



**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TESIS PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

**EVALUACIÓN DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR POR SERVICIOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR “NUEVO
BAGUA”, BAGUA**

Autor : Bach. Yerson Anaximandro Perez Davila

Asesor : M.Sc. Wagner Guzmán Castillo

Registro:

**CHACHAPOYAS – PERÚ
2019**

Dedicatoria

A mis padres Carlos Alberto Pérez Gaona y Amparo Madaleyne Dávila Tarrillo por darme el apoyo necesario y la motivación para lograr esta meta de mi vida y seguir desarrollándome profesionalmente.

Va para ustedes por demostrarme su gran esfuerzo para darme una educación que me servirá toda la vida.

Agradecimiento

A mi asesor:

Ing. Wagner Guzmán Castillo por su orientación, consejos, sugerencias y paciencia para que este proyecto de tesis fuera posible.

A los señores miembros del jurado:

Al Dr. Manuel Emilio Milla Pino, PhD. Ligia Magali García Rosero y Dra. Cástula Alvarado Chuqui; quienes han contribuido con sus correcciones.

Al Ing. Lucio Catedra Ramírez, Ing. Robinson Callirgos Mejía y al Ing. Jaime H. Chapoñan Santisteban, por su apoyo en el proceso de validación de mi instrumento de investigación.

Autoridades de la UNTRM

Dr. Policarpio Chauca Valqui
Rector

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón
Vicerrector Académico

Dra. Flor Teresa García Huamán
Vicerrectora de Investigación

Ing. M.Sc. Edwin Díaz Ortiz
Decano de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental

Visto bueno del Asesor

En mi calidad de docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, yo Ing. Wagner Guzmán Castillo, que suscribo, hago constar que he asesorado la elaboración y ejecución del proyecto de tesis titulado " EVALUACIÓN DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR “NUEVO BAGUA”, BAGUA” del tesista, Yerson Anaximandro Perez Davila, egresado de la facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Untrm- Amazonas.

Chachapoyas, setiembre del 2019



M.Sc. WAGNER GUZMÁN CASTILLO
Asesor

Jurado Evaluador



Dr. Manuel Emilio Milla Pino

Presidente



PhD. Ligia Magali García Rosero

Secretaria



Dra. Cástula Alvarado Chuqui

Vocal



ANEXO 3-N

**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**

En la ciudad de Chachapoyas, el día Sábado de 21 Septiembre del año 2019, siendo las 10:00 horas, el aspirante Yerson Anaximandio Perez Davila defiende en sesión pública la Tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR "NUEVO BAGUA", BAGUA.

para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado Evaluador, constituido por:



Presidente : Manuel Emilio Milla Pino
Secretario : Ligia Magali García Rosero
Vocal : Cristina Alvarado Chugui

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:
Aprobado () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 11:00 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
VOCAL

[Signature]
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:



ANEXO 3-K

**DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**

Yo Yerson Anaximandro Perez Davila
identificado con DNI N° 73976163 Estudiante()/Egresado (X) de la Escuela Profesional de
Ingeniería Ambiental de la Facultad de:
Ingeniería Civil y Ambiental
de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor de la Tesis titulada: "Evaluación de la disposición a pagar por servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en el Sector "Nuevo Bagua", Bagua"
que presento para obtener el Título Profesional de: Ingeniero Ambiental
2. La Tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La Tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La Tesis presentada no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la Tesis para obtener el Título Profesional, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la Tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio; falsificación o que la Tesis para obtener el Título Profesional haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 22 de Agosto de 2019


Firma del(a) tesista

Contenido

	Dedicatoria	ii
	Agradecimiento	iii
	Autoridades de la UNTRM	iv
	Visto bueno del Asesor de la Tesis	v
	Jurado Evaluador	vi
	Acta de Evaluación de la Sustentación de Tesis	vii
	Declaración Jurada de no plagio de Tesis	viii
	Índice de Tablas	x
	Índice de Figuras	xi
	Resumen	xii
	Abstract	xiii
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MATERIALES Y MÉTODOS	3
	2.1.Descripción del área de estudio.....	3
	2.2.Diseño de la investigación.....	4
	2.3.Población, muestra y muestreo.....	4
	2.3.1. Población.....	4
	2.3.2. Muestra.....	4
	2.3.3. Muestreo.....	4
	2.4.Determinación de variables.....	5
	2.5.Métodos, técnicas e instrumentos.....	6
	2.5.1. Métodos.....	6
	2.5.2. Técnicas.....	9
	2.5.3. Instrumentos.....	9
	2.5.4. Metodología.....	10
III.	RESULTADOS	13
	3.1.Caracterización del sector “Nuevo Bagua”.....	13
	3.2.Determinación de la Disposición a pagar (DAP) y de las variables que la caracterizan.....	18
	3.3.Análisis del monto de DAP.....	23
IV.	DISCUSIÓN	25
V.	CONCLUSIONES	26
VI.	RECOMENDACIONES	27
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
	ANEXOS	32

Índice de tablas

Tabla 01: Resultados de la disposición a pagar	19
Tabla 02: Nivel de predicción del modelo.....	19
Tabla 03: Variables con mayor grado de significancia.....	20
Tabla 04: Proyección de conexiones de agua potable por tipo de conexión...	23
Tabla 05: Proyección de los costos de operación y mantenimiento.....	24

Índice de Figuras

Figura 01: Mapa de ubicación del Distrito de Bagua.....	3
Figura 02: Ubicación de la zona de estudio.....	3
Figura 03: Estructura del formato Double Bounded utilizado.....	11
Figura 04: Agua obtenida para beber y cocinar.....	13
Figura 05: Distribución porcentual del agua obtenida.....	14
Figura 06: Distribución porcentual del conocimiento de la fuente.....	14
Figura 07: Distribución porcentual del nivel de instrucción.....	15
Figura 08: Distribución porcentual del origen de las familias.....	15
Figura 09: Distribución porcentual de trabajo actual de los encuestados....	16
Figura 10: Distribución porcentual de ocupación de los encuestados.....	16
Figura 11: Distribución porcentual del ingreso mensual de las familias.....	17
Figura 12: Distribución porcentual del primer monto ofrecido.....	21
Figura 13: Distribución porcentual de la edad.....	21
Figura 14: Distribución porcentual de la calidad del servicio.....	22
Figura 15: Distribución porcentual del costo de agua.....	22

RESUMEN

El sector “Nuevo Bagua” es una zona rural y poco intervenida por el Estado, actualmente carece de los servicios de agua potable y alcantarillado, ante ello, el objetivo de la investigación realizada fue evaluar la Disposición a Pagar (DAP) por dichos servicios. Se aplicó el método de valoración contingente a fin de estimar la Disponibilidad a Pagar (DAP) de las familias de dicho sector; para ello, se aplicaron encuestas en el mes de Marzo del año 2019. Las encuestas definitivas tuvieron el formato dicotómico doble con seguimiento o “double bounded”, cuyos montos ofertados de DAP se eligieron de los resultados obtenidos de la encuesta piloto. Posteriormente, Los datos de las encuestas se trabajaron estadísticamente haciendo uso del modelo de regresión logística empleando el software Nlogit 3.0 y Stata vs 12.0. estimando modelos paramétricos logit, se realizó una serie de regresiones logit incluyendo todas las variables, luego fueron escogidas aquellas variables que mejor se ajustaban al modelo, A partir de dicho modelo se estimó la DAP. Los resultados permitieron obtener una DAP con un monto de s/. 8.47 nuevos soles mensuales y las variables con mayor nivel de significación fueron el primer monto ofrecido (MDAP1), Edad (EDAD), Calidad del servicio (CALISERV) y Costo del agua (COSTAGUA). Finalmente con la DAP calculada y extrapolada a toda la población se realizó el análisis para determinar si los montos de DAP permiten cubrir los costos que realiza la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Bagua (EMAPAB) en la operación y mantenimiento del sistema de agua potable y alcantarillado, para ello se utilizó los datos del estudio tarifario de EMAPAB realizado en 2017 por la Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamiento (SUNASS).

Palabras claves: método de valoración contingente, disposición a pagar, servicios de agua potable y alcantarillado.

ABSTRACT

The sector "Nuevo Bagua" is a rural area and little intervention by the State, currently lacks potable water and sewerage services, before this, the objective of the research was to evaluate the willingness to pay (DAP) for these services. The contingent valuation method was applied in order to estimate the Availability to Pay (DAP) of the families of said sector; for this, surveys were applied in the month of March of the year 2019. The definitive surveys had the double dichotomous format with follow-up or "double bounded", whose offered amounts of DAP were chosen from the results obtained from the pilot survey. Subsequently, the data of the surveys were worked statistically using the logistic regression model using the software Nlogit 3.0 and Stata vs 12.0. estimating logit parametric models, a series of logit regressions were performed, including all the variables, then the variables that best fitted the model were chosen. From this model, the WTP was characterized and estimated. The results allowed obtaining a DAP with an amount of s / . 8.47 nuevos soles per month and the variables with the highest level of significance were the amount offered (MDAP1), Age (AGE), Quality of service (CALISERV) and Cost of water (COSTAGUA). Finally, with the DAP calculated and extrapolated to the whole population, the analysis was carried out to determine if the amounts of DAP allow to cover the costs that the Municipal Drinking Water and Sewerage Company of Bagua (EMAPAB) makes in the operation and maintenance of the water system. potable water and sewage system, data from the EMAPAB tariff study carried out in 2017 by SUNASS was used. It was determined that the amount of DAP of the families of the "Nuevo Bagua" sector does not cover the cost that EMAPAB makes to operate the potable water and sewerage system.

Keywords: contingent valuation method, willingness to pay, potable water and sewerage services

I. INTRODUCCIÓN

Los problemas de calidad del agua persisten tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, e incluyen la pérdida de cuerpos de agua de calidad óptima, los impactos asociados con los cambios en la hidromorfología, el aumento de contaminantes emergentes y la propagación de especies invasoras (ONU, 2018). La mala calidad del agua afecta directamente a las personas que dependen de estas fuentes como su principal suministro, limitando aún más su acceso al agua y aumentando los riesgos para la salud relacionados con el agua (WWAP, 2019).

Varias enfermedades relacionadas con el agua, incluyendo el cólera y la esquistosomiasis, siguen siendo frecuentes en muchos países en desarrollo, donde solo una fracción muy pequeña (en algunos casos menos del 5%) de las aguas residuales domésticas y urbanas se tratan antes de su liberación al medio ambiente (WWAP, 2017).

Las personas que viven en la pobreza luchan todos los días para satisfacer sus necesidades más básicas, incluyendo el acceso a agua y saneamiento, atención médica, educación y una fuente confiable de energía. También son particularmente vulnerables a los impactos del cambio climático (Castañeda Aguilar et al., 2016).

Desde el año 2000, miles de millones de personas han obtenido acceso a servicios básicos de agua y saneamiento, gracias a los esfuerzos mundiales concertados al amparo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Sin embargo, a nivel global, 2.100 millones de personas carecen de acceso a agua segura y de fácil disposición en el hogar, y 4.500 millones carecen de saneamiento gestionado de forma segura en 2015. Existen enormes desigualdades entre los países y dentro de ellos, así como entre los más ricos y los más pobres (OMS/UNICEF, 2017).

Sin agua y saneamiento seguros y accesibles, es probable que estas personas se enfrenten a múltiples desafíos, entre los que se incluyen malas condiciones de vida y de salud, desnutrición y falta de oportunidades en cuanto a educación y empleo. El estrés hídrico, incluido el acceso insuficiente a los servicios de agua y saneamiento, se ha asociado con malestar social, conflicto e incluso violencia y, en última instancia, con tendencias crecientes en el desplazamiento de personas y migración (Miletto et al., 2017).

El sector “Nuevo Bagua” cuenta con este problema, el cual necesita los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario para las necesidades fundamentales de cada familia, ante esta situación ¿Existirá disposición a pagar (DAP) con el monto suficiente para operar y mantener los sistemas de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en el sector “Nuevo Bagua”?, para responder esta pregunta existen métodos indirectos como el Método de los costos evitados o inducidos, Método de costo de viaje y el Método de los precios hedónicos. Y métodos directos, dentro de estos métodos el de mayor aceptación es el de Valoración Contingente, por cuanto es el único que puede estimar el valor total de un bien o servicio ambiental. Siendo el Método de Valoración Contingente que se utilizó en esta investigación, por ser el más usado y desarrollado en la actualidad, ya que también se puede utilizar para la valoración de proyectos cuyo objetivo es mejorar la salud de las personas.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Descripción de la zona de estudio

El sector “Nuevo Bagua” se localiza en la región nor-oriental del país, en la margen derecha del río Utcubamba, perteneciente a la cuenca del río Marañón y enmarcada dentro de las coordenadas UTM 5°37'42"S , 78° 32'47"W. Políticamente se localiza en el Departamento de Amazonas, Provincia de Bagua, en el Distrito de Bagua.

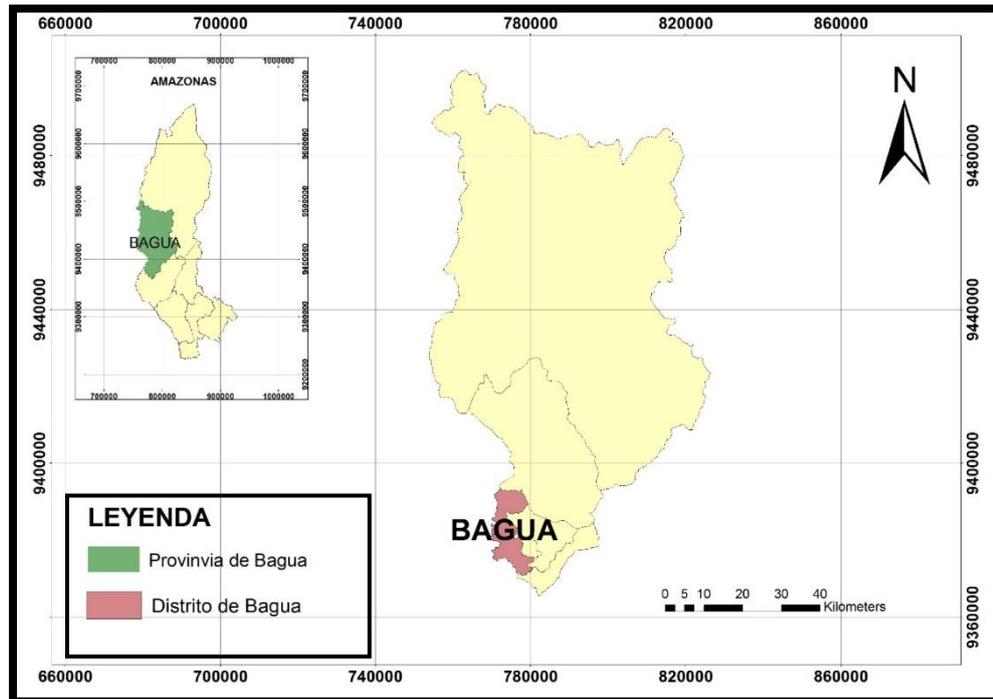


Figura 01.- Mapa de Ubicación del distrito de Bagua.



Figura 02.- Ubicación del sector “Nuevo Bagua”.

2.4.Determinación de variables

Las variables de estudio están clasificadas de la siguiente manera:

2.4.1. Variable 1

- ✓ Cantidad de agua.
- ✓ Grado como percibe el agua en el desarrollo de la vida diaria.
- ✓ Conocimiento de la fuente de agua.
- ✓ Calidad del agua
- ✓ Monto ofrecido.
- ✓ Motivos por los cuales no pagaría.
- ✓ Manera en la que preferiría que la contribución fuera hecha.
- ✓ Origen del entrevistado
- ✓ Sexo del entrevistado
- ✓ Edad del entrevistado
- ✓ Ocupación del entrevistado
- ✓ Cantidad de familias que habitan en la vivienda.
- ✓ Nivel educativo
- ✓ Ingreso familiar
- ✓ Miembros por familia.

2.4.2. Variable 2

X= Disposición a pagar por los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.

2.5.Métodos , técnicas e instrumentos

2.5.1. Métodos

a) Método de valoración contingente

Se trata de un método hipotético y directo fundamentado en la información revelada por los individuos, cuando se les interroga sobre la valoración de un determinado bien ambiental. Su principal característica es que simula un mercado para un bien o un conjunto de bienes para los que no existe mercado. El método puede estimar cambios en el bienestar de las personas, especialmente cuando estos cambios involucran bienes o servicios públicos que no tienen precios explícitos. Es de aceptación general que los cambios en el bienestar social se pueden medir por la disposición de pago de las personas frente a una determinada mejora o a un incremento de la calidad de los bienes y servicios ambientales o por la compensación necesaria para aceptar una reducción del suministro o una pérdida de calidad (Pérez, 2016).

El procedimiento se desarrolla mediante la aplicación de encuestas que permiten determinar los beneficios obtenidos por un bien y cuantificar su valor para los encuestados. Por la forma del fraseo del cuestionario, la persona está obligada a tomar una decisión sobre un determinado valor que revele su disposición a pagar por el bien o servicio (Pérez, 2016).

Según Pérez y Barreiro (2005), los instrumentos de estudio incluyen tres componentes principales:

- a) una descripción del escenario elegido a un nivel en que el encuestado pueda imaginárselo, lo cual debe describir el recurso que va a ser evaluado.
- b) la elección de preguntas a partir de las cuales pueda ser inferido el valor, estas preguntas deben ser directas.
- c) preguntas acerca de los encuestados, esto es, que den información sobre características socioeconómicas de los entrevistados relacionadas con el ingreso, el sexo, la edad y la educación, las cuales pueden tener alguna influencia en la estimación de las funciones de utilidad indirecta a partir de las cuales se calcula la disponibilidad a pagar por el bien.

Es importante saber que existen distintas formas de presentar las preguntas para obtener la DAP (parte 2 de la encuesta). Una opción es ir presentando escenarios simples, y obteniendo la respuesta del encuestado frente a cada uno de ellos. Básicamente se podría decir que es análogo a hacer preguntas con dos alternativas de respuesta, es decir, preguntas binarias (Louviere et al, 2000).

Según Mitchell y Carson (1989), para obtener la DAP se utilizan diferentes métodos al diseñar las preguntas en el MVC, estos son:

- a) **Open -ended o pregunta abierta**, en que se le pregunta al encuestado abiertamente su disposición a pagar.
- b) **Closed- ended o pregunta cerrada**, en el que se le pregunta al encuestado utilizando un formato de pregunta dicotómica, si está o no dispuesto a pagar un monto específico de dinero, el que varía en cada encuesta.
- c) **Closed-ended con seguimiento**, es similar al anterior pero se adiciona una segunda pregunta cerrada de disposición a pagar un monto menor si responde negativamente y un monto mayor si es afirmativa

Dentro del sistema Closed-end con seguimiento existe una forma particular de estructurar la pregunta de obtención de la DAP individual. Se le llama Modelo de Opción Dicotómica Bivariada o “Double Bounded” y consiste en una pregunta inicial y sólo una pregunta de seguimiento, la que está ligada a la primera. (Haab y McConnell, 2002).

Al usar el sistema “Double Bounded” se logra mejorar la precisión en la obtención de la DAP con un mismo tamaño muestral respecto al sistema Closed-end de una sola pregunta, pero puede darse que el encuestado se confunda frente a la segunda pregunta, dado que ya contestó la primera (Ardila et al., 1998), Tomando en cuenta esto se tiene que formular y realizar correctamente las preguntas.

b) **Modelo logit**

Hanemann (1984) citado por Bacalla y Goñas (2016, p.40), menciona que el método de regresión logit se basa en una función de probabilidad logística acumulativa dentro del marco de análisis de regresión. De manera general el modelo puede ser expresado de la siguiente manera:

$$\text{PROB (SI)} = \alpha_0 + \beta \text{MONTO} + \sum_{i=1}^k (\alpha_i S_i)$$

Donde:

- α_0 : Valor del intercepto
- S_i : Vector de características socioeconómicas
- α_i : Parámetros respectivos de las variables
- S_i y β : Parámetro de la variable monto ofrecido por el entrevistador. Tanto α como β , se estiman mediante el modelo logit.

Si los errores se distribuyen como un modelo logit; la disposición a pagar (DAP) estará dada por la siguiente expresión:

$$\text{DAP} = \frac{\alpha}{\beta}$$

Luego si incluimos las variables socioeconómicas, la disposición a pagar (DAP) marginal se expresa:

$$\text{DAP}_i = \frac{\alpha + \sum_{i=1}^k (\alpha_i S_i)}{\beta}$$

Para calcular la disposición a pagar (DAP) total de la población, extrapolamos la media marginal calculada por individuo a toda la población estudiada.

2.5.2. Técnicas

Para determinar la disposición a pagar (DAP) se aplicó encuestas que fueron diseñadas con el modelo de opción dicotómica bivariada o “Double Bounded” en la que el entrevistado era preguntado por un valor preestablecido "X", esperando una respuesta dicotómica (Si/No), Si la repuesta era afirmativa se le hacia otra pregunta por un valor mayor “Y” ($Y > X$), si la respuesta era negativa se le preguntaba por un valor menor “Z” ($X > Z$).

Para determinar los valores de "X", se realizó previamente encuestas piloto de formato abierto, a partir de estas se encontró y estableció los rangos de pago a tener en cuenta en la encuesta definitiva.

2.5.3. Instrumentos

- Software Nlogit 3.0
- Software Stata vs 12.0.
- Software Excel
- Formato de encuestas

El formato de encuestas fue sometido a un proceso de validación específicamente pro juicio de expertos considerando a tres profesionales de reconocido prestigio relacionados al tema de recursos hídricos en la ciudad de Bagua, se optó por entrevistar a modo personal por la facilidad de acceso a ellos (Ver Anexo 04), para que puedan analizar y dar sus sugerencias para la mejora del formato de la encuesta piloto.

Tal como consta en el modelo de encuesta la entrevista se aplicó en sobre la base de las siguientes preguntas encontrando que todas se encuentran:

- Bien desarrolladas y planteadas
- Se entendieron claramente
- Las respuestas indican un buen porcentaje de respuestas Si a la disposición de pago lo cual es determinante en el estudio.

Finalmente amerita indicar que se encontró que sería deseable agregar algunas preguntas adicionales tales como las que abajo se indican, ya que podrían incidir en la disposición de pago de las personas. Estas se refieren a:

1. Origen o lugar de nacimiento de la persona
2. Si conoce de donde proviene el agua que llega a la ciudad de Bagua
3. Número de personas que habitan en su vivienda
4. Si considera importante cuidar o conservar las fuentes de agua para la ciudad de Bagua
5. Cómo se colectaría el fondo de disposición a pagar (tarifa, depósito en una cuenta, etc.)

Adicionalmente, se ha encontrado que se debe agregar el escenario contingente de manera clara y resumida.

2.5.4. Metodología

a) Diseño y ejecución de encuestas piloto

Se elaboró encuestas piloto de carácter exploratorio para averiguar aspectos generales de la población, determinar la existencia de la disposición a pagar (DAP), encontrar y establecer los rangos de pagos a tener en cuenta en la encuesta definitiva, estas encuestas piloto fueron sometidas a un proceso de validación específicamente por Juicio de expertos.

Las encuestas empleadas en la etapa piloto fueron de formato abierto y estuvo estructurada en tres bloques: en el primero con información sobre el problema en estudio, el segundo estuvo dirigido a averiguar la DAP, y el tercero buscó indagar las características socioeconómicas de la familia encuestada. Se aplicaron 25 encuestas piloto de las cuales se determinó los valores de la DAP de la población del sector “Nuevo Bagua” estas estaban entre rangos de S/.5 ,00 y S/.15, 00 nuevos soles.

Se identificó que la población obtenía agua para su consumo personal de la ciudad de Bagua y del Distrito el Milagro, provincia de Utcubamba. Por lo cual se planteó que era importante saber el monto de pago que realizan para obtener dicha agua, con la finalidad de comparar este monto con el monto de Disposición de pago (DAP) que se determinaría en las encuestas definitivas. (Ver Figura 15)

b) Diseño y ejecución de encuestas definitivas

Con la información obtenida y sistematizada de las encuestas piloto se elaboró las encuestas definitivas, que fue diseñada con el modelo de opción dicotómica bivariada o “Double Bounded” (Figura 1), que consiste en una pregunta inicial y sólo una pregunta de seguimiento, la que está ligada a la primera. (Haab y McDonnell, 2002). Se realizó diseño este modelo para mejorar la precisión en la obtención de la DAP con un mismo tamaño maestral. (Ver Anexo 01)

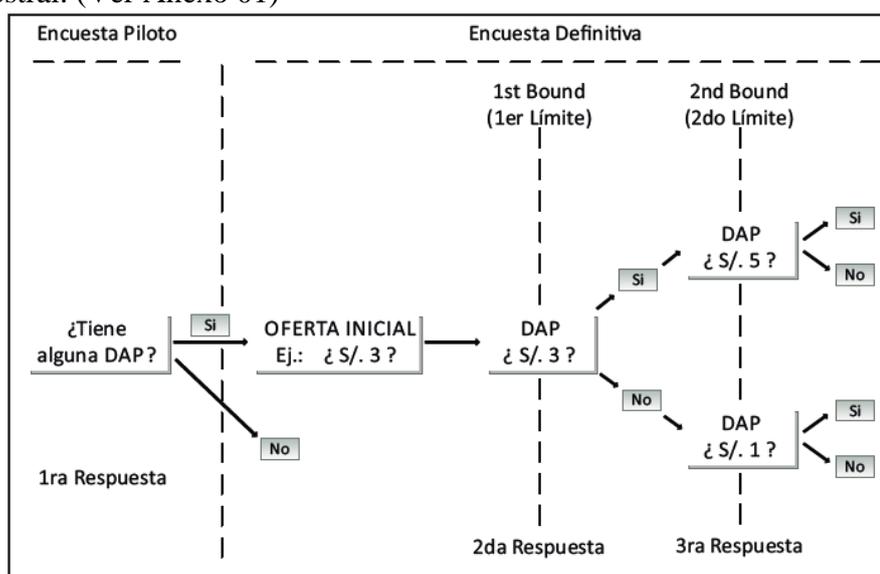


Figura 03. Estructura del formato Double Bounded utilizado.

Las encuestas se diferenciaban en que estas fueron elaboradas con preguntas de disposición a pagar de montos diferentes y adicionados una segunda pregunta cerrada de disposición a pagar un monto menor si respondía negativamente y un monto mayor si su respuesta era afirmativa. Las preguntas de montos de pago variaban entre el rango de s/.5.00 a s/.15.00 nuevos soles, cuyos valores fueron extraídos de las encuestas piloto.

Las encuestas fueron aplicadas en el mes de marzo del 2019. Una vez aplicadas las encuestas definitivas, se ordenó, codificó y jerarquizó la base de datos en forma numérica en hojas de cálculo Excel. (Ver Anexo 02)

c) Análisis y modelamiento estadístico

Los datos de las encuestas se trabajaron estadísticamente haciendo uso del modelo de regresión logística empleando el software Nlogit 3.0 y Stata vs 12.0. estimando modelos paramétricos logit, según el modelo logit a través del software Nlogit 3.0 con un nivel de significancia $\alpha=0.010$ para caracterizar la DAP en función de las variables que la condicionan primeramente se realizó una serie de regresiones logit incluyendo todas las variables. Luego fueron escogidas aquellas variables que mejor se ajustaban al modelo, A partir de dicho modelo se caracterizó y estimó la DAP. (Ver Anexo 03)

Finalmente, con la DAP calculada y extrapolada a toda la población se realizó el análisis para determinar si los montos de DAP permiten cubrir los costos de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario.

III. RESULTADOS

3.1. Caracterización del sector “Nuevo Bagua”

Uso del agua

El Sector “Nuevo Bagua” no cuenta con servicio de agua potable ni entubada; por lo cual. Los pobladores tienen la obligación de ir a la ciudad de Bagua a traer agua potable para sus necesidades fundamentales como para beber y cocinar; y la mayor parte de la población usa el agua de un canal cerca del Sector para su aseo personal, lavado de ropa y lavado de vehículos.



Figura 04. Agua obtenida para beber y cocinar

En la figura 04, se observa que de las 42 familias encuestadas, 40 traen agua de la ciudad de Bagua para beber y cocinar, 1 familia trae agua del distrito “El Milagro” provincia de Utcubamba y 1 familia obtiene agua del canal cerca del Sector “Nuevo Bagua”. También se observa que solo 5 familias de las que traen agua de la ciudad de Bagua aprovechan el agua de la lluvia, y las familias que obtiene agua del “El Milagro” y del canal también hacen un aprovechamiento del agua de la lluvia.

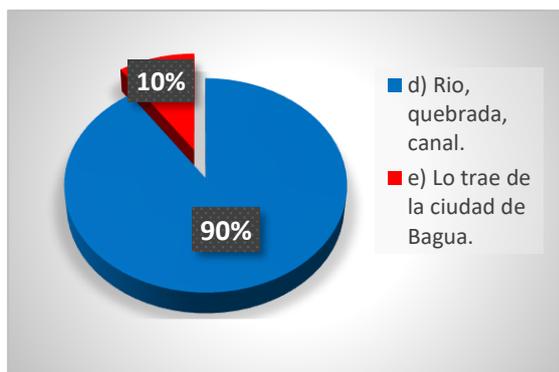


Figura 05. Distribución porcentual del agua obtenida para uso personal, lavado de ropa y lavado de vehículos.

En la figura 05, se muestra que de las 42 familias encuestadas el 90% usa el agua del canal cerca del sector “Nuevo Bagua” para el aseo personal, lavado de ropa y vehículos, y el 10% lo obtiene de la ciudad de Bagua.

Solo 4 de las 40 familias que obtienen el agua de la ciudad de Bagua la usa para todas sus necesidades, y 36 familias que también obtiene el agua de la ciudad de Bagua solo la usa para beber y cocinar, sin embargo aprovecha el agua del canal para su aseo personal, lavado de ropa y vehículos.

Distribución porcentual de las familias que conocen de donde proviene el agua para la ciudad de Bagua

En la figura 06, se observa el 81% (34 familias) si sabe de dónde extrae la empresa EMAPAB el agua para abastecer a la población de Bagua, mientras que el 19% lo desconocen.

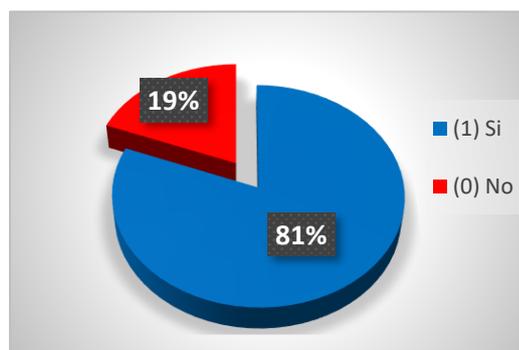


Figura 06. Distribución porcentual de las familias que conocen de donde proviene el agua para la ciudad de Bagua.

Distribución porcentual del nivel de instrucción de los encuestados

El nivel de educación de los encuestados es presentado en la figura 07, del cual se indica que el nivel de instrucción de la población estudiada es bajo, alcanzando un 9% sin estudios, 38% con estudios primarios, 43% con estudios secundarios y solo un 5% con estudios técnicos, como también un 5% con estudios universitarios.

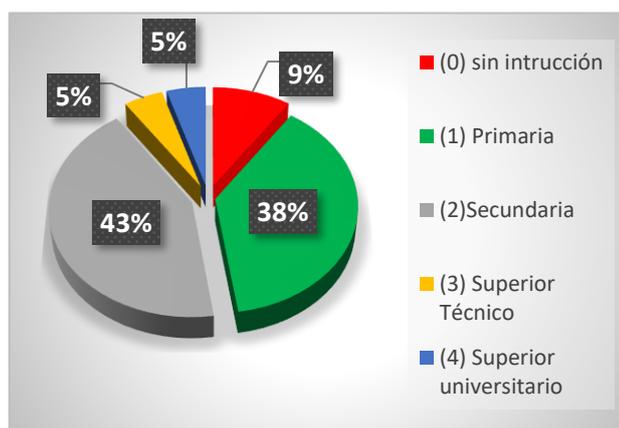


Figura 07. Distribución porcentual del Nivel de instrucción de los encuestados.

Distribución porcentual del origen de las familias

El origen de las familias se presenta en la figura 08, en ella se muestra que la mayoría de las familias encuestadas anteriormente han vivido en la ciudad de Bagua correspondiendo el 79%, mientras que el 21% provienen de lugares más lejanos (Chiclayo, Imaza, Cajamarca).

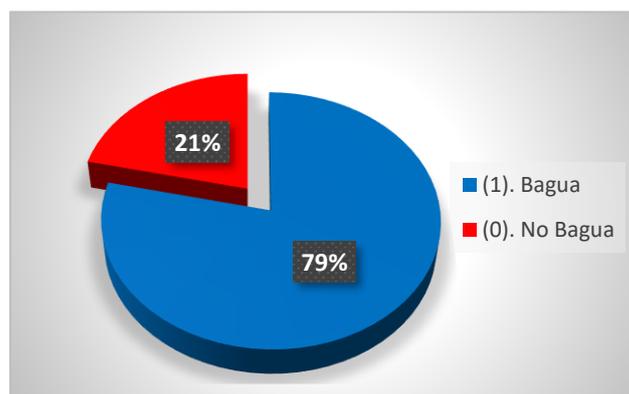


Figura 08. Distribución porcentual del Origen de las familias

Distribución porcentual del Trabajo actual

En la figura 09, se muestra que las encuestas se han realizado a una población que actualmente trabaja correspondiente a un 52%, y a un 48% que no trabaja actualmente.

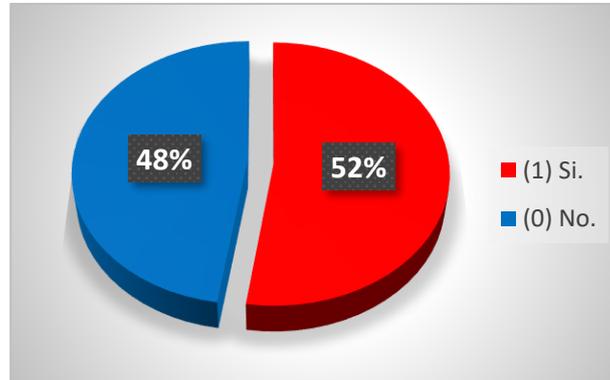


Figura 09. Distribución porcentual de Trabajo actual de los encuestados

Distribución porcentual de la ocupación de los encuestados

La ocupación de los encuestados se muestra en la figura 10, en ella se observa que un 48% de los encuestados son ama de casa, un 19% es albañil, un 19% son agricultores, el 7% es comerciante, el 5% es moto taxista, el 2% es empleado del sector público.

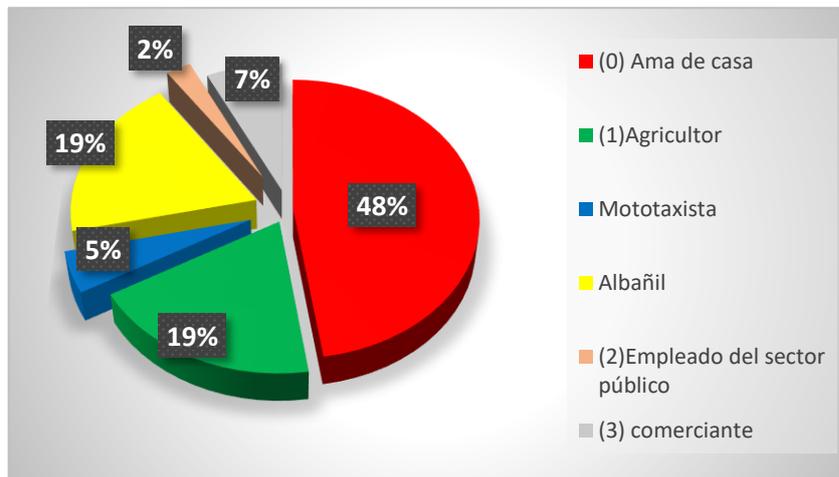


Figura 10. Distribución porcentual de ocupación de los encuestados

Distribución porcentual del ingreso mensual de las familias

Los ingresos familiares de los encuestados es resumida en la figura 11, el 78% tiene un ingreso familiar menor a s/. 1000.00 nuevos soles, el 17% tiene un ingreso entre s/. 1000.00 a 1500.00 nuevos soles, y el 5% entre s/. 1500.00 a 2000.00.

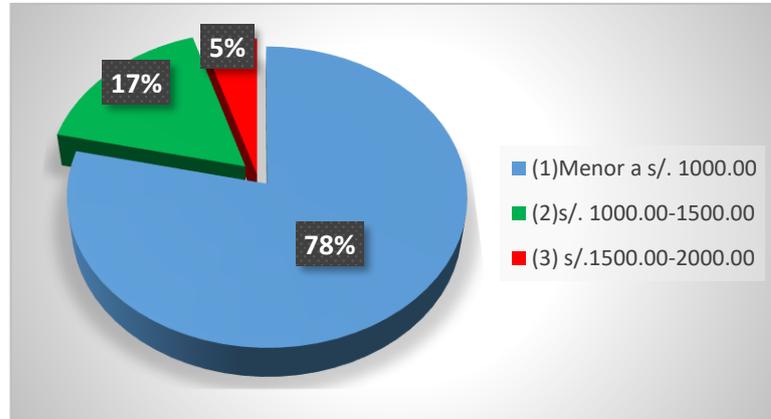


Figura 11. Distribución porcentual del Ingreso mensual de las familias

3.2. Determinación de la disposición a pagar (DAP) y las variables que la caracterizan

Estimación de la disposición a pagar

Una vez analizado y validado el modelo econométrico con las variables que más incidieron, se procedió a estimar la DAP. Para la determinación de la DAP se utilizó la información de las variables arrojadas por el procedimiento de regresión, en total 4 variables, las cuales son: Primer monto ofrecido (MDAP1), Edad (EDAD), Calidad del servicio (CALSERV), COSTAGUA (Costo del agua obtenida). Se tomó la base de datos y se calculó la media aritmética de cada variable, para luego multiplicarla por su respectivo coeficiente, de tal modo que el planteamiento del modelo quedó de la siguiente manera:

$$\text{Prob (Si)} = 28.764 + (-1.304)(\text{MDAP1}) + (-0.140)(\text{EDAD}) + (3.520)(\text{CALSERV}) + (0.085)(\text{COSTAGUA})$$

Dónde:

DAP = Disponibilidad a Pagar (Si =1, No =0)

α_0 = Intercepto

α_i = Coeficientes de las variables

MDAP1 = Primer monto ofrecido

EDAD = Edad del entrevistado

CALSERV = Calidad del servicio de EMAPAB

COSTAGUA = Costo del agua obtenida

Tabla 01. Resultados de la disposición a pagar

Variable	Media	Std.Dev.	Mínimo	Máximo	Casos
WTPM	8.47881502E+13	.489151543E+14	2460.74019	.315882120E+15	42

Fuente: Elaboración propia en base a software Nlogit 3.0.

En la tabla 01, se observa que la media de la DAP por la población usuaria del servicio de agua a través del modelo logit es de S/. 8.47 nuevos soles al mes por familia y extrapolando el total de familias asciende a un monto anual de S/.4 268.8 nuevos soles.

En la **tabla 02**, se observa los valores observados y predichos, es decir, el porcentaje de los valores “1” o “0”y el porcentaje total de valores predichos correctamente. Un modelo debe tener porcentajes de predicciones correctas mayores que las proporciones simples de la muestra, condición que si se cumple en esta regresión. El porcentaje de predicción total en el modelo es de 95.25%.

Tabla 02. Nivel de predicción del modelo

Actual	0	1	Total
0	1	2	3
1	1	38	39
Total	2	40	42

4.77 % de predicciones NO correctas

90.48 % de predicciones SI correctas

95.25 % de predicciones correctas

Fuente: Elaboración propia en base a software Nlogit 3.0.

Caracterización de la disposición a pagar en función de las variables que la condicionan

El monto ofrecido (MDAP1), Edad, Calidad del servicio (CALISERV) y Costo del agua (COSTAGUA) fueron las variables que presentaron mayor grado de significancia. Las variables primer monto ofrecido (MDAP1) y Edad (EDAD) tienen el nivel de significancia mayor a 5% las cuales no son significativas pero fueron consideradas en el modelo ya que son las variables más cercanas al grado de significación para complementar a las dos variables significativas las cuales son las siguientes: Calidad del servicio (CALISERV) y Costo del agua (COSTAGUA) con un nivel de significancia menor a 5%. En la **tabla 03** se muestran las variables que más incidieron en la DAP.

Variable	Coficiente	Error Standard	b/St.Er	P [Z > z]	Mean of XI
Constant	28.764	15.476	1.859	.0631	
MDAP1	-1.304	.785	-1.662	.0966ns	9.143
EDAD	-.140	.092	-1.526	.087ns	42.262
CALISERV	3.520	2.189	1.608	.0481*	2.714
COSTAGUA	.085	.054	1.565	.018*	92.333

Tabla 03. Variables con mayor grado de significancia

- ns : no significativo ($P > 0.05$)
- * : Significativo ($P < 0.05$)
- ** : Altamente significativo ($P < 0.01$)

Fuente: Elaboración propia en base a software Nlogit 3.0

En la regresión, la variable dependiente es la disposición a pagar por el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario (Si =1 y No= 0) y las variables independientes son el primer monto ofrecido (MDAP1), Edad, calidad del servicio (CALISERV) y costo de agua (COSTAGUA). La variable **MDAP1** tiene signo negativo porque la probabilidad de decir que SI a la DAP disminuye cuanto mayor es el monto que se indica, la variable **EDAD** es negativo porque la probabilidad de decir que SI a la DAP disminuye cuanto mayor es la edad del entrevistado, La variable **CALISERV** es positivo porque la probabilidad de decir que SI a la DAP aumenta cuanto mayor sea la calidad del servicio que se brindará y la variable

COSTAGUA es positiva porque la probabilidad de decir que SI a la DAP aumenta cuanto mayor sea el costo que realice el entrevistado para obtener agua.

Distribución porcentual del primer monto ofrecido

En la Figura 12, se muestra los resultados con respecto al primer monto ofrecido, se observa que el 95% responden positivamente al primer monto ofrecido y el 5% responden negativamente.

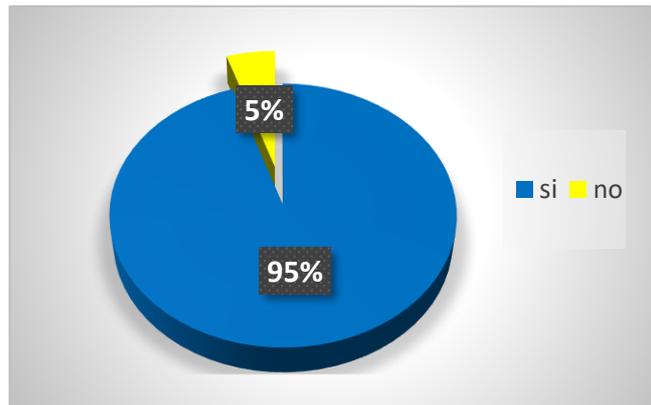


Figura 12. Distribución porcentual del primer monto ofrecido.

Distribución porcentual de la edad

La edad de los encuestados es resumido en la figura 13, de ello se desprende que se encestó en su mayoría a una población entre 20-30 años correspondiendo el 31% de los encuestados, cuyo porcentaje va disminuyendo a medida que se incrementa la edad llegando a un 12% que corresponde a encuetados mayores de 60 años.

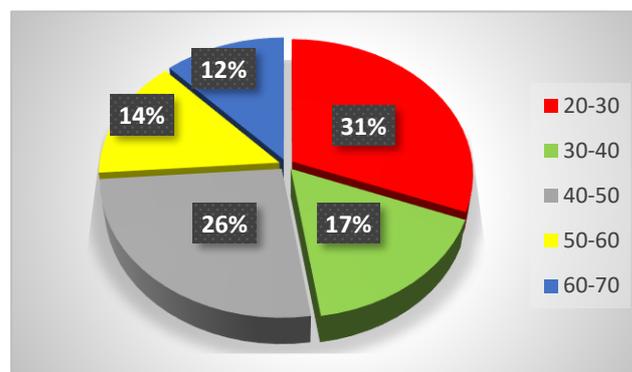


Figura 13. Distribución porcentual de la edad

Distribución porcentual de la calidad del servicio

En la figura 14, se muestra que el 36% califica el servicio de EMAPAB como medianamente bueno, el 59% lo califica como regular y el 5% como malo.

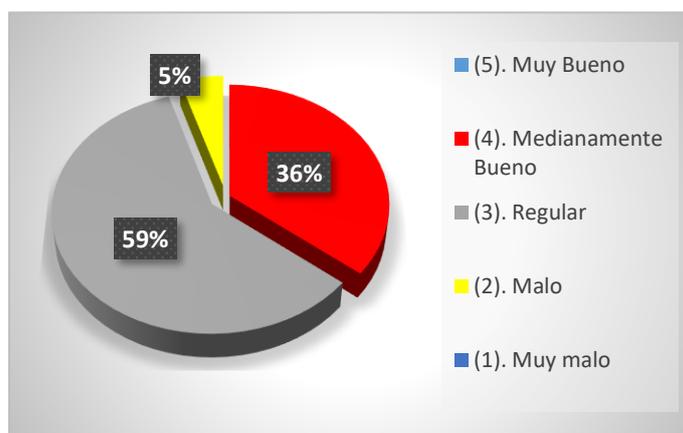


Figura 14. Distribución porcentual de la calidad del servicio.

Distribución porcentual de costo de agua

En la figura 15 se muestra que el 2% de las familias no gastan dinero para obtener agua, ya que lo obtienen del canal cerca del Sector “Nuevo Bagua”, el 17% gasta s/. 10.00 a 30.00/mes para obtener agua, el 24% gasta s/.31.00 a 50.00 /mes, el 7% gasta s/. 51.00 a 80.00 /mes, el 31 % gasta s/. 81.00 a 100.00 /mes y el 19% gasta s/. 101.00 a 300.00 /mes.

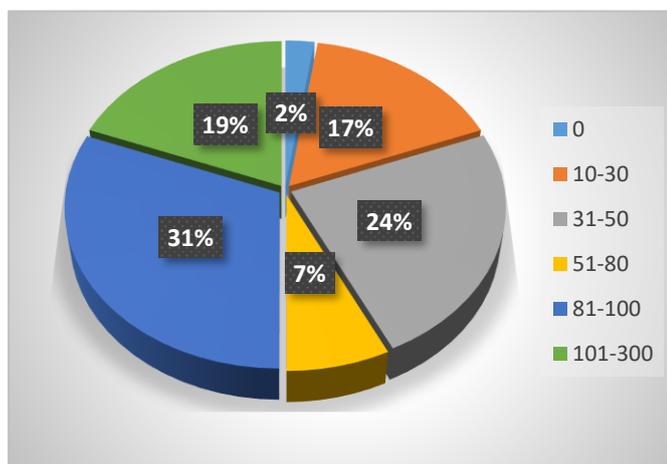


Figura 15. Distribución porcentual de costo de agua.

3.3. Análisis del monto de DAP

En el estudio tarifario de EMAPAB realizado en 2017 para la estimación de la población y su proyección se emplearon los resultados del XI Censo de Población y VI de Vivienda, realizados en el año 2007 por el Instituto Nacional de Estadística Informática (INEI) para la estimación de la cantidad de demanda del servicio de agua potable y su posterior cálculo de la población servida de agua potable. A partir de la determinación de la población servida se realizó la estimación del número de conexiones por cada categoría de usuario. Así, dado el volumen requerido por cada grupo de usuarios, se determinó la demanda por el servicio de agua potable que enfrentará la empresa en los próximos años.

En la tabla 04 se observa que el número de conexiones de agua potable en el año 2019 es 5 189.

Tabla 04. Proyección de conexiones de agua potable por tipo de conexión
(Número)

Conexiones	Año base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Activas	4492	4 503	4 515	4 528	4528	4528
Inactivas	670	671	674	676	676	676
Total	5 162	5 174	5 189	5 204	5 204	5 204

Fuente: Modelo Tarifario de EMAPAB S.A.

Elaboración: Gerencia de Regulación Tarifaria (GRT) – SUNASS.

En la tabla 05. Se observa que el costo de operación y mantenimiento de agua potable y alcantarillado en el 2019 es s/. 671 683.00 nuevos soles.

Tabla 05. Proyección de los costos de operación y mantenimiento (en soles)

Rubros	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Canon por usos de Agua cruda	12,803	12,557	12,609	12,666	12,687	63,322
Captación	9,615	9,696	9,800	9,885	9,971	48,967
Tratamiento	79,546	79,767	79,988	80,208	80,429	399,938
Línea de conducción	220,837	220,946	221,056	221,158	221,261	1,105,258
Reservorios	6,017	6,042	6,066	6,091	6,116	30,332
Redes de Distribución de Agua	230,901	231,497	232,093	232,684	233,274	1,160,449
Mantenimiento de Conexiones de Agua	13,718	13,755	13,792	13,846	13,846	68,957
Otros Costos de Explotación-Agua	36,240	36,240	36,240	36,240	36,240	181,200
Conexiones Alcantarillado	5,054	5,067	5,079	5,079	5,079	25,358
Colectores	44,246	44,356	44,466	44,539	44,539	222,146
Otros Costos de Explotación-Alcantarillado	11,760	11,760	11,760	11,760	11,760	58,800
Total	670,737	671,683	672,949	674,156	675,202	3,364,727

Fuente: Modelo Tarifario de EMAPAB S.A.

Elaboración: Gerencia de Regulación Tarifaria (GRT) – SUNASS

Por lo cual se calcula que el costo de operación y mantenimiento de agua potable y alcantarillado por cada conexión es de s/. 129. 44 nuevos soles/año. Al extrapolar esta cantidad por las familias del Sector “Nuevo Bagua” se determina que en las 42 familias el costo sería de s/. 5 436 .6 nuevos soles /año.

De la investigación realizada se sabe que el monto de DAP anual es de s/. 4 268.8 nuevos soles. Comparando este monto con el costo anual que realiza EMAPAB en la operación y mantenimiento se determina que faltaría s/. 1 167.8 nuevos soles/año para que el monto de DAP del sector “Nuevo Bagua” permita operar el sistema de agua potable y alcantarillado.

IV. DISCUSIÓN

El monto ofrecido (MDAP1), Edad, Calidad del servicio (CALISERV) y Costo del agua (COSTAGUA) fueron las variables que presentaron mayor grado de significancia. Las cuales no guardan relación con lo señalado por Heneman et al. (1991), Quien refiere que la DAP está en función del ingreso del entrevistado y mantiene una relación directa con el mismo (signo positivo); además, según Tudela (2012) el hecho de tener un nivel de educación cada vez mayor aumenta la probabilidad de responder positivamente al monto propuesto; sin embargo esta variable no fue significativa en esta investigación, pues la mayor parte de la población tiene un nivel de educación bajo. La variable ingreso (ING) no resulta significativa, por la razón de que la mayor parte de la población de estudio de esta investigación tiene un bajo ingreso familiar.

De acuerdo a estudios realizados por Guzmán et al., (2014) sobre pagos por servicios ecosistémicos hidrológicos en el departamento de Amazonas las variables significativas y que guardan relación con la presente investigación fueron (a) Monto hipotético de pago y (b) calidad de agua. Así mismo en los estudios de Tudela & Soncco (2014) la variable que guarda relación con la presente investigación es (a) edad. Sin embargo al evaluar las similitudes en cuanto a las variables que resaltan comunes encontramos al (a) monto hipotético de pago, (b) ingreso familiar y (e) nivel educativo.

V. CONCLUSIONES

EL 90% de la población habitada en el sector “Nuevo Bagua” obtiene agua potable de la ciudad de Bagua, el 81% de las familias del sector conocen de donde proviene el agua para la ciudad de Bagua, el 38% de la población tienen nivel primario y el 43% secundario, muy pocos (5%) tienen nivel superior. El sector “Nuevo Bagua” es habitada por pobladores de la ciudad de Bagua y una menor parte (21%) por habitantes de otros lugares como Chiclayo, Cajamarca, Imaza. El 78% tiene un ingreso familiar menor a s/. 100.00 nuevos soles, el 17% tiene un ingreso entre s/. 1000.00 a 1500.00 nuevos soles, y el 5% entre s/. 1500.00 a 2000.00.

En el sector “Nuevo Bagua”, ciudad de Bagua existe una disposición a pagar (DAP) por servicios de agua potable y alcantarillado sanitario con un monto de s/. 8.47 nuevos soles mensuales, y las variables con mayor significancia y que condicionan la DAP son: monto ofrecido (MDAP1), Edad (EDAD), Calidad del servicio (CALISERV) y Costo del agua (COSTAGUA).

El monto de DAP (s/. 12 196.8 nuevos soles/año) del sector “Nuevo Bagua” no permite operar el sistema de agua potable y alcantarillado por lo que el costo de operación y mantenimiento que realizaría EMAPAB en 120 familias es de s/. 15 532.8 nuevos soles /año.

VI. RECOMENDACIONES

De las 42 familias habitadas del sector “Nuevo Bagua”, solo 7 familias manifestaron realizar el aprovechamiento del agua de la lluvia, por lo que sería recomendable que las 35 familias restantes también realicen el uso de sistemas de recolección de agua de la lluvia en sus viviendas.

Para futuros trabajos que apliquen la metodología de valoración contingente en el estudio de la DAP, se recomienda utilizar el sistema “Double Bounded” para la pregunta de DAP, ya que se logra mejorar la precisión en la obtención de la DAP.

Para investigaciones similares en zonas rurales, se recomienda visitar a las familias en diferentes horarios y días para entrevistarlas, ya que solo pueden estar en sus viviendas por las noches, por su trabajo durante el día o pueden solo estar los fines de semana.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bacalla y Goñas (2016). Disposición a pagar y Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos para la capital del distrito de Magdalena, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas. Recuperado de <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/655/DISPOSICI%C3%93N%20A%20PAGAR%20Y%20MECANISMO%20DE%20RETRIBUCI%C3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castaneda Aguilar, R. A., Doan, D. T. T., Newhouse, D. L., Nguyen, M. C., Uematsu, H., Wagner de Azevedo, J. P. 2016. Who are the Poor in the Developing World? Documento de trabajo de Investigación en Política; no WPS 7844. Washington, DC, Banco Mundial. documents.worldbank.org/curated/en/187011475416542282/Who-are-the-poor-in-the-developing-world
- Guzmán, W., Arellanos, E., & Chávez, S. (2014). Determinación e incidencia de la Disposición a pagar en esquemas de pagos por servicios ambientales hídricos: Estudio de caso en las capitales de las Provincias de Chachapoyas, Rodríguez de Mendoza y Utcubamba. *Folia Amazónica*, 21, 1-2. Doi: <https://doi.org/10.24841/fa.v21i1-2.42>
- Haab, T. y McConnell, K. (2002). « Valuing Enviromental and Natural Resources: The econometriscs of non-market valuation”. *New Horizons in Enviromental Economics*
- Léon, E. A. (2010). Valoración económica de los Recursos Naturales del macizo montañoso La Montañona y disponibilidad de pago por servicio ambiental hídrico, por la población de La Mancomunidad la Montañona, en el departamento de Chalatenango. Tesis de maestro en ciencias de gestión integral del agua, Universidad de el Salvador. Facultad de ciencias agronómicas, El Salvador, Centro América.

- Louviere, J., Hensher, D. y Swait, J. (2000). "Stated Choice Methods: Analysis and Application". Cambridge University Press
- Mitchell, R. y Carson, C. (1989). "Using surveys to value public goods : the contingent valuation method." Washington, D. C. : Resources for the Future. xix, 463 p..
- MINAM. (2010). Compensación por servicios ecosistémicos: Principios básicos de los acuerdos de conservación de servicios ecosistémicos. Las microcuencas de Mishiquiyacu, Rimayacu y Almendra de San Martín. Lima. Perú. Recuperado de http://www.pdrs.org.pe/img_upload/pdrs/36c22d17acbae902af95f805cbae1ec5/CSE Principios básicos final.pdf
- Miletto, M., Caretta, M. A., Burchi, F. M. y Zanlucchi, G. 2017. Migration and its Interdependencies with Water Scarcity, Gender and Youth Employment. WWAP. París, UNESCO. unesdoc.unesco.org/images/0025/002589/258968E.pdf
- Nieto, N. (2011). La gestión del agua (En línea). Tensiones globales y latinoamericanas. Consultado 1 O ago. 2014. Disponible en: http://1148.206.107.15/biblioteca_digital/articulos/8-572-8122heo.pdf
- OMS/WEDC (Organización Mundial de la Salud/Water, Engineering and Development Centre). 2017. Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2017. Nueva York, Naciones Unidas. www.un.org/development/desa/publications/sdg-report-2017.html
- Perez Torres, F. J. (2016). Medio ambiente, bienes ambientales y métodos de valoración. *Equidad & Desarrollo*, (25), 119-158. doi: <http://dx.doi.org/10.19052/ed.3725>
- Rodríguez Limachi O. M. (2012). Disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable en la ciudad Ilave. Recuperado de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/6189/Vilca_Tisnado_Juan_Carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Robinson; Infante; Trelles. (2006). Agua, saneamiento, salud y desarrollo (En línea). Una visión desde América Latina y el Caribe. Recuperado de : <http://cap-net-esp.org/document/document/131/142> Agua saneamiento salud y desarrollo.pdf
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2010). Agua potable, Diversidad biológica y Desarrollo: Guía de prácticas recomendadas. Montreal
- Soto, G. (2007). Tarifas, escasez y sustentabilidad en las mega ciudades. .Cuanto están dispuestos a pagar los habitantes de la ciudad de México, México: Universidad Iberoamericana, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial, Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales.
- Sunass. (2017). Estudio tarifario de la Empresa Municipal Prestadora de agua y alcantarillado de Bagua Sociedad Anónima (EMAPAB S.A.).Recuperado de https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/finales-estudios-tarifarios/doc_download/3311-estudio-tarifario-epssmu-s-a-2018-2022
- UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia). 2016. UNICEF: Collecting Water is often a Colossal Waste of Time for Women and Girls. Comunicado de prensa. www.unicef.org/media/media_92690.html
- UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia). 2017. Country Urbanization Profiles: A Review of National Health or Immunization Policies and Immunization Strategies. Nueva York, UNICEF. www.unicef.org/health/files/Urban_profile_discussion_paper_vJune28.pdf
- Tudela, J., & Soncco, C. (2014). Valoración económica del servicio ambiental hidrológico de las lagunas del Alto Perú, Cajamarca: Una aplicación del método de valoración contingente y experimentos de elección. En A. Diez, E.
- WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de la UNESCO). 2019. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: No dejar a nadie atrás. París, UNESCO.

WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de la UNESCO).
2017. Programa Mundial de la UNESCO de Evaluación de los Recursos Hídricos
2017. Aguas residuales: El recurso desaprovechado. París, UNESCO.
unesdoc.unesco.org/images/0024/002471/247153e.pdf

ANEXO N° 01. Encuesta definitiva

ENCUESTA DEFINITIVA PARA DETERMINAR LA DISPOSICIÓN DE PAGO POR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO POR PARTE DE LOS HABITANTES DEL SECTOR “NUEVO BAGUA”, BAGUA

Buenos días/ buenas tardes

Soy alumno de la carrera profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Estoy realizando una investigación sobre la problemática que representa la disponibilidad de agua potable en el Sector “Nuevo Bagua”. Para ello solicito a usted, el permiso respectivo para hacerle unas preguntas y conocer su opinión sobre el tema.

Número de encuesta:

Fecha: Hora:

I. INFORMACIÓN DEL PROBLEMA EN ESTUDIO, USOS E IMPORTANCIA DEL AGUA

1. ¿De dónde obtiene el agua para su hogar?
a) Pileta publica b) Pozo
c) Camión Cisterna d) Río, quebrada, canal.
e) Otros:
2. ¿Cuánto paga por el agua que obtiene de la opción indicada? (Indicar el costo total, es decir incluido el costo de flete o traslado en caso amerite)
.....
3. En orden de prioridad ¿qué usos da usted al agua obtenida? (Según importancia)
a. Para tomar y cocinar () b. Baño () c.- Lavar ropa ()
d. Aseo de la casa ()
4. ¿Considera importante consumir agua potable?
(1). Si, ¿Por qué?
(0). No ¿Por qué?
5. ¿Qué calificación le pondría al agua para el desarrollo de su vida diaria?
(5). Muy importante (4). Medianamente Importante
(3). Regular (2). Malo (1). Muy malo
6. ¿Conoce usted de donde proviene el agua que llega a la ciudad de Bagua?
(1). Si, ¿Dónde?
(0). No.....
7. ¿Considera importante conservar el lugar de donde proviene el agua?
(1). Si, ¿Por qué?
(0). No, ¿Por qué?

6. ¿De qué manera prefiere que la contribución fuera hecha?
 (1) A través de la municipalidad.
 (2) A través de un depósito en una cuenta bancaria.
 (3) A través de la comunidad.
 (4) A través del recibo de agua
 Otros, especifique:

III. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

1. Sexo del entrevistado
 (1).Masculino (0). Femenino
2. Edad:
3. Nivel de instrucción
 (0). Sin instrucción
 (1). Primaria (completa / incompleta)
 (2). Secundaria (completa / incompleta)
 (3). Superior Técnico (completa / incompleta)
 (4). Superior Universitario (completa / incompleta)
 (5). Postgrado
4. Origen:
 (1). Bagua
 (0). No Bagua.....
1. ¿Trabaja actualmente?
 (1) Si. (0) No.
2. ¿Cuál es su ocupación?
 (0)Ama de casa
 (1) Agricultor
 (2) Empleado(a) sector público
 (3) comerciante
 (4) Jubilado(a)
 (5) Empleado (a) sector privado
 (6) Desempleado(a)
 Otro:.....
3. Ingreso familiar mensual
 (1)Menor a 1000 S/.
 (2) Entre 1000-1500 s/.
 (3) Entre 1500-2000 S/.
 (4) Entre 2000-2,500
 (5) Mayor a 2,500 S/Mes
4. ¿Cuántas personas habitan en su casa?
5. ¿Cuántas familias viven en la vivienda?
6. ¿Cuántos menores de 18 años hay en su hogar?

Anexo 02. Jerarquización de los datos de encuesta definitiva

enc	Costagua	proveeagua	calidad	cantidad	callservi	DAP1	MDAP1	DAP2	MDAP2	DAP3	MDAP3	sexo	edad	origen	trabaja	ingreso	instrucc	personas	menor18	traxing	traxinst	
1	64	1	3	3	2	1	12	1	15	1	8	1	66	1	1	1	1	1	1	0	1	1
2	24	1	2	2	2	1	6	1	10	1	5	1	55	1	1	1	2	4	2	1	2	
3	60	1	2	1	1	1	6	1	8	1	5	0	24	1	0	1	4	5	2	0	0	
4	16	1	4	1	3	1	7	1	15	1	5	1	57	1	1	1	1	3	0	1	1	
5	100	1	3	3	3	1	10	1	15	1	8	0	57	0	1	1	1	2	0	1	1	
6	75	1	3	3	3	1	10	1	12	1	5	0	39	1	0	1	2	7	4	0	0	
7	48	0	4	3	3	0	10	0	15	0	7	0	77	0	0	1	1	2	0	0	0	
8	120	1	3	3	3	1	7	1	10	1	5	1	39	0	1	2	2	5	3	2	2	
9	300	1	3	3	2	1	10	1	15	1	5	1	46	1	1	1	1	5	2	1	1	
10	300	1	4	2	2	1	7	1	12	1	6	0	26	1	0	1	2	3	1	0	0	
11	40	1	3	3	3	1	12	1	14	1	10	1	48	1	1	1	2	5	3	1	2	
12	90	0	4	4	4	1	8	1	12	1	5	0	16	1	1	1	2	3	1	1	2	
13	300	1	4	4	3	1	12	1	15	1	8	1	64	1	1	1	1	2	0	1	1	
14	48	1	3	2	3	1	8	1	12	1	5	1	60	1	1	3	4	2	3	3	3	
15	3	1	4	4	2	1	12	0	15	1	8	0	35	1	0	1	1	6	5	0	0	
16	90	1	3	2	2	1	10	1	15	1	8	0	28	1	0	1	2	3	2	0	0	
17	40	1	3	3	3	1	7	1	12	1	5	1	43	1	1	1	1	6	3	1	1	
18	90	1	4	3	4	1	7	1	10	1	5	1	50	1	1	1	2	1	0	1	2	
19	90	0	3	3	2	1	10	1	15	1	9	0	25	0	0	1	2	4	2	0	0	
20	90	1	3	3	3	1	12	1	15	1	8	0	62	0	0	1	1	4	0	0	0	
21	20	0	3	4	3	1	8	1	12	1	5	0	29	1	1	1	2	4	2	1	2	
22	40	1	3	3	2	1	10	1	12	1	5	1	29	1	1	3	2	4	2	1	2	
23	200	1	4	4	3	1	10	1	12	1	5	0	60	0	0	1	0	3	0	0	0	
24	90	0	3	3	3	1	12	1	15	1	8	1	55	1	1	2	1	3	0	2	1	
25	25	1	3	3	2	1	8	1	12	1	5	1	17	1	0	1	2	5	2	0	0	
26	300	1	3	3	3	1	10	1	15	1	5	0	50	1	1	1	2	2	0	1	2	
27	120	1	3	3	4	1	8	1	15	1	5	0	50	0	0	1	0	3	0	0	0	
28	90	0	3	3	2	1	8	1	12	1	5	0	32	1	0	1	1	3	1	0	0	
29	20	1	4	4	4	1	8	1	10	1	7	0	32	1	0	1	1	5	2	0	0	
30	300	0	4	4	4	1	8	1	14	1	5	0	24	0	0	2	2	6	2	0	0	
31	40	0	3	3	2	1	10	1	12	1	6	1	21	1	1	2	4	7	3	2	4	
32	30	1	3	3	2	1	13	1	15	1	10	0	40	1	1	1	1	3	1	1	1	
33	10	1	3	3	3	1	6	1	15	1	5	0	63	0	0	1	0	2	0	0	0	
34	90	1	4	4	4	0	10	0	15	1	5	0	60	1	0	1	0	1	0	0	0	
35	80	1	3	3	2	1	8	1	12	1	7	1	45	1	1	1	1	3	1	1	1	
36	40	1	3	3	3	1	10	1	15	1	8	1	22	1	0	1	1	4	1	0	0	
37	45	1	4	4	2	1	12	1	15	1	6	1	48	1	1	2	3	5	2	2	3	
38	80	1	4	2	3	1	6	1	10	1	5	0	42	1	0	1	1	1	0	0	0	
39	90	1	3	3	2	1	8	1	14	1	6	1	50	1	1	2	2	6	3	2	2	
40	45	1	4	2	2	1	10	1	15	1	8	0	35	1	0	1	2	4	2	0	0	
41	45	1	3	3	3	1	6	1	15	1	5	0	30	1	0	2	2	3	1	0	0	
42	90	1	4	2	3	1	12	1	15	1	5	1	24	1	1	1	2	4	1	1	2	

Anexo. 03 Procesamiento de datos el software Nlogit 3.0 para el cálculo de La DAP

--> LOGIT;Lhs=DAP2;Rhs=one,MDAP1,edad,caliserv,Costagua\$
Normal exit from iterations. Exit status=0.

```

+-----+
| Multinomial Logit Model |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Mar 31, 2019 at 00:56:09PM. |
| Dependent variable DAP2 |
| Weighting variable None |
| Number of observations 42 |
| Iterations completed 9 |
| Log likelihood function -5.226739 |
| Restricted log likelihood -10.80738 |
| Chi squared 11.16129 |
| Degrees of freedom 4 |
| Prob[ChiSqd > value] = .2480994E-01 |
+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Variable | Coefficient | Standard Error | b/St.Er. | P[|Z|>z] | Mean of X |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Constant 28.7636610 15.4763626 1.859 .0631
MDAP1 -1.30443735 .7849624 -1.662 .0966ns 9.14285714
EDAD -.14074774 .09226201 -1.526 .0871ns 42.2619048
CALISERV 3.52026047 2.1892703 1.608 .0481* 2.71428571
COSTAGUA .08495585 .05429539 1.565 .0177* 92.3333333
ns NIVEL DE SIGNIFICANCIA MENOR A 10%
* NIVEL DE SINIFICANCIA MENOR A 5%
+-----+
| Information Statistics for Discrete Choice Model. |
| M=Model MC=Constants Only M0=No Model |
| Criterion F (log L) -5.22674 -10.80738 -29.11218 |
| LR Statistic vs. MC 11.16129 .00000 .00000 |
| Degrees of Freedom 4.00000 .00000 .00000 |
| Prob. Value for LR .02481 .00000 .00000 |
| Entropy for probs. 5.22674 10.80738 29.11218 |
| Normalized Entropy .17954 .37123 1.00000 |
| Entropy Ratio Stat. 47.77088 36.60960 .00000 |
| Bayes Info Criterion 25.40416 36.56544 73.17504 |
| BIC - BIC(no model) 47.77088 36.60960 .00000 |
| Pseudo R-squared .51637 .00000 .00000 |
| Pct. Correct Prec. 92.85714 .00000 50.00000 |
| Means: y=0 y=1 y=2 y=3 yu=4 y=5, y=6 y>=7 |
| Outcome .0714 .9286 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Pred.Pr .0714 .9286 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Notes: Entropy computed as Sum(i)Sum(j)Pfit(i,j)*logPfit(i,j). |
| Normalized entropy is computed against M0. |
| Entropy ratio statistic is computed against M0. |
| BIC = 2*criterion - log(N)*degrees of freedom. |
| If the model has only constants or if it has no constants, |
| the statistics reported here are not useable. |
+-----+

```

```

+-----+
| Fit Measures for Binomial Choice Model |
| Logit model for variable DAP2 |
+-----+
| Proportions P0= .071429 P1= .928571 |
| N = 42 N0= 3 N1= 39 |
| LogL = -5.22674 LogL0 = -10.8074 |
| Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .31192 |
+-----+
| Efron | McFadden | Ben./Lerman |
| .36588 | .51637 | .92057 |
| Cramer | Veall/Zim. | Rsqrd_ML |
| .40119 | .61791 | .23337 |
+-----+
| Information Akaike I.C. Schwarz I.C. |
| Criteria .48699 29.14183 |
+-----+

```

Frequencies of actual & predicted outcomes
 Predicted outcome has maximum probability.
 Threshold value for predicting Y=1 = .5000

		Predicted		
		0	1	Total
Actual	0	1	2	3
	1	1	38	39
Total		2	40	42

=====
 Analysis of Binary Choice Model Predictions Based on Threshold = .5000
 =====

Prediction Success

Sensitivity = actual 1s correctly predicted	97.436%
Specificity = actual 0s correctly predicted	33.333%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s	95.000%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s	50.000%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted	92.857%

Prediction Failure

False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s	66.667%
False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s	2.564%
False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s	5.000%
False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s	50.000%
False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted	7.143%

=====

```

--> calc;coef1=b(1)$
--> calc;coef3=b(3)$
--> calc;coef4=b(4)$
--> calc;coef5=b(5)$
--> calc;beta=b(2)$
--> create;alfa=coef1+coef3*edad+coef4*caliserv +coef5*Costagua$
--> create;wtpm=exp(-alfa/beta)$
--> create;wtpm=exp(-alfa/beta)*pi/(-beta*sin(-pi/beta))$
--> dstats;rhs=wtpm$

```

Descriptive Statistics

All results based on nonmissing observations.

```

=====
Variable Mean Std.Dev. Minimum Maximum Cases
=====

```

All observations in current sample

```

-----
WTPM 8.47881502E+13 .489151543E+14 2460.74019 .315882120E+15 42

```

```

--> dstats;rhs=wtpm$

```

Descriptive Statistics

All results based on nonmissing observations.

```

=====
Variable Mean Std.Dev. Minimum Maximum Cases
=====

```

All observations in current sample

```

-----
WTPP 30.5120365E+14 .176027071E+15 8855.26978 .113673983E+16 42

```

ANEXO N° 04. Validación de instrumento



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS

CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO

Yo, *Jaime H. Chayonán Santisteban*

Identificado con DNI *16699513* a través de la presente certifico que realicé el juicio de experto al presente instrumento diseñado por el Bach. Yerson Anaximandro Perez Davila identificado con DNI 73976163, para la investigación referente al trabajo especial de grado titulado “Evaluación de la disposición a pagar por servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en el sector “Nuevo Bagua”, Bagua”, requisito fundamental para optar al título de Ingeniero Ambiental en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza.

11 Del mes de *Febrero* del Año 2019.

Atentamente.

J. Chayonán

Firma.



CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO

Yo, *LUCIO CATEDRA RAMIREZ.*

Identificado con DNI *16454619* a través de la presente certifico que realicé el juicio de experto al presente instrumento diseñado por el Bach. **Yerson Anaximandro Perez Davila** identificado con DNI 73976163, para la investigación referente al trabajo especial de grado titulado “**Evaluación de la disposición a pagar por servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en el sector “Nuevo Bagua”, Bagua**”, requisito fundamental para optar al título de Ingeniero Ambiental en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza.

14 Del mes de FEBRERO del Año 2019.

Atentamente.

Firma



CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO

Yo, ROBINSON CALIBRADO MEJÍA

Identificado con DNI 45590073 a través de la presente certifico que realicé el juicio de experto al presente instrumento diseñado por el **Bach. Yerson Anaximandro Perez Davila** identificado con DNI 73976163, para la investigación referente al trabajo especial de grado titulado **“Evaluación de la disposición a pagar por servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en el sector “Nuevo Bagua”, Bagua”**, requisito fundamental para optar al título de Ingeniero Ambiental en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza.

15 Del mes de FEBRERO del Año 2019.

Atentamente.

Firma

Anexo 05. Panel fotográfico de aplicación de encuestas

Encuestas Piloto



24 de Febrero del 2019



24 de Febrero del 2019



24 de Febrero del 2019

Encuestas Definitivas



20 de Marzo del 2019



20 de Marzo del 2019



24 de Marzo del 2019

