así como la ejecución de los estudios de los impactos ambientales del mismos, para ello se recomienda considerar como elemento la Ley dada por el Decreto Legislativo N° 1065.

### **Reglamento de la ley general de residuos sólidos - D.S. N° 057-2004 - PCM**

D.S. N° 057-2004, que continúa los fundamentos ya establecidos en la Ley General de Residuos, especificando los criterios mínimos para la elección del lugar de habilitación y

construcción de los rellenos, además indica las acciones de funcionamiento e incluso para el cierre de los mismos, enfatiza también en los impactos ambientales que se podrían producir.

#### **Decreto supremo No. 06-STN del 09-01-64**

Reglamento para la disposición de basuras mediante el empleo del método de relleno sanitario; mediante el cual se asigna a las municipalidades la responsabilidad de efectuar la recolección de los residuos en su jurisdicción y realizar su disposición final.

#### **Ley orgánica de las municipalidades - Ley N° 27972**

Título V: Competencias y Funciones Específicas de los Gobiernos Locales, artículo 73°, numeral 3, en donde se indica que las municipalidades distritales tienen participación en materia de Protección y Conservación del Ambiente, las acciones que deben cumplir son las siguientes:

- Formulan, aprueban, ejecutan y monitorean los planes y políticas de alcance local en relación a la materia ambiental, todo bajo la política, normatividad planes regionales, de los sectores y bajo el marco normativo nacional.
- Proponen la creación de áreas de conservación ambiental.
- Promueven la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivan la participación ciudadana en todos sus niveles
- Participan y apoyan a las comisiones ambientales regionales.
- Coordinar con todo los niveles de organización del gobierno nacional, sectorial y regional, la adecuada aplicación local de los instrumentos de planeamiento y gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.

### **2.3. HIPÓTESIS**

### 2.3.1. Hipótesis general

Existe la disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2022.

### 2.3.2. Hipótesis específicas

- Existe la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos.
- Existen factores socioeconómicos importantes a considerar para que exista disponibilidad a pagar por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. ZONA DE ESTUDIO

La Investigación se realizó en la ciudad de Puno, que se encuentra ubicada a orillas del lago Titicaca, a 8 km de la ciudad existe actualmente un botadero, ubicado al Sur Oeste del cerro Cancharani a una altitud de 4,000 msnm. La construcción de este vertedero data del año 1997, ocupa un área total de 10 hectáreas, con una capacidad de almacenamiento de 263,340 m<sup>3</sup>, el cual a la fecha se encuentra saturado La disposición de residuos sólidos se hace mediante un vertido directo de los volquetes y compactadoras en el lugar en condiciones inadecuadas (Puno, 2010).

En lo ambiental el ámbito de estudio se caracteriza por ser una ciudad turística, contando con un elemento ambiental importante como es el lago Titicaca, si bien se han realizado mejoras en los servicios de recojo de residuos sólidos, todavía se observan acumulaciones de basura sobre todo en cercanías a los mercados de la ciudad.

En lo social la población de la ciudad de Puno cuenta con una buena parte de empleados públicos por ser la capital de región, además cuenta con una universidad estatal y varias privadas. El estudio se realizó durante los meses de enero a abril del año 2022.



**Figura 01.** Ubicación geográfica de la ciudad de Puno

### 3.2. TAMAÑO DE MUESTRA

**Población:** La población de estudio estará formada por la totalidad de pobladores de la ciudad de Puno, que es de 128,637 habitantes (INEI, 2017).

**Muestra:** estará formada por un total de 96 pobladores de la ciudad de Puno, este tamaño de muestra se obtuvo del siguiente modo.

#### Tamaño de muestra

Considerando el tamaño poblacional de 128,637 habitantes para el año 2017 (INEI, 2017), el tamaño de muestra se determinó mediante muestreo probabilístico, siguiendo la siguiente fórmula (Alvarez, 2007):

$$n = \frac{N^2 * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N: Total de la población

Z=Límite de confianza (1.96)

p\*q=Campo de variabilidad de aciertos y errores (p:0.5; q:0.5)

d=Nivel de precisión (0.05)

n=Tamaño de muestra

Reemplazando:

$$n = \frac{128,637^2 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.10^2 * (128,637 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 96$$

Entonces la muestra corregida fue de 96 pobladores de la ciudad de Puno, el diseño muestral será por el método de muestreo aleatorio simple.

### Tipo de investigación

El tipo de investigación fue descriptivo, puesto que se tomó la muestra representativa tal como se encuentran según la opinión de los pobladores de la ciudad de Puno., sin modificación alguna por parte del investigador, las muestras reflejaron las opiniones en que se encontraban en ese momento, siendo representativas del total de la población (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

### 3.3. MÉTODO Y TÉCNICA

**Para el objetivo 1:** Evaluar la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos.

Parte fundamental de cualquier instrumento de recolección de información corresponde a la entrega de antecedentes claros acerca de la problemática en desarrollo que justifiquen la necesidad de contar con la opinión de las personas; en este sentido el mercado hipotético, para el presente proyecto, por lo que la pregunta para este objetivo es binaria (Si o No).

Para la recolección de información para este segundo objetivo se considera, el ítem de valoración contingente (disponibilidad a pagar) que consta de 5 interrogantes específicas sobre la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el servicio del relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos que ellos generan (Anexo 1 y Anexo 4).

**Para el objetivo 2:** Evaluar los factores socioeconómicos más importantes a considerar para que exista disposición a pagar un monto por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos.

Para el presente estudio se han considerado como variable dependiente la disponibilidad a pagar (DAP) y en segundo lugar el monto de disponibilidad a pagar (DAP\$). Las variables independientes utilizadas tanto para el modelo de regresión múltiple, como en el modelo de correlación múltiple serán: sexo, edad, educación, ingreso familiar, propiedad de la vivienda, frecuencia de uso y distancia al relleno sanitario (Román, 2011).

A partir del análisis multivariado, representado por la aplicación del análisis de regresión múltiple, se buscará medir el grado o fuerza de la correlación entre las variables objeto del estudio; donde se representará la proporción de la variación de la variable dependiente que es explicado por la proporción de la variación de las variables independientes en su conjunto; la información básica proporcionada por la aplicación del paquete estadístico LOGIT NT®, corresponde a la obtención del coeficiente de correlación múltiple (R) y coeficiente de determinación ( $R^2$ ), que señala la correlación entre el conjunto de las variables independientes y la variable dependiente (para un

modelo de predicción del efecto de dos o más variables independientes sobre una variable dependiente). En tal sentido, el coeficiente de correlación múltiple (R) podrá variar entre -1.0 y + 1.0, y cuanto más extremo sea, el valor las variables independientes explicarán en mayor medida la variación de la variable dependiente; o explicado de otra forma, que son factores más efectivos para predecir el comportamiento de esta última.

En relación al coeficiente de determinación ( $R^2$ ), este podrá ser definido como la proporción de la variabilidad total de la variable dependiente, respecto a su media, que puede ser explicada por la variación proporcionada por el modelo de regresión múltiple utilizado, o dicho de otra manera la medición de la proporción de la variación de la variable dependiente que puede ser explicada por las variables independientes en su conjunto.

Otro índice de gran relevancia generado a partir del análisis multivariado de regresión múltiple, serán los valores "Beta", que indicarán el peso o influencia que tiene cada variable independiente sobre la variable dependiente. La ecuación genérica de regresión múltiple aplicada para la predicción de la variable será la siguiente (Alvarez, 2007):

$$Y = a * b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots + b_k X_k$$

Donde "a" es una constante de regresión para el conjunto de puntuaciones obtenidas, "b1", "b2", "b3", ..... "bk"; son los valores de las variables independientes que fijamos para hacer la predicción. En términos estadísticos se medirá la significancia de cada variable, considerando como criterio de inclusión al modelo el valor de  $p < 0.05$ , como complemento se considera el signo del coeficiente. Todos los cálculos fueron realizados con el software Nlogit 3.0.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Factores	Explicación	Cuantificación
Disponibilidad a pagar	Variable dependiente que pondera la disposición a pagar por el servicio del relleno sanitario	Soles
Distancia	Variable categórica ordenada que representa la distancia de la vivienda al botadero de Cancharani de la ciudad de Puno	A menos de 5 minutos Entre 5 - 10 minutos Entre 10 - 20 minutos Más de 20 minutos
Educación	Variable independiente categórica ordenada que representa el nivel educativo del entrevistado	Primaria, Secundaria, Técnica, Superior
Ingreso	Variable independiente categórica ordenada que representa el ingreso total del jefe o encargado del hogar	Superior a 5.000 soles Entre 4.000 – 5.000 soles Entre 3.000 – 4.000 soles Entre 2.000 - 3.000 soles Entre 1.000 – 2.000 soles Menos de 1.000 soles
Género	Variable independiente binaria que representa el género del entrevistado	1=si es hombre, 0= si es mujer

Edad	Variable independiente categórica ordenada que representa la edad en años del entrevistado	En años
Propiedad de la vivienda	Variable independiente categórica que representa la propiedad de la vivienda que habita	SI NO
Frecuencia de uso de recojo de residuos sólidos	Variable independiente categórica que representa la frecuencia del recojo de residuos sólidos en su vivienda por el servicio municipal	Diariamente Al menos dos veces por semana Al menos tres veces por semana No cuenta con el servicio

### 3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO

Se aplicó el diseño estadístico de regresión múltiple, el cual permite utilizar una variable dependiente y varias independientes que expliquen la primera, considerando que la variable de respuesta es dicótoma, se utilizó la transformación logit, que permite el análisis de regresión mediante la linealización (Uribe et al. 2003).

## CAPÍTULO IV

## EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

## 4.1. DISPONIBILIDAD A PAGAR POR EL SERVICIO DEL RELLENO SANITARIO.

**Tabla 01.** Características socioeconómicas de la muestra de estudio

Distancia al relleno sanitario	Frecuencia	Porcentaje
A menos de 5 minutos	6	6.25
Entre 5 - 10 minutos	15	15.63
Entre 10 - 20 minutos	19	19.79
Más de 20 minutos	56	58.33
Educación	Frecuencia	Porcentaje
Primaria	6	6.25
Secundaria	21	21.88
Técnica	31	32.29
Superior	38	39.58
Ingresos	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 1.000 soles	19	19.79
Entre 1.000 – 2.000 soles	13	13.54
Entre 2.000 - 3.000 soles	15	15.63
Entre 3.000 – 4.000 soles	24	25.00

Entre 4.000 – 5.000 soles	20	20.83
Superior a 5.000 soles	5	5.21
Total	96	100.00
<hr/>		
Vivienda	Frecuencia	Porcentaje
Alquilada	30	31.25
Propia	66	68.75
<hr/>		
Recojo residuos sólidos	Frecuencia	Porcentaje
No cuenta con el servicio	6	6.25
Al menos tres veces por semana	15	15.63
Al menos dos veces por semana	50	52.08
Diariamente	25	26.04
Total	96	100.00

**Fuente:** Ficha de recolección de datos.

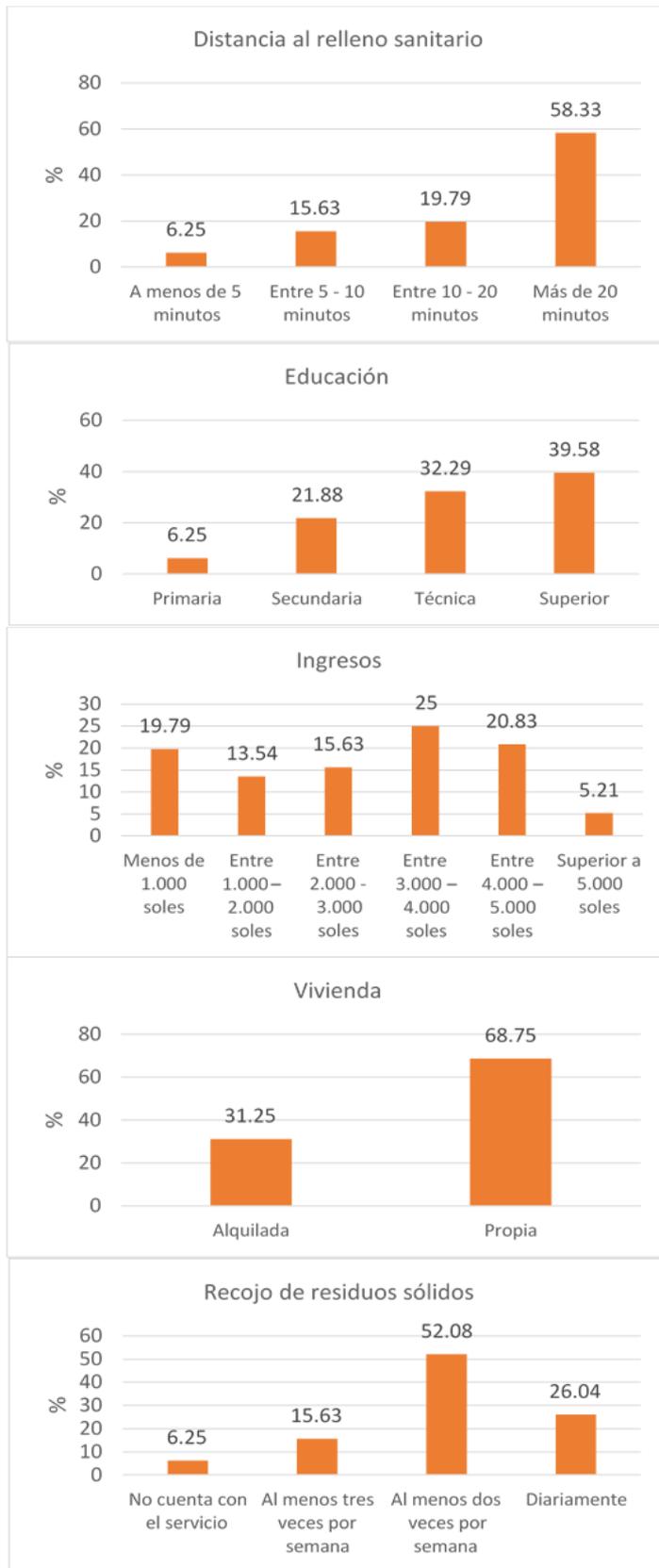


Figura 02. Características socioeconómicas de la muestra de estudio

En la Tabla y Figura 02, se muestra las características socioeconómicas de la muestra de estudio, se tiene que la distancia al relleno sanitario es de más de 20 minutos para el 58.33% de los entrevistados, el nivel de educación es de nivel superior en 39.58%, los ingresos económicos son entre 3000 a 4000 soles en el 25%, la vivienda es mayormente propia en el 68.75%, el recojo de los residuos sólidos es de al menos dos veces por semana en el 52.08% de los entrevistados.

**Tabla 02.** Disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2022

Disponibilidad a pagar	N	Porcentaje
No	45	46.88
Si	51	53.13
Total	96	100.00

$$\chi_c^2 = 0.375 < \chi_{t(1,0.05)}^2 = 3.8415 \text{ (No Significativo)}$$

Los resultados indican que la población de la ciudad de Puno en un 46.88% (45 habitantes) no presentan la disposición a pagar por el servicio de del relleno sanitario, mientras el 53.13% (51) si presenta la disposición a pagar por este servicio ambiental. La prueba estadística indica que no existe diferencia estadística entre ambos grupos, por lo que se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la nula.

Al respecto Agudelo & Sanchez (2014) indican que la valoración económica de impactos ambientales, es un indicador económico de la importancia de los recursos naturales y los servicios para conservar el ambiente, sin embargo, este concepto no siempre es comprendido por los pobladores, esto explicaría el elevado porcentaje de personas que no muestran disposición a pagar por el servicio del relleno sanitario.

Así también Machado (2016) señala que en su estudio encontró que el nivel de ingreso económico de una familia determina en buena medida la disponibilidad a pagar por el

manejo integral de los residuos sólidos, por lo que coincide con los resultados hallados en el presente estudio, donde los ingresos económicos y el precio del servicio fueron los factores significativos para explicar la disponibilidad de pago por el servicio del relleno sanitario.

Mientras que Chambillo (2017) al respecto del porcentaje de personas dispuestas a pagar por un servicio de disposición final de los residuos sólidos, indica que un 63% estaría dispuesta a pagar por el mismo, por lo que los resultados tienen similitud al haber hallado un 53.13% que si tiene disposición a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani.

#### 4.2. DISPONIBILIDAD A PAGAR DE LOS HABITANTES DE LA CIUDAD DE PUNO POR EL FUNCIONAMIENTO DEL RELLENO SANITARIO DE CANCHARANI PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

**Tabla 03.** Monto de disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2022

Precio	Frecuencia	Porcentaje
1 SOL	15	15.63
2 SOLES	20	20.83
3 SOLES	21	21.88
4 SOLES	18	18.75
5 SOLES	12	12.50
6 SOLES	10	10.42
Total	96	100.00

**Fuente:** Elaboración propia.

En la Tabla 3, se exponen los resultados de las entrevistas respecto al monto que estarían dispuesto a pagar por el servicio del relleno sanitario, la mayor parte de los

entrevistados indicaron 3 soles en el 21.88%, seguido de 2 soles con 20.83% y 4 soles el 18.75%.

**Tabla 04.** Monto de disponibilidad a pagar según modelo Logit por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2022

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Casos
DAP	3.42	1.61	0.50	6.86	96

**Fuente:** Elaboración propia.

En la Tabla 4, se realizó el cálculo de la disponibilidad a pagar (DAP) mediante el modelo completo de regresión múltiple (Logit), así se obtuvo que el valor sería de 3.42 soles, mientras que el valor mínimo fue estimado en 0.5 soles y un máximo de 6.86 soles, el modelo no presentó valores negativos, por lo que no fue necesario ejecutar un modelo restringido.

Agudelo & Sanchez (2014) reconoce la importancia de los métodos de valoración económica, además indica que los costos de un servicio de una planta integral de residuos sólidos ascienden en términos de impacto a la cifra de COP 453.983.813, por tanto se asume que las personas que producen los residuos sólidos también deben contribuir en el manejo de los mismos como es el caso de un relleno sanitario, en el presente estudio se determinó que esta cantidad sería de 3.42 soles en promedio.

Así también Machado (2016) reconoce que el caso de los pagos por servicios ambientales, el aspecto económico es que mayor importancia tiene, es así que en su estudio halló que el nivel de ingreso es de mayor significancia, coincidiendo con lo hallado en el presente estudio.

**4.3. FACTORES SOCIOECONÓMICOS MÁS IMPORTANTES A CONSIDERAR PARA QUE EXISTA DISPOSICIÓN A PAGAR UN MONTO POR EL FUNCIONAMIENTO DEL RELLENO SANITARIO DE CANCHARANI.**

**Tabla 05.** Factores socioeconómicos para la disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, según modelo Logit

<b>VARIABLES</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>
Constante	-99339464 (.5797)	-70786714 (.6040)	.19149693 (.7950)
PRECIO	-.97491211 (.0000)	-.98723009 (.0000)	-.97742826 (.0000)
DISTANCIA	.23319347 (.4135)	.19015213 (.4924)	.
EDUCACIÓN	.43184314 (.2731)		
INGRESOS	.75911018 (.0089)	.96611571 (.0000)	95342084 (.0000)
GÉNERO	.01160583 (.9846)		
EDAD	-.01147486 (.4464)		
VIVIENDA	.32119561 (.5945)	.28652566 (.6251)	
RECOJO	.03495259 (.8607)	.03592728 (.8552)	
RESIDUOS			
Pseudo R cuadrado	.38350	.36982	.36489
Predicción (%)	82.292	77.083	78.125

**Fuente:** Elaboración propia.

En la Tabla 05, se muestra los resultados del análisis de regresión múltiple Logit, en el primer modelo corresponde a la incorporación de todos los factores considerados, con el cual se obtuvo un pseudo R cuadrado de 0.38 y un porcentaje de predicción de 82.29%, sin embargo el análisis de los coeficientes indica que el precio por el servicio (PREC) y el ingreso mensual (ING) presentaron significancia estadística ( $p < 0.05$ ), mientras que los restantes factores mostraron coeficientes no significativos ( $p > 0.05$ ). En el segundo modelo se retiraron los factores personales como la educación (EDU), género (GEN) y edad (EDAD), bajo el mismo se obtuvo un pseudo R cuadrado de 0.37, mientras que el porcentaje de predicción se redujo al 77.08%. El tercer modelo considera únicamente los factores significativos en el modelo inicial, considerando el precio del servicio (PREC) y el ingreso mensual (ING), con el cual se obtuvo un pseudo R cuadrado de 0.36 y un porcentaje de predicción de 78.12%. Puesto que el análisis halló dos factores significativos ( $p < 0.05$ ), se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula.

De los resultados se evidencia que la disponibilidad a pagar (DAP) por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, está en función básicamente del precio, que observando el coeficiente presenta un valor negativo, es decir mientras mayor es el monto de pago la disponibilidad a pagar disminuye, mientras que el segundo factor es el ingreso mensual, que presenta un signo positivo en su coeficiente, es decir a mayor ingreso mensual es mayor la disponibilidad a pagar por este servicio.

Al respecto Machado (2016) al investigar la disposición a pagar por mejoras en la gestión integral de residuos sólidos urbanos, indica como el factor de primera importancia es el nivel de ingreso, coincidiendo con lo hallado en el presente estudio, donde el ingreso y el costo del servicio fueron los factores estadísticamente significativos en el modelo propuesto.

Carrera (2014) indica que la solución a este tipo de problemas, es de vital importancia la construcción de un relleno sanitario, su construcción podría ser asumida por el estado, pero su funcionamiento se debe convertir en un servicio ambiental e incorporado en los servicios prestados por el gobierno local, por tanto como reportamos en el estudio para fijar una tarifa por el servicio del relleno sanitario, se debe considerar el nivel de ingreso de las familias de la ciudad de Puno.

### CONCLUSIONES

- Se determinó que el 53.12 % de la población de la ciudad de Puno está dispuesta a pagar y el 48.88 % no esta dispuesta a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani.
- La disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani, según el modelo Logit de regresión múltiple, estimó una media de 3.42 soles con mínimo de 0.5 y máximo de 6.86 soles.
- Los factores socioeconómicos más importantes a considerar para que exista disponibilidad a pagar un monto en soles por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani, son el precio del servicio y los ingresos mensuales ( $p < 0.05$ ).

### RECOMENDACIONES

A las autoridades municipales realizar campañas de concientización hacia la población de la ciudad de Puno, para informar sobre la importancia de los servicios ambientales como el relleno sanitario.

A los técnicos de la municipalidad, considerar los resultados del presente estudio para los proyectos de implementación de tarifas por servicios ambientales.

A los pobladores de la ciudad de Puno, valorar la prestación de servicios ambientales, puesto que una conducta de responsabilidad ambiental permitirá vivir en un ambiente adecuado tanto ahora como en el futuro.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Agudelo, D., & Sanchez, J. (2014). Valoración económica de los impactos ambientales generados por la operación de la Planta Integral de residuos sólidos urbanos Municipio de Garagoa. Universidad Libre de Colombia.
- Alvarez, R. (2007). Estadística aplicada a las ciencias de la salud. (D. Do Santos, Ed.). España.
- Balboa, F. (2014). Aplicación del método de valoración contingente para medir la disposición a pagar de las personas, para mejorar el servicio de recojo de basura en la ciudad de La Paz. Caso macro distrito San Antonio. Universidad Mayor de San Andrés.
- Blanchard, O: Pérez, E. (2000). Macroeconomía. 1º edición. Prentice Hall. Perú.
- Brack, A. (2008). Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado. Lima: Ministerio del Ambiente.
- Carrera, C. (2014). Gestión ambiental de residuos sólidos para la ciudad de Chilote - Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Chambillo, H. (2017). Análisis costo/beneficio e impacto ambiental de la ampliación operativa del relleno sanitario Pampaya en el distrito de Tarma, provincia de Tarma. Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- Colquehuanca, J., Colquehuanca, A., Gallegos, N., & Calatayud, A. (2020). Disposición a pagar por eliminación de residuos urbanos (Municipalidad Provincial de Tambopata, Madre de Dios, Perú). *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 22(4), 329–337. <https://doi.org/10.18271/ria.2020.197>

- Condori, R. (2015). Efectos de los residuos sólidos del botadero de Cancharani sobre la actividad ganadera - 2015. Universidad Privada San Carlos.
- Fuentes, L., & Serrano, A. (2006). Valoración económica de los impactos socioeconómicos y ambientales ocasionados por el manejo de los residuos sólidos urbanos en el relleno sanitario "La Esmeralda" del Municipio de Barrancabermeja: aplicación del método multicriterio. Universidad Industrial de Santander.
- Herández, S., & Usma, E. (2013). Evaluación económica asociada al traslado de los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Pereira al relleno sanitario "La Esmeralda" de la ciudad de Manizales. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. (McGRAW-HILL, Ed.) (Quinta). México.
- INEI. (2007). Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda. (INEI, Ed.) (1st ed.). Lima: INEI.
- Infraestructura, O. de. (2014). Ampliación y mejoramiento de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la localidad de Bella Unión, distrito de Bella Unión, provincia de Caravelí – Arequipa. Arequipa: Municipalidad Distrital de Bella Unión.
- Jaramillo, J. (1991). Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Washington: Zepeda, F.
- Keynes, J. (1992). Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero; 2º edición. Fondo de cultura económica. Buenos Aires.
- Laos, J. (2011). Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Distrito de Ate. Lima: Municipalidad Distrital de Ate.

- Machado, K. (2016). Estudio de la disposición a pagar por mejoras en la gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU) en la República de Argentina. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Mankiw, G. (1999). Macroeconomía. 3ª edición. Antoni Bosch. Barcelona.
- Puno, M. (2010). Mejoramiento de la capacidad de recolección de residuos sólidos de la ciudad de Puno. Puno: Municipalidad de Puno.
- Quilla, C. (2017). Valoración económica del tratamiento y gestión del manejo de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Huancané. Universidad Nacional del Altiplano.
- Rodriguez, D. (2008). Características e importancia de los rellenos sanitarios. Morelia: División de Educación continua y a Distancia.
- Román, G. (2011). Evaluación del diseño de la infraestructura de disposición final de residuos sólidos del ámbito municipal de Cajamarca, distrito de Jesús, provincia de Cajamarca, departamento de Cajamarca. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Sibarrarán, M., Islas, I., & Mayett, E. (2008). Valoración económica del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos municipales: estudio de caso. Puebla: Gaceta Ecológica.
- Agüero, A., Carral, M., Sauad, J., & Yazlle, L. (2005). Aplicación del método de valoración contingente en la evaluación del sistema de gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Salta, Argentina. *Revibec: Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 2(0), 37-44-44.

**ANEXOS**

**Anexo 01.** Ficha de recolección de datos

Interrogante	Cuantificación
¿Está dispuesto a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani?	a. SI b. NO
¿Qué cantidad pagaría?	S/
¿A qué distancia se encuentra su vivienda del relleno sanitario de Cancharani?	a. A menos de 5 minutos b. Entre 5 - 10 minutos c. Entre 10 - 20 minutos d. Más de 20 minutos
¿Cuál es el nivel de educación del jefe de familia?	Primaria, Secundaria, Técnica, Superior
¿Cuál es el ingreso mensual del jefe de familia?	a. Superior a 5.000 soles b. Entre 4.000 – 5.000 soles c. Entre 3.000 – 4.000 soles d. Entre 2.000 - 3.000 soles e. Entre 1.000 – 2.000 soles f. Menos de 1.000 soles
¿Cuál es el género del jefe de familia?	1=si es hombre, 0= si es mujer
¿Cuál es la edad del jefe de familia?	En años
¿La vivienda es propia?	SI NO
¿Cuál es la frecuencia de recojo de residuos sólidos por el municipio?	a. Diariamente b. Al menos dos veces por semana c. Al menos tres veces por semana d. No cuenta con el servicio

**Anexo 02.** Matriz de datos

DAP	PRE C	DIST	EDU	ING	GEN	EDAD	VIV	RESI
0	1	2	3	1	0	74	1	4
1	1	3	2	7	1	45	1	2
1	1	3	4	1	0	64	1	3
1	1	3	2	1	0	47	0	3
0	1	4	2	1	0	35	1	0
0	1	3	4	4	1	79	1	0
0	1	4	1	1	0	59	0	2
1	1	4	1	1	1	47	1	2
1	1	4	5	5	1	50	1	0
1	1	2	3	4	0	29	0	2
1	1	4	2	2	1	44	1	3
1	1	4	3	3	1	29	0	0
1	1	2	3	5	1	60	0	0
0	1	4	1	1	1	63	0	2
1	1	2	4	6	1	23	1	2
1	2	4	4	4	1	30	1	2
1	2	4	3	3	0	22	1	2
1	2	3	3	5	1	33	0	3
1	2	3	3	4	1	59	1	4
1	2	4	4	5	1	44	1	3
1	2	4	4	5	1	56	0	3
1	2	3	4	3	0	35	1	0
1	2	4	4	5	1	63	1	1
1	2	4	2	2	1	34	1	0
1	2	3	4	3	0	79	1	2
1	2	3	3	2	1	28	1	1

1	2	2	4	4	1	76	1	0
1	2	2	4	5	1	65	1	3
1	2	4	4	4	0	72	1	3
1	2	4	4	7	1	36	0	3
1	2	3	4	5	0	63	1	2
1	2	3	4	4	1	66	0	0
0	2	4	2	1	1	30	1	3
1	2	4	4	5	1	38	1	4
1	2	4	4	4	1	40	0	0
1	3	3	3	2	1	74	1	2
0	3	4	2	2	1	79	1	0
1	3	4	3	3	1	68	1	3
0	3	3	3	1	1	55	0	1
0	3	4	2	3	0	69	1	0
0	3	4	4	4	1	74	1	3
0	3	2	2	2	0	76	0	3
1	3	4	4	6	1	44	1	0
0	3	1	3	4	0	50	1	1
1	3	4	4	4	0	75	0	3
1	3	1	4	4	1	55	1	3
1	3	4	2	2	0	56	0	1
0	3	4	4	4	1	80	0	4
1	3	4	5	5	1	46	0	1
1	3	2	4	4	1	36	1	3
1	3	1	4	4	1	79	1	0
1	3	2	3	3	0	40	1	2
0	3	2	3	1	1	54	0	3

0	3	4	5	5	1	55	1	2
1	3	3	4	3	0	63	1	3
1	3	4	4	5	1	30	0	1
0	4	4	2	1	0	42	1	3
1	4	3	4	4	1	64	1	1
0	4	4	3	3	0	31	1	1
1	4	4	3	5	0	52	1	4
0	4	4	2	1	0	65	1	2
0	4	4	2	1	0	48	1	1
1	4	4	3	5	0	79	1	0
0	4	2	1	2	0	61	1	4
0	4	4	2	3	1	30	0	2
0	4	4	3	1	1	74	1	3
1	4	4	4	4	1	35	0	4
0	4	2	2	1	1	77	1	2
1	4	4	3	3	1	80	1	3
0	4	1	3	4	1	63	0	3
0	4	4	2	2	0	36	1	1
0	4	4	4	5	1	51	1	2
0	4	1	3	3	1	21	1	4
1	4	4	4	4	1	21	0	0
1	5	4	3	4	1	49	1	4
1	5	2	4	6	1	32	1	1
0	5	4	4	3	0	28	0	2
0	5	1	2	2	1	71	1	3
0	5	2	4	5	1	76	1	0
0	5	2	4	4	1	24	0	3

0	5	3	3	2	1	48	1	0
0	5	4	2	3	0	79	0	1
0	5	4	5	5	1	33	0	2
0	5	3	2	2	1	74	0	0
0	5	4	3	5	1	51	1	4
0	5	4	4	4	1	78	1	1
0	6	4	3	4	1	43	1	1
1	6	4	4	4	1	80	0	0
1	6	4	4	5	1	52	1	4
0	6	3	2	1	1	47	1	0
0	6	4	2	5	0	48	0	4
0	6	4	3	3	0	75	1	0
0	6	4	1	1	1	76	1	4
0	6	3	4	2	1	18	1	3
0	6	4	3	1	1	22	1	0
0	6	4	1	1	0	62	1	2

---

## Anexo 03. Matriz de consistencia

## TÍTULO DEL PROYECTO: Disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2021

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Metodología	Variables	Dimensión	Indicador
¿Cuál será la disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2021?	Evaluar la disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2021.	Existe la disponibilidad a pagar por el servicio del relleno sanitario de Cancharani, Puno 2021.	<p><b>Tipo de investigación:</b> El tipo de investigación será descriptiva, puesto que se tomará las muestras (instrumento) tal como se encuentran según la opinión de los pobladores de la ciudad de Puno., sin modificación alguna por parte del investigador, las muestras reflejarán las opiniones en que se encuentran en ese momento, siendo representativas del total de la población</p>	<p><b>Independiente:</b> Factores sociales y económicos</p>	<p>Distancia Educación Ingreso Género Edad Propiedad de la vivienda Frecuencia de uso de recojo de residuos sólidos</p>	<p>A menos de 5 minutos Entre 5 - 10 minutos Entre 10 - 20 minutos Más de 20 minutos Primaria, Secundaria, Técnico Superior Superior a 5.000 soles</p>
<p><b>Problemas específicos</b></p> <p>-¿Cuál será la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos?</p> <p>-¿Qué factores socioeconómicos son los más importantes a considerarse para que exista disposición a pagar un monto por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>-Evaluar la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos.</p> <p>-Evaluar los factores socioeconómicos más importantes a considerarse para que exista disposición a pagar un monto por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos.</p>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>-Existe la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos.</p> <p>-Existen factores socioeconómicos más importantes a considerarse para que exista disposición a pagar un monto por el funcionamiento del relleno sanitario de Cancharani para la disposición final de residuos sólidos.</p>				

## Anexo 04. Autorización de ejecución de la investigación

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

SOLICITO: Autorización

Sr. ALCALDE  
DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO

Yo, Charles Pablo AVILA CHARCA  
Identificado con DNI N° 80131462  
domiciliado en el Jr. Ayaviri N° 172 del  
Barrio Orkapata de esta ciudad, ante  
usted con el debido respeto me presento  
y expongo:

Que, siendo egresado de la escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la UNIVERSIDAD PRIVADA SANCARLOS PUNO, me es necesario contar con la Autorización para la ejecución de mi proyecto de investigación TITULADO: DISPONIBILIDAD A PAGAR POR EL SERVICIO DEL RELLENO SANITARIO DE CANCHARANI, PUNO 2022, para optar el Grado académico de BACHILLER EN INGENIERO AMBIENTAL, por tal motivo, solicito se me de las facilidades para dicha ejecución de dicho Proyecto.

Por lo Expuesto Ruego a su digna Persona Acceder a lo Solicitado por ser Justa.

Puno, Junio 2022.

**Anexo 05.** Evidencias fotográficas**Figura 03.** Realizando la encuesta a poblador**Figura 04.** Realizando la encuesta a pobladores



**Figura 05.** Realizando la encuesta a poblador



**Figura 06.** Realizando la encuesta a pobladores