



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



**“VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL PARA  
CONSERVACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA  
BAHÍA INTERIOR DE PUNO, LAGO TITICACA, 2020”**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. ALEX ANTONI QUISPE CHARCA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO ECONOMISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2022**



## DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mi amada madre Nancy Charca Torano, por hacer de mi un hombre con visión de futuro y decisión, por su apoyo constante en mis estudios profesionales.

A don Basilio Callohuanca Tacora, por su apoyo constante en mis estudios profesionales y sus consejos.

A mi hermano menor, Basquers, por su compañía y comprensión en los momentos más difíciles y en los mejores, y motivarme a culminar esta investigación.

**Antoni Charca**



## AGRADECIMIENTOS

A Dios, en todas sus formas, comenzando por la naturaleza.

A mis asesores, Dr. Alfredo Pelayo Calatayud Mendoza y Dr. Edson Apaza Mamani por sus asesorías y guías, por sus valiosas sugerencias y su apoyo incondicional en la investigación y mi formación profesional.

A mis jurados, Dr. Carlos Percy Ramirez Cayro, Dr. Juan Ludgerio Aguilar Olivera y D.Sc. Ronald Paul Ávila Choque por sus valiosas recomendaciones y exigencias al presente trabajo de investigación.

A la Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano.  
A los profesores por discernir sus valiosos conocimientos y experiencias.

A la Gerencia de Medio Ambiente Saneamiento y Servicios de la Municipalidad Provincial de Puno y al Lic. Dany Herbert Molina Quenta por su valiosa confianza, por sus consejos que fueron un estímulo para concluir con éxito el presente trabajo de investigación. A sus funcionarios por el apoyo y guía en el desarrollo de mis practicas pre profesionales.

Al equipo de encuestadores, Irma Alarcón Asillo, Dominga Y. Bonifacio Laura, Anahy N. Livisi Huayta, Lizeth Coila Roque, Diana Aguilar Catacora, Jhony R. Pacori Mestas, Raúl F. Narvaez Tapara, Wilson F. Lipa Ancachi, Kenyi X. Quispe Ccapa y Ariedna Thamira Frisancho Mamani por su gran apoyo y dedicación.

Al Círculo de Estudios e Investigación “Elinor Ostrom” de la FIE – UNA Puno y al Instituto de Investigación Económico Empresarial -INSIEE, por su constante apoyo.

**Antoni Charca**



## ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE CUADROS: ANEXO**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 16**

**ABSTRACT..... 17**

### **CAPÍTULO I**

#### **INTRODUCCIÓN**

**1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS... 21**

1.1.1 Problemática de estudio ..... 21

1.1.2 Problema general ..... 24

**1.2 JUSTIFICACIÓN..... 25**

1.2.1 Objetivo general..... 26

1.2.2 Hipótesis general..... 27

### **CAPÍTULO II**

#### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1 ANTECEDENTES..... 29**

**2.2 MARCO TEÓRICO ..... 40**

2.2.1 La economía ambiental y la valoración económica ..... 40

2.2.2 Valoración económica de los servicios ecosistémicos ..... 44



2.2.3	Principios microeconómicos.....	50
2.2.4	Servicios ecosistémicos .....	58
2.2.5	Conservación .....	63
2.2.6	Flora acuática.....	65
2.2.7	Aves acuáticas.....	66
2.2.8	Mamíferos .....	66
2.2.9	Peces .....	66
2.2.10	Actividades de conservación .....	67
2.2.11	Problemas Ambientales .....	68
2.2.12	Turismo sostenible.....	75
2.2.13	Grupo de involucrados.....	76
2.2.14	Índice de Desarrollo Humano (IDH) .....	94
2.2.15	La economía circular .....	94

### CAPÍTULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1</b>	<b>ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>96</b>
3.1.2	Criterio biofísico-geográfico.....	99
<b>3.2</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>100</b>
3.2.1	Metodología de trabajo para el cumplimiento de objetivos.....	100
3.2.2	Instrumento de valoración: la encuesta de valoración contingente ....	109
3.2.3	Determinación del tamaño de la muestra.....	110
3.2.4	Técnica de análisis de los datos: aplicación de técnicas econométricas ... .....	111
3.2.5	Modelos econométricos de la sección de discusión.....	122
<b>3.3</b>	<b>MATERIALES .....</b>	<b>135</b>



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1 DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA EN ESTUDIO.....</b>	<b>136</b>
4.1.1 Servicio de provisionamiento .....	137
4.1.2 Servicios de regulación.....	151
4.1.3 Servicios culturales .....	154
4.1.4 Servicio de soporte.....	160
4.1.5 Problemas ambientales de la Bahía Interior de Puno .....	163
<b>4.2 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.....</b>	<b>179</b>
4.2.1 Turistas que visitan la Isla de los Uros .....	179
4.2.2 Población aledaña .....	200
<b>4.3 DISPOSICIÓN A PAGAR.....</b>	<b>218</b>
4.3.1 Estadísticas de las variables del modelo .....	218
4.3.2 Análisis econométrico.....	230
4.3.3 Estimación de la disposición a pagar (DAP) .....	234
4.3.4 Estimación del valor económico.....	235
<b>4.4 DISCUSIÓN.....</b>	<b>240</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>252</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>257</b>
<b>VII. REFERENCIAS.....</b>	<b>259</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>276</b>

**Área** : Políticas Públicas

**Tema** : Valoración Económica del Medio Ambiente

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 13 de setiembre de 2022



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Categorías del Valor Económico Total y los Métodos de Valoración Económica asociados. ....	46
<b>Figura 2.</b> Representación gráfica de la curva de demanda .....	51
<b>Figura 3.</b> Representación gráfica de la curva de oferta .....	53
<b>Figura 4.</b> Elección de los consumidores .....	56
<b>Figura 5.</b> Problema de dualidad del Consumidor .....	57
<b>Figura 6.</b> Tipos de servicios ecosistémicos .....	60
<b>Figura 7.</b> Procesos ecosistémicos, servicios y bienes.....	62
<b>Figura 8.</b> Mapa de Ubicación de la Bahía Interior de Puno .....	97
<b>Figura 9.</b> Aves en las orillas de la BIP .....	139
<b>Figura 10.</b> Fotografía de Cavia Tschudi tomada en Malecón, Puno, Perú.....	141
<b>Figura 11.</b> Fotografías de los peces de la BIP .....	142
<b>Figura 12.</b> Flora de la BIP .....	143
<b>Figura 13.</b> Peces de la BIP en “huatia” .....	144
<b>Figura 14.</b> Ganado alimentándose en las orillas de la BIP .....	146
<b>Figura 15.</b> Pesca del tipo arrastre de la especie Ispi en la BIP .....	148
<b>Figura 16.</b> Planta de tratamiento – Chimu.....	149
<b>Figura 17.</b> Totora seca usada como leña en las Islas de los Uros, Puno .....	150
<b>Figura 18.</b> Clasificación climática de la BIP elaborado por el SENAMHI (2021) .....	152
<b>Figura 19.</b> Servicios de cayac.....	155
<b>Figura 20.</b> Ingreso principal del puerto muelle Puno .....	156
<b>Figura 21.</b> Turismo en la BIP .....	157
<b>Figura 22.</b> Escenificación de Manco Cápac y Mama Ocllo .....	158
<b>Figura 23.</b> Enseñanza a niños dentro de la BIP .....	158



<b>Figura 24.</b> Barco de Investigación IMARPE VIII.....	159
<b>Figura 25.</b> Ciclo de nutrientes en la Bahía Interior de Puno .....	161
<b>Figura 26.</b> Causa y efecto de los problemas ambientales de la Bahía Interior de Puno .....	164
<b>Figura 27.</b> Desemboque de agua fluvial, Av. Costanera Sur con Jr. Ricardo Palma ..	167
<b>Figura 28.</b> Embarcación petrolera .....	170
<b>Figura 29.</b> Residuos sólidos en la Bahía Interior de Puno.....	172
<b>Figura 30.</b> (A) Emisión de CO2 embarcación turística y (B) quema de totorales .....	173
<b>Figura 31.</b> Pesca Indiscriminada de Ispi (izquierda) y pejerrey (derecha) .....	174
<b>Figura 32.</b> Pejerrey extraído sin cumplir talla mínima.....	175
<b>Figura 33.</b> Evolución del desembarque y comercialización de Carachi, Ispi y Pejerrey en el ámbito peruano del Lago Titicaca (1981- 2013).....	177
<b>Figura 34.</b> Visitas de turistas a la Isla de los Uros 1998-2019 .....	180
<b>Figura 35.</b> País de residencia- turistas extranjeros, 2019 .....	181
<b>Figura 36.</b> Departamento de residencia–Turistas nacionales, 2019 .....	182
<b>Figura 37.</b> Género del turista que visita Puno, 2019 .....	183
<b>Figura 38.</b> Rango de edad del turista que visita Puno, 2019 .....	183
<b>Figura 39.</b> Grado de instrucción del turista que visita Puno, 2019 .....	184
<b>Figura 40.</b> Motivo de viaje del turista que visita Puno, 2019.....	185
<b>Figura 41.</b> Grupo de Viaje del turista que visita Puno, 2019 .....	186
<b>Figura 42.</b> Centro laboral del turista que visita Puno 2019 .....	187
<b>Figura 43.</b> Gasto en el Perú (promedio) del turista extranjero que visita Puno, 2019	188
<b>Figura 44.</b> Gasto por persona durante el viaje del vacacionista nacional que visita Puno, 2019.....	189
<b>Figura 45.</b> Porcentaje de turistas que visitó Puno antes, 2019 .....	189





<b>Figura 46.</b> Permanencia promedio del turista que visita Puno, 2019 .....	190
<b>Figura 47.</b> Indicador de satisfacción respecto a la visita a Puno, 2019 .....	190
<b>Figura 48.</b> Recomendación general respecto a la visita a Puno, 2019 .....	191
<b>Figura 49.</b> Crecimiento poblacional de la provincia de Puno, 2007-2017 .....	200
<b>Figura 50.</b> Población Total por sexo, Puno, 2017 .....	201
<b>Figura 51.</b> Porcentaje de población urbana y rural, Puno, 2017 .....	202
<b>Figura 52.</b> Porcentaje de población sin agua potable por área urbana y rural, Puno, 2017 .....	203
<b>Figura 53.</b> Porcentaje de población sin desagüe por área urbana y rural, Puno, 2017	205
<b>Figura 54.</b> Porcentaje de población que no dispone de alumbrado eléctrico por red pública por área urbana y rural, Puno, 2017 .....	206
<b>Figura 55.</b> Tasa de analfabetismo por sexo, Puno, 2017 .....	207
<b>Figura 56.</b> Tasa de analfabetismo por área urbana y rural, Puno, 2017 .....	208
<b>Figura 57.</b> Índice de Desarrollo Humano, Perú, Puno 2007-2019 .....	210
<b>Figura 58.</b> Frecuencia de la variable independiente “RNDP” .....	220
<b>Figura 59.</b> Frecuencia de la variable independiente “VIU” .....	221
<b>Figura 60.</b> Frecuencia de la variable independiente “CBP” .....	221
<b>Figura 61.</b> Frecuencia de la variable independiente “cenlab” .....	222
<b>Figura 62.</b> Frecuencia de la variable independiente “GEN” .....	223
<b>Figura 63.</b> Frecuencia de la variable independiente “ING” .....	224
<b>Figura 64.</b> Frecuencia de la variable dependiente rdap1 .....	225
<b>Figura 65.</b> Frecuencia de la variable independiente rdap2 .....	227
<b>Figura 66.</b> Respuestas a las dos preguntas de disposición a pagar .....	228
<b>Figura 67.</b> Porcentaje promedio mensual de arribo de visitantes a la isla de los Uros periodo 1998-2019 .....	237



<b>Figura 68:</b> Efecto marginal de Monto de "Disposición a pagar" inicial.....	296
<b>Figura 69:</b> Efecto marginal de Ingreso familiar total .....	296
<b>Figura 70.</b> Efecto marginal de la segunda respuesta de la "Disposición a pagar" inicial .....	297
<b>Figura 71.</b> Efecto marginal si Visitó la Isla de los Uros.....	297
<b>Figura 72.</b> Efecto marginal de si Conoce la Bahía Interior de Puno .....	298
<b>Figura 73.</b> Efecto marginal de si “Cree que nos falta conciencia ambiental” .....	298
<b>Figura 74.</b> Efecto marginal de Centro laboral .....	299
<b>Figura 75.</b> Efecto marginal de sexo del entrevistado .....	299
<b>Figura 76.</b> Efecto marginal de Razón porque no estaría dispuesto a pagar más .....	300



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Efectos de la erosión del suelo en sus diferentes procesos .....	69
<b>Tabla 2.</b> Principales causas de pérdida de biodiversidad .....	70
<b>Tabla 3.</b> Vías de acceso a la ciudad de Puno .....	99
<b>Tabla 4.</b> Variables del modelo econométrico .....	117
<b>Tabla 5.</b> Conjugaciones de respuestas en el modelo dicotómico de doble límite.....	126
<b>Tabla 6.</b> Funciones de los ecosistemas para identificación de los servicios ecosistémicos en la Bahía Interior de Puno.....	136
<b>Tabla 7.</b> Especies de zooplancton de la Bahía Interior de Puno .....	138
<b>Tabla 8.</b> Especies de aves reportadas en la Bahía Interior de Puno .....	139
<b>Tabla 9.</b> Peces de la Bahía Interior de Puno .....	142
<b>Tabla 10.</b> Especies de flora de la BIP .....	143
<b>Tabla 11.</b> Vertimiento de aguas residuales a la BIP .....	165
<b>Tabla 12.</b> Aguas pluviales mezcladas con aguas domesticas – BIP .....	166
<b>Tabla 13.</b> Valores de caudales máximos generados en las microcuencas .....	168
<b>Tabla 14.</b> Jornadas de limpieza de la Bahía Interior de Puno .....	171
<b>Tabla 15.</b> Tallas mínimas de capturas de peces del Lago Titicaca .....	175
<b>Tabla 16.</b> Periodo de Veda de especie Ispi .....	176
<b>Tabla 17.</b> Parámetros físico-químico de agua en la Bahía Interior de Puno.....	178
<b>Tabla 18.</b> Arribo a los atractivos turísticos de Puno, 2019 .....	192
<b>Tabla 19.</b> Atractivos turísticos más recomendados en Puno, 2019.....	193
<b>Tabla 20.</b> Argumentos de agrado referente a la visita a la región Puno, 2019 .....	193
<b>Tabla 21.</b> Razones de desagrado con respecto a la visita a la región de Puno, 2019...	194
<b>Tabla 22.</b> Satisfacción con respecto a la ciudad de Puno, 2019 .....	195
<b>Tabla 23.</b> Satisfacción general en relación a los servicios turísticos en Puno .....	196



<b>Tabla 24.</b> Satisfacción referida al alojamiento pagado, Puno, 2019 .....	197
<b>Tabla 25.</b> Satisfacción respecto a la visita a las Islas flotantes de los Uros, 2019.....	198
<b>Tabla 26.</b> Pobreza monetaria – Puno, 2020 .....	203
<b>Tabla 27.</b> Nivel de educación por área y por sexo, Puno, 2017 (en porcentaje).....	209
<b>Tabla 28.</b> Índice de Desarrollo Humano (IDH), 2019 .....	211
<b>Tabla 29.</b> Instituciones educativas en la ciudad de Puno.....	213
<b>Tabla 30.</b> Establecimientos de salud en la ciudad de Puno.....	214
<b>Tabla 31.</b> Actividades económicas en la ciudad de Puno .....	215
<b>Tabla 32.</b> Establecimientos de alojamiento según categoría, distrito de Puno .....	216
<b>Tabla 33.</b> Principales fiestas tradicionales, distrito de Puno.....	217
<b>Tabla 34.</b> Estadísticas descriptivas de todas las variables del modelo .....	219
<b>Tabla 35.</b> Frecuencia de la variable independiente “conamb” .....	222
<b>Tabla 36.</b> Vector de precios de la tarifa DAP inicial .....	226
<b>Tabla 37.</b> Vector de precios de la tarifa DAP Final.....	229
<b>Tabla 38.</b> Portafolio de modelos Logit .....	230
<b>Tabla 39.</b> Tabla de clasificación .....	232
<b>Tabla 40.</b> Efecto marginal después de logit.....	233
<b>Tabla 41.</b> Respuesta doble limite .....	234
<b>Tabla 42.</b> Media de la Disposición A Pagar .....	235
<b>Tabla 43.</b> Valor económico promedio de los visitantes de la Isla de los Uros .....	235
<b>Tabla 44.</b> Flujo de caja del valor económico .....	238
<b>Tabla 45.</b> DAP Estimadas en soles (S/) .....	241
<b>Tabla 46.</b> Formas funcionales del modelo de Hanemann (1984) .....	242
<b>Tabla 47.</b> Comparación de estudios de valoración contingente con los antecedentes literarios “locales”.....	247



<b>Tabla 48.</b> Comparación de estudios de valoración contingente con los antecedentes literarios “nacionales” .....	249
<b>Tabla 49.</b> Comparación de estudios de valoración contingente con los antecedentes literarios “internacionales” .....	250



## ÍNDICE DE CUADROS: ANEXO

<b>Anexo 1.</b> Población de la provincia de Puno.....	276
<b>Anexo 2.</b> Visitas de turistas isla de los Uros 1998-2019 .....	277
<b>Anexo 3.</b> Frecuencia de la variable independiente “RNDP” .....	289
<b>Anexo 4.</b> Frecuencia de la variable independiente “VIU” .....	289
<b>Anexo 5.</b> Frecuencia de la variable independiente “CBP” .....	289
<b>Anexo 6.</b> Frecuencia de la variable independiente “ <i>cenlab</i> ” .....	289
<b>Anexo 7.</b> Frecuencia de la variable independiente “GEN” .....	290
<b>Anexo 8.</b> Frecuencia de la variable independiente “ING” .....	290
<b>Anexo 9.</b> Frecuencia de la variable dependiente rdap1 .....	290
<b>Anexo 10.</b> Frecuencia de la variable independiente rdap2.....	290
<b>Anexo 11.</b> Respuestas a las dos preguntas de disposición a pagar.....	291
<b>Anexo 12.</b> Frecuencia de la variable independiente PROF .....	291
<b>Anexo 13.</b> Frecuencia de la variable independiente NAC.....	291
<b>Anexo 14.</b> Frecuencia de la variable independiente EDU .....	292
<b>Anexo 15.</b> Frecuencia de la variable independiente ECIVL .....	292
Anexo 16. Variable independiente EDAD .....	292
Anexo 17. Modelo de Hanemann (1984).....	293
<b>Anexo 18.</b> Modelos de Cameron & James (1987) y Hanemann (1991).....	294
<b>Anexo 19.</b> Modelo de Cameron & Quiggin (1994).....	295



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ALT	Autoridad Binacional del Agua
ANA	Autoridad Nacional del Agua
APN	Autoridad Portuaria Nacional
BIP	Bahía Interior de Puno
DAP	Disposición a pagar
DGPI	Dirección General de Política de Inversiones
DICAPI	Dirección General de Capitanías y Guardacostas
DIRCETUR	Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo
ECA	Estándar Calidad del Agua
GWP	Global Water Partnership (Asociación Mundial para el Agua)
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IMARPE	Instituto del Mar del Perú
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINCETUR	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
MPP	Municipalidad Provincial de Puno
NPS	Net Promoter Score
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROINVERSION	Agencia de Promoción de la Inversión Privada
PROMPERÚ	Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo
PTAR	Planta de tratamiento de Aguas Residuales
RNT	Reserva Nacional del Titicaca
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado



## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo estimar el valor económico que los visitantes otorgan por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca. Se utiliza el enfoque cualitativo – cuantitativo, mediante el método de valoración contingente, se aplica el modelo “Diferencia en la función de utilidad indirecta” de Hanemann con función de probabilidad logit para estimar el valor económico de los visitantes, la encuesta tiene formato dicotómico doble límite. La población de estudio es el promedio anual de visitantes de la isla de los Uros, 1998-2019, la muestra es 384 observaciones divididas en cuatro submuestras, con 5% de margen de error. El valor económico del promedio anual del total de visitantes para conservar y disfrutar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno es en promedio S/ 909,479.34, la puesta en marcha de un proyecto considerando la recaudación de fondos por conservar y disfrutar los servicios ecosistémicos es viable. Los servicios ecosistémicos que ofrece la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca son: servicios de provisión de agua dulce a la ciudad de Puno y alrededores, recursos genéticos, alimentos mediante la pesca artesanal y caza de subsistencia, puertos y transporte; culturales: valor espiritual religioso, recreación, ecoturismo y conocimiento científico; regulación climática: cinco microclimas en Puno; soporte: ciclo de nutrientes. Los problemas ambientales de los servicios ecosistémicos son ocasionados por las actividades cotidianas de la población puneña, las consecuencias son: generación de malos olores, migración de especies, pérdida del paisaje natural, acelerada eutrofización cultural y exceder los límites máximos permisibles del estándar de calidad ambiental - agua, atentando contra la salud y la economía de Puno. El turista que visita Puno es joven, vacacionista, universitario, promotor, viaja en grupo o pareja y la población aledaña tiene índice de desarrollo humano de 0.65. El valor estimado de la disposición a pagar de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno es S/ 15.18, las variables significativas son: precio inicial, género y si la persona tenía conocimiento acerca de la Bahía Interior de Puno.

### *Palabras claves*

Bahía Interior de Puno, disposición a pagar, Lago Titicaca, logit, valoración contingente.





## ABSTRACT

The objective of this research is to estimate the economic value that visitors give for enjoying and conserving the ecosystem services of the Inner Bay of Puno, Lake Titicaca. The qualitative - quantitative approach is used, through the contingent valuation method, the model "Difference in the indirect utility function" of Hanemann with logit probability function is applied to estimate the economic value of the visitors, the survey has a double dichotomous format limit. The study population is the annual average of visitors to the island of Uros, 1998-2019, the sample is 384 observations divided into four subsamples, with a 5% margin of error. The economic value of the annual average of the total number of visitors to conserve and enjoy the ecosystem services of the Inner Bay of Puno is on average S/ 909,479.34, the start-up of a project considering the collection of funds to conserve and enjoy ecosystem services is viable. The ecosystem services offered by the Inner Bay of Puno, Lake Titicaca are: fresh water supply services to the city of Puno and surroundings, genetic resources, food through artisanal fishing and subsistence hunting, ports and transportation; cultural: religious spiritual value, recreation, ecotourism and scientific knowledge; climatic regulation: five microclimates in Puno; support: nutrient cycling. The environmental problems of ecosystem services are caused by the daily activities of the Puno population, the consequences are: generation of bad odors, migration of species, loss of the natural landscape, accelerated cultural eutrophication and exceeding the maximum permissible limits of the environmental quality standard. - water, threatening the health and economy of Puno. The tourist who visits Puno is young, a vacationer, a university student, a promoter, travels in a group or as a couple, and the surrounding population has a human development index of 0.65. The estimated value of the willingness to pay of visitors to enjoy and conserve the ecosystem services of the Inner Bay of Puno is S/ 15.18, the significant variables are: initial price, gender and if the person had knowledge about the Inner Bay of Puno. Fist.

### ***Keywords***

Contingent valuation, Inner Bay of Puno, Lake Titicaca, logit, Willingness to Pay.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La Bahía Interior de Puno, está ubicado en el Lago Titicaca, dentro de la circunscripción de la Municipalidad Provincial de Puno, departamento de Puno, Perú. Es el punto principal del desarrollo económico y de prestación de servicios turísticos. En los últimos años, diversos estudios muestran que los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno se ven perjudicados por la contaminación generada por los trabajos cotidianos de los residentes de la ciudad de Puno, como el vertimiento de desagües sin previo tratamiento (Cornejo, 2014), deposición de residuos sólidos que aceleran el proceso de la eutrofización (Y. Vasquez, 2016), el vertimiento de combustible y lubricantes por las embarcaciones que prestan servicios turísticos, en consecuencia, la calidad del agua superó los Límites Máximos Permisibles (MPP, 2011b) excediendo gravemente lo recomendado (Callata, 2015), disminuyendo significativamente la calidad de los servicios ecosistémicos ofrece la Bahía Interior de Puno (MPP, 2020). La contaminación de la BIP tiene un impacto negativo en los atractivos turísticos como los paisajes naturales y ecológicos, provocando una tendencia a disminuir de los niveles de satisfacción al visitar Puno como en años anteriores (MINCETUR, 2019).

La Política Nacional del Ambiente instituye la obligación de implementar herramientas para evaluar, valorar y financiar la conservación del recurso natural, la biodiversidad y los servicios ambientales del Perú (MINAM, 2009). Siendo la conservación y el uso sostenible de los bienes y servicios ecosistémicos parte de la estrategia de desarrollo del Perú, se requieren estudios sobre la asignación de recursos escasos para encontrar la justificación técnica para cuantificar los beneficios ambientales (MINAM, 2011). En ese sentido, un instrumento que permite implementar la importancia



de los servicios ecosistémicos es la valoración económica, el cual faculta medir el valor de los bienes y servicios del ecosistema en términos monetarios.

El turismo es la principal actividad económica que brinda los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, por lo que es necesario realizar una valoración económica de los visitantes, con el fin de tener un indicador para medir su importancia y acrecentar el bienestar de los puneños, ello puede ser medido mediante el incremento del índice de desarrollo humano - IDH (PNUD, 2019). El aumento del flujo de turistas a la reserva nacional del Titicaca (MINCETUR, 2019), permitirá aumentar los ingresos de los habitantes de la provincia de Puno; mediante el mayor uso de los servicios turísticos de Puno, como las agencias de turismo (viajes), hoteles y hospedajes, lugares o tiendas para realizar compras (shopping), uso de empresas de transporte terrestre interprovincial para llegar a Puno, restaurantes y lugares de diversión nocturna (MINCETUR, 2019).

El presente estudio de investigación anhela aportar en el uso empírico de los estudios de valoración económica para la conservación y mejorar la calidad ambiental del ecosistema considerado para su estudio, haciendo hincapié en el uso del modelo doble límite de elección dicotómica para el ámbito ambiental. La importancia de este documento radica en la difusión de información con fines académicos y normativos, así como para la implementación de políticas públicas y programas para proteger y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno por parte de la Municipalidad Provincial de Puno y demás instituciones relacionadas con la gestión de los recursos naturales locales.

El objetivo general de la presente investigación es estimar el valor económico que los visitantes otorgan por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca; detallado mediante tres objetivos específicos: Identificar los servicios ecosistémicos y los problemas ambientales de la Bahía Interior de Puno del



Lago Titicaca; describir las características socioeconómicas de los visitantes que determinan la disposición a pagar de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca y el tercer objetivo específico, estimar la disposición a pagar (DAP) media de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca.

En la investigación se hace uso del método de valoración contingente, ello se utiliza para estimar el valor de los bienes o servicios ambientales mediante la simulación de un mercado hipotético a los potenciales consumidores. Se aplica la metodología propuesta por Hanemann (1984) “diferencia en la función de utilidad indirecta” con función de probabilidad logit para estimar la DAP y posteriormente se calcula el valor económico de los visitantes. La recopilación de datos se realizó a través de encuestas utilizando el formato dicotómico doble limite, cuyo formato abierto sirve para determinar los determinar valores de la DAP. El mecanismo de la aplicación de encuestas fue virtual, enviada vía redes sociales (Facebook y Messenger), mediante formularios de Google Forms estructurado en base a la encuesta final, debido a la coyuntura sanitaria adversa del COVID-19.

La estructura del trabajo se desarrolló de la siguiente manera: en el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema, las hipótesis y objetivos generales y específicos, donde se explica la situación problemática del tema. El segundo capítulo presenta la revisión bibliográfica, como los antecedentes locales, nacionales e internacionales que consideran en sus estudios la valoración contingente y el marco teórico. A continuación, se explican los materiales y métodos utilizados en esta investigación. Posteriormente, se desarrollan los resultados, la discusión, las conclusiones y las recomendaciones para cada objetivo específico de la investigación. Finalmente, en el séptimo capítulo contiene la información bibliográfica y los anexos, donde se presentan



los datos referidos a los gráficos utilizados en el presente trabajo y la explicación del trabajo de campo.

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

### **1.1.1 Problemática de estudio**

La Bahía Interior de Puno (BIP) es parte del Lago Titicaca en la zona peruana, alrededor de sus orillas se desarrolla el distrito de Puno, el cual comprende a la ciudad de Puno y sus centros poblados rurales, de acuerdo al último Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de vivienda y III de Comunidades Indígenas ejecutado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) el distrito de Puno cuenta con 135288 pobladores, la densidad poblacional es  $294 \text{ hab}/\text{km}^2$  (INEI, 2018b), además de la población flotante representado por el total de turistas extranjeros y nacionales que llegan a esta ciudad. La BIP es un ecosistema de forma casi cuadrada, está limitado por dos penínsulas, al norte se encuentra Urus Chulluni y hasta el sur con Chimu (K. Andrade, Castillo, & Rossel, 2020), las cuales aíslan parcialmente de la parte principal (exterior) de la Bahía de Puno; la distancia entre ambas penínsulas es aproximadamente de  $4 \text{ km}$  y está ocupada por un extenso banco de lodo con vegetación continua (totoraes), separados por dos estrechos canales de navegación (acceso a las islas de los Uros y el canal de Chimu) que conectan la Bahía Interior y Exterior de Puno, el nivel del agua está a  $0.50 \text{ m}$  como mínimo hasta  $6.70 \text{ m}$  como máximo, su extensión es aproximadamente  $17.3 \text{ km}^2$  el cual equivale al 0.21% de la extensión total del Lago Titicaca y tiene aproximadamente 80 millones de metros cúbicos de agua (JICA, 2000). Desde 1972, en la isla “El Espinar” se sitúa la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de Puno, en su momento se proyectó para 60000 habitantes, pero en la actualidad su volumen de captación de aguas



servidas sobrepasó su capacidad, según la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, 2000) la fuente principal de contaminación de la BIP es esta PTAR y que en las épocas de lluvias se duplican los volúmenes de descarga de DBO5 y nutrientes como nitrógeno total (NT) y fósforo total (FT); según Y. Vasquez (2016) la BIP presenta concentración de  $1.2 \text{ mg/L}$  de fosfato y  $32.6 \text{ mg/m}^3$  de clorofila; Callata (2015) analizó los parámetros de indicadores de contaminación obteniendo como resultado: “la temperatura del agua tuvo valores entre 13 y  $15.60 \text{ }^\circ\text{C}$ , la transparencia llegó hasta 0.81 m, el *pH* del agua en la superficie tuvo valores entre 8.86 a 9.63 unidades de *pH*, la conductividad eléctrica  $1901 \text{ } \mu\text{S/cm}$ , la turbiedad 43 *NTU*, el oxígeno disuelto presentó valores de 2.10 a  $3.28 \text{ mg/l}$ , los sólidos disueltos totales  $953 \text{ mg/l}$ , la DBO5  $205 \text{ mg/l}$ , DQO hasta  $514 \text{ mg/l}$ , para nitratos  $2.085 \text{ mg/l}$  y fosfatos  $0.333 \text{ mg/l}$ ; los parámetros bacteriológicos de coliformes fecales 2900 *NMP/100 ml*, coliformes totales 11000 *NMP/100 ml* y coliformes termotolerantes 1900 *NMP/100 ml*”, estos valores hallados superan los parámetros permitidos que se encuentran establecidas en el Estándar de Calidad Ambiental del agua (ECA-agua) (MINAM, 2017), en consecuencia, la BIP presenta un acelerado proceso de eutrofización. Sumado a la contaminación y al mal estado de la PTAR El Espinar, que desde hace más de una década emana olores fétidos; según el estudio realizado por Aquize (2018), el 59.03% de la población de Puno señalan que vienen siendo perjudicados por las nefastas emanaciones procedentes de la PTAR y además es una mala presentación a los turistas; de ese porcentaje, el 33.62% indican que perciben constantemente los malos olores mientras que el otro 66.28% refiere que es de manera temporal; por otro lado, el 20.6% consideran que los malos olores afectan su salud y un 14.5% habitantes de la zona sur de la ciudad de Puno próximo a la PTAR, señalan que los malos olores han causado la devaluación de sus propiedades. También se debe tener en cuenta que otro de los factores que afectan el ecosistema de la BIP son la descarga



clandestina de aguas servidas que sin ningún tratamiento previo terminan en el cuerpo de agua, según el diagnóstico ambiental realizado por el Gobierno Regional de Puno (2012), el 27% de las aguas residuales que provienen de los domicilios ubicados en la ciudad de Puno tienen un destino final desconocido, dicho problema se relaciona con el crecimiento urbano y que varios de los nuevos sectores, urbanizaciones y/o edificaciones no se encuentren dentro de la zona de cobertura de la red de alcantarillado. Por otro lado, las condiciones topográficas de las montañas de la ciudad de Puno y su ubicación circundante con la BIP genera un problema severo en la temporada de lluvias, pues el sistema de colección de aguas pluviales se encuentra directamente conectado a la red de alcantarillado, en muchos puntos y algunos usuarios utilizan el sistema de alcantarillado doméstico para evacuar sus residuos domésticos, provocando atoramientos en la red, inundaciones en la vía pública y en consecuencia se contamina la BIP. Valderrama y Córdova (2004) señalan que el área más inoculada por desechos orgánicos es la zona sur del malecón (43% de contaminación) y con mayor contaminación por residuos orgánicos la parte suroeste del malecón (30%); según el estudio realizado por Tumi et al (2021) el 56.8% de la población tiene conocimientos de los efectos de la insuficiente administración de los residuos sólidos urbanos con respecto a la contaminación de la BIP. Según datos de la Gerencia de Medio Ambiente - MPP, Puno genera 0.51 kilos de residuos sólidos por habitante al día, de los cuales el 78.34% son residuos aprovechables, el 9.34% residuos no aprovechables y el 12.32% son residuos sólidos peligrosos; el 20% de los residuos sólidos no se recogen (MPP, 2011a) y se puede suponer que parte de estos residuos terminarían dentro de la BIP.

La contaminación de la BIP tiene un impacto negativo en los atractivos turísticos como los paisajes naturales y ecológicos, los mismos que pueden redundar en una insatisfacción en los visitantes, al respecto MINCETUR (2019) señala que la



contaminación provoca una tendencia a disminuir los niveles de satisfacción al visitar Puno en comparación de años anteriores.

La ausencia de un mercado que garantice la conservación y la protección de los servicios ecosistémicos de la BIP, hace que no se conserve y no tenga un uso sostenible. Esta problemática requiere la propuesta de una alternativa de solución que muestre los costos y los beneficios que representan para la sociedad, instituciones como el Ministerio del Medio Ambiente vienen implementado herramientas de valoración para la conservación de la biodiversidad, de los recursos naturales y de los servicios ambientales. Así mismo, impulsan métodos con la finalidad de cuantificar en unidades monetarias la variación del nivel de satisfacción de los individuos por los cambios de la calidad o de la cantidad de bienes y servicios ecosistémicos disponibles, ante esta situación es necesario conocer la disponibilidad de pago de los usuarios de los recursos naturales por un mejor servicio ambiental, así como las características socioeconómicas específicas afectan la disposición a pagar (MINAM, 2016). Por estas razones en la presente investigación se plantea las siguientes preguntas:

### **1.1.2 Problema general**

- ¿Cuál es la valoración económica que los visitantes otorgan por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca?

#### **1.1.2.1 Problemas específicos**

- ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos y los problemas ambientales de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca?
- ¿Cuáles son las características socioeconómicas de los visitantes que determinan la disposición a pagar de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca?





- ¿Cuánto es la disposición a pagar (DAP) media de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

La Política Nacional del Ambiente dispone el requerimiento de efectuar herramientas para evaluar, valorar y financiar la conservación de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales del Perú (MINAM, 2009). Siendo la conservación y el uso sostenible de los bienes y servicios ecosistémicos parte de la estrategia de desarrollo del Perú, se requieren estudios sobre la asignación de recursos escasos para encontrar la justificación técnica para cuantificar los beneficios ambientales (MINAM, 2011). En ese sentido, un instrumento que permite implementar la importancia de los servicios ecosistémicos es la valoración económica, el cual faculta cuantificar el valor de los bienes y servicios del ecosistema en términos monetarios.

El turismo hacia la BIP es la principal actividad económica, mediante el cual se brinda los servicios ecosistémicos que nos ofrece, por lo que es necesario la valoración económica por parte de los visitantes, con el fin de tener un indicador para medir su importancia y acrecentar el bienestar de los puneños, esa variación podrá ser cuantificado mediante el incremento del índice de desarrollo humano - IDH, metodología aplicada por PNUD (2019). El aumento del flujo de turistas en la Reserva Nacional del Titicaca incrementará los ingresos de los puneños. Este efecto se reflejará en el mayor uso de los servicios turísticos en general de Puno, como las agencias de turismo (viajes), el alojamiento, los lugares o tiendas para realizar compras (shopping), el uso de empresas de transporte terrestre interprovincial para llegar a Puno, los restaurantes y lugares de diversión nocturna (MINCETUR, 2019).



El presente trabajo de investigación anhela coadyuvar en el uso empírico de los estudios de valoración económica para la conservación y mejorar la calidad ambiental del ecosistema considerado para su estudio, haciendo hincapié en el uso del modelo doble límite de elección dicotómica para el ámbito ambiental, es decir, se aspira demostrar empíricamente las esplendideces de agregar una pregunta a la encuesta de la DAP, por lo tanto, se busca el modelo más adecuado para estimar y obtener una mejor proximidad de los beneficios económicos por la mejora ambiental. La importancia de este documento radica en la difusión de información con fines académicos y normativos, así como para la implementación de políticas públicas y programas para proteger y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno bajo la responsabilidad de la Municipalidad Provincial de Puno y demás instituciones involucradas en la gestión de los recursos naturales locales.

### **1.2.1 Objetivo general**

- Estimar el valor económico que los visitantes otorgan por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca.

#### **1.2.1.1 Objetivos específicos**

- Identificar los servicios ecosistémicos y los problemas ambientales de la Bahía Interior de Puno del Lago Titicaca.

- Describir las características socioeconómicas de los visitantes que determinan la disposición a pagar de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca.

- Estimar la disposición a pagar (DAP) media de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca.



### **1.2.2 Hipótesis general**

- La valoración económica que los visitantes otorgan por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca es positivo.

#### **1.2.2.1 Hipótesis específicas**

- Los servicios ecosistémicos que ofrece la Bahía Interior de Puno del Lago Titicaca, son la provisión de agua dulce, alimentos, combustible, espacios para puertos y transporte, recursos genéticos de flora y fauna acuática; culturales (conocimiento científico, recreación, turismo, valores espirituales y religiosos), regulación climática y servicios de soporte (ciclo de nutrientes); los principales problemas ambientales en la Bahía Interior de Puno son: la descarga de aguas servidas y aguas residuales, la remoción de suelos, la contaminación ocasionada por los medios de transporte acuático que prestan servicios turísticos en la BIP y las prácticas inadecuadas de la población, resultando exceder los Estándares de Calidad Ambiental del Agua (ECA-agua) y degradar la calidad de vida de la población.
- Las variables socioeconómicas que determinan cuánto están dispuestos a pagar (DAP) los visitantes para disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno del Lago Titicaca son: el ingreso familiar, el nivel educativo y la conciencia ambiental.
- El promedio de la disposición a pagar (DAP) de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno del Lago Titicaca es menor a su ingreso familiar, además se relaciona positivamente con los factores ambientales como la conciencia ambiental, conocimiento acerca de la BIP, si visitó antes la isla de los Uros y también con las variables socioeconómicas



como el ingreso total familiar, el centro laboral, el género, la edad y la confianza del uso adecuado de fondos por una entidad pública.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 ANTECEDENTES

Existen considerables estudios en la literatura nacional y extranjera vinculados a la valoración económica del medio ambiente, comúnmente se utiliza el método de valoración contingente con modelos econométricos como el logit o probit, asimismo, mayormente obtienen los datos con encuestas de formato referéndum y muy pocos con encuestas de formato doble limite. En este capítulo se expone de forma general los estudios previos desarrollados en el ámbito local, nacional e internacional relacionadas con el tema investigado, tal es el caso que en la provincia de Puno se tiene:

#### Referente a la preservación de la fauna **en la Bahía Interior de Puno:**

Mamani (2015) identifica las variables socioeconómicas que influyen en la concesión de valor económico para la preservación de animales como anfibios, aves y peces en la BIP. Para tal fin, recurre al método de valoración contingente (MCV) en un modelo econométrico logit, con 385 encuestas aplicadas a los habitantes de la ciudad de Puno, siendo el valor estimado de la DAP media para la conservación de peces en S/ 17.53, para anfibios en S/ 14.01 y para las aves S/ 16.83 anuales como valor de existencia y/o protección de los mismos, mientras que los factores socioeconómicos influyentes son el precio hipotético a pagar, la renta del hogar, el nivel educativo, la cantidad total de miembros de la familia, la distancia del hogar a la BIP, la percepción ambiental, la protección de la BIP, los sectores de visita y la cantidad de visitas a la BIP.

Por su parte, Salas (2014) estima la disponibilidad a pagar por el programa de resarcimiento de la calidad de agua de la Bahía Interior de Puno. Utiliza el método de valoración contingente con un modelo econométrico logit truncado y también evalúa si



dicho proyecto es económicamente factible. La disposición a pagar promedio estimada de los residentes de la ciudad de Puno es de S/ 2.50, el VAN social es positivo (S/ 4376772.64) y el ratio beneficio costo es de 1.2819. Concluye que dicho proyecto es económicamente viable en un horizonte de 5 años.

Mientras que Tudela (2017) estima la disponibilidad a pagar por el mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales (STAR) en Puno. Utiliza el método de valoración contingente con modelos lineales y logarítmicos, recurre a encuestas de formato referéndum y doble límite para obtener información de la población de la ciudad de Puno. La DAP promedio estimada es de S/ 4.38 (1.46 USD) por hogar. Concluye que los factores influyentes en la DAP media del STAR en la ciudad de Puno son el precio hipotético, la renta, el nivel de educación, la sensación de mal olor, la distancia del hogar a la PTAR, la incidencia de enfermedades, el género, el total de hijos menores de edad residentes del hogar y la longevidad del jefe de hogar.

Referente a estudios de valoración económica que se realizaron **para la Reserva Nacional del Titicaca** (RNT) se tienen a:

Quispe (2021) distingue el valor económico de los componentes de la biodiversidad en términos monetarios y no monetarios en las poblaciones rurales y urbanas que viven dentro de la zona de amortiguamiento de la RNT. En el que utiliza el enfoque monetario que expresa la DAP en unidades monetarias (soles/mes) y el enfoque no monetario representado por la disponibilidad a ofrecer tiempo (horas/meses), con este fin, utiliza la valoración contingente con un modelo logit mixto y una metodología de experimentos de selección. Esto le permite identificar los precios potenciales relacionados con la biodiversidad para cada atributo de la biodiversidad, como la



presencia de especies, la transparencia del agua y la regeneración de especies amenazadas y de especies comunes (carachi y choka) en la RNT.

Mientras que Galvez (2013), valora monetariamente los bienes y servicios ambientales que ofrece la RNT, para ello aplica el método de valoración contingente y mediante el modelo logit calcula la DAP. Según los resultados de su estudio, la DAP mensual para cada familia fue de S/ 6.36 para la descontaminación de la RNT. El valor total del activo ambiental de la RNT ascendió a S/ 745881.72 de valor agregado y es equivalente de US\$ 2051174.73.

Por su parte, Núñez (2003) realiza la valoración económica por el mejoramiento ambiental de la RNT con ingresos provenientes por el desarrollo del ecoturismo, el análisis es diferenciado entre los turistas extranjeros y nacionales. Aplicó el método de valoración contingente dando como resultado la DAP promedio de los turistas extranjeros fue de US\$ 5.40 y US\$ 10.12, mientras que la DAP de los turistas peruanos es de US\$ 3.01 y US\$ 4.84 si se mejora en los mercados hipotéticos actuales de la RNT y si la RNT se expande respectivamente.

A diferencia de los trabajos anteriores, Flores (2006) estima los beneficios monetarios de los servicios recreativos de la RNT. Donde utiliza el método del costo viaje y se considera la teoría del excedente del consumidor (EC) del turista para cuantificar el valor económico. En consecuencia, el valor estimado del excedente del consumidor promedio del turista peruano es US\$ 14.12 y el excedente del consumidor total es de US\$ 1.177 millones, a diferencia de los turistas extranjeros, su excedente del consumidor promedio fue de US\$ 144.67, resultando en un excedente de consumidor agregado de US\$ 83.68 millones.



De la misma manera, Bohorquez (2020), estima el valor económico ambiental del ecoturismo en la isla los Uros, enfatizando el costo de mantenimiento por año de las islas y la elevada contaminación ambiental que estas producen dentro del Lago Titicaca. Para ello utiliza el método de costo viaje y toma en cuenta la cantidad de visitas anuales a la isla de los Uros; encontrando que el valor económico de los costos anuales de mantenimiento de la isla supera sus ingresos durante los primeros tres años del proyecto (2021, 2022 y 2023); sin embargo, destaca que el flujo económico será positivo después del 2024.

Por su parte, Andrade (2019) determina el beneficio económico del servicio ambiental que asignan los turistas a las playas de Charcas, distrito de Platería, Puno. Para estimar la DAP utiliza la metodología de valoración contingente con la aplicación de un modelo logit, la información se obtiene mediante encuestas de formato referéndum y de doble límite, resulta que el beneficio económico anual estimado proveniente de la encuesta de formato tipo referéndum fue S/ 214,603.83 y del formato doble límite fue S/ 200,004.93 para el aprovechamiento sosteniblemente y la conservación del recurso natural.

El estudio realizado por Cayo (2016) determina el valor económico ambiental basado en la DAP de los visitantes que efectúan el turismo rural vivencial en la Isla Taquile (Lago Titicaca) para preservar el medio ambiente y los espacios naturales que en la actualidad están amenazados por la contaminación y degradación, también reporta los recursos turísticos de la isla Taquile. Como resultado, los turistas están dispuestos a pagar US\$ 5.35 por experimentar el turismo rural vivencial en la isla Taquile, lo que equivale aproximadamente S/. 14.00.

A **nivel nacional** se realizaron las siguientes investigaciones:





En Chiclayo, Cortez (2020) determina el valor económico del recurso hídrico de la cuenca Chancay – Lambayeque, para eso utiliza el método de valoración contingente, se recolectan los datos con la aplicación de 381 encuestas de formato dicotómico doble límite, el valor estimado de la DAP es S/ 4.50 mensuales para los hogares atendidos con el abastecimiento de agua potable.

En Chiclayo, Bazán (2017) cuantifica la valoración económica que los productores agrícolas de la Zona Baja del Distrito de Querocoto disponen para el mejoramiento del sistema de canalización del recurso hídrico con usos agrícolas. Aplica el método de valoración contingente y los datos son obtenidos mediante el uso de encuestas con formato doble límite. Resulta que la DAP es de S/ 31.47 mensuales para implementar el mercado hipotético propuesto. Concluye que existe la disponibilidad a pagar por parte de los agricultores por el mejoramiento del sistema de riego para usos agrícolas y que los componentes que influyen son la cantidad disponible de agua, el nivel de renta y la cantidad de miembros de la familia, entre otros.

En Huancavelica, Ccente y Dueñas (2020) determinan el valor económico del recurso hídrico por el abastecimiento de agua potable en Callqui Grande, que proviene de la cuenca del río Ichu, en el distrito de Ascensión para el año 2018. Recurren al método de valoración contingente y recolectaron información de 65 encuestas que se aplicaron a los hogares que utilizan agua potable y a través de un modelo econométrico logit. Obtuvieron que el valor económico es S/ 9.31 mensuales por cada familia usuaria de agua potable. Concluyen que los moradores de Callqui Grande están dispuestos a pagar por el abastecimiento de agua potable.

En Huancavelica, Rivera (2019) realiza un estudio para determinar el valor económico por el tratamiento de las aguas residuales en la cuenca del río Ichu, en la jurisdicción del distrito de Ascensión y Huancavelica. Emplea el método de valoración



contingente, los datos son obtenidos con la aplicación de 557 encuestas con formato referéndum de doble elección dicotómica, las cuales fueron aplicadas a diferentes domicilios en la ciudad de Huancavelica, el monto estimado de la disposición a pagar es de S/ 6.17 al mes para el servicio de tratamiento de las aguas residuales que generan los residentes de la ciudad de Huancavelica.

En Cusco, Guerra y Durant (2019) determinan el valor ecológico y económico del humedal de la provincia de Anta que está ubicada en las comunidades de Yungaqui e Inquilpata. Utilizan la matriz de Faggi y Cagnonni con el fin de realizar la valoración ecológica, donde valoran los recursos naturales como el agua, la fauna, la flora, el paisaje y el suelo; y en la valoración económica aplican la metodología de valoración contingente con un modelo logit. Concluyeron que los recursos naturales experimentaron una permanente alteración antrópica y la disponibilidad a pagar por la salvaguarda, protección y restauración del humedal fue S/ 3.00 soles en promedio para cada jefe de hogar.

En Cusco, Huayhua (2015) estima el valor económico de la contaminación del agua en la ciudad de Pichari, La Convención, utiliza el método de valoración contingente y aplica 353 encuestas como muestra de una población de 3169 familias de Pichari. El valor estimado de la DAP de la población residente de Pichari por la recuperación de la calidad del agua fue de S/ 36.00 anuales por familia, considera que el monto es relativamente bajo y propone que para hacer efectivo el pago, debe aplicarse un mecanismo de pago del tipo coercitivo, mediante el incremento de S/ 3.00 en el recibo mensual de agua.

En Junín, Melgar (2018) determina la valoración económica de la Gruta de Huagapo, zona turística ubicada en el distrito de Palcamayo, provincia de Tarma, también identifica los bienes y servicios ecosistémicos de la zona y determina la valoración por el usufructo de los turistas. Utiliza el método de valoración contingente y aplica 313



encuestas para obtener los datos de personas que visitan el lugar. La DAP promedio estimada por visitante para disfrutar del lugar y su conservación es de S/ 4.38, por lo que el ingreso mensual sería S/ 2445744.00 y el ingreso estimado por año en la Gruta de Huagapo sería S/ 29348928.00.

En Piura, Cordova (2018) estima la disposición a pagar que los residentes y turistas confieren por el usufructo del recurso natural y arqueológico existente en el distrito de Ayabaca, para ello utiliza el método de valoración contingente con un modelo logit, el valor estimado de la DAP por visitar las zonas naturales y arqueológicos de los turistas por dos días es S/ 147.18 y los lugareños por un día pagarían hasta S/ 55.00.

En Lima, Huamán (2017) determina la disposición a pagar que los moradores del distrito de Independencia ofrecen por fomentar la conservación de la “Loma de Amancaes – Bella Durmiente” ubicado en el distrito de Independencia. Emplea la metodología de la valoración contingente y aplica 383 encuestas como muestra de una población de 119677 habitantes de la zona de estudio, obtiene como resultado que la DAP máxima para fomentar la conservación de la Loma de Amancaes - Bella Durmiente de sus habitantes es de S/ 20.00 y la DAP mínima de S/ 5.00. Por lo tanto, concluye que efectivamente existe una gran disposición a pagar por impulsar la preservación de la Loma de Amancaes - Bella Durmiente.

En Amazonas, Bacalla y Goñas (2016) determinan y caracterizan la disponibilidad de pago por la implantación de un mecanismo de retribución por los servicios ecosistémicos e hídricos de la microcuenca Yuya, el cual provee de agua al distrito de Magdalena de la provincia de Chachapoyas. Emplean el método de valoración contingente y obtienen la información de 160 encuestas aplicadas a los jefes de las familias de la capital del distrito, el valor estimado de la DAP promedio por mes es S/ 2.60 y multiplicando por el total de familias el monto anual asciende a S/ 7987.20.



En Tacna, Canahuire (2015) valora económicamente los servicios ambientales brindados por los humedales de la Bahía de Ite, para tal propósito, utiliza las metodologías de valoración contingente y del costo de viaje, recolecta los datos con 360 encuestas a personas que visitan el humedal y estima la disposición a pagar aplicando el modelo logit. Concluye que existe la disposición de pago de los sujetos que visitan el lugar con la finalidad de intensificar la conservación de los servicios ambientales y la gestión del mismo, así como de las instalaciones turísticas del humedal.

En Ancash, Flores (2015) valoriza ecológica y económicamente los bienes y servicios ecosistémicos del humedal “Villa María” para su conservación y protección. Recurre a la metodología de valoración contingente y utiliza un modelo econométrico logit; obtiene la información con la aplicación de 75 encuestas realizadas a personas de entre 18 a 55 años de los asentamientos humanos que colindan con el humedal, el valor económico total del ecosistema del humedal de “Villa María” asciende a S/ 58240104.00.

En Ancash, Alarcón et al. (2014) determinan la disposición a pagar por la elaboración y ejecución de un proyecto para la conservación y su posterior mejoramiento del ecosistema de bofedales ubicados en los alrededores de la ciudad de Huaraz. Siguen la propuesta metodológica de Bishop-Heberlein, quienes plantean otra estructura funcional del método de valoración contingente y aplican un modelo logit, realizan 271 encuestas de formato cerrado a los residentes de la ciudad de Huaraz, la DAP estimada para cada mes fue de US\$ 1.05 por familia y concluyen que se podría recaudar aproximadamente US\$ 312,266.00 al año.

En Cajamarca, Torres (2014) estima la disposición a pagar de los turistas por visitar los servicios recreativos del monumento arqueológico Cumbe Mayo. Para lograr ese objetivo, utiliza el método de valoración contingente mediante la aplicación de un modelo logit, obtiene la información de 326 encuestas aplicadas a los posibles



favorecidos por el incremento de la calidad ambiental y resulta que la DAP de los turistas extranjeros es de US\$ 5.50 para el mejoramiento de los servicios básicos y se descontamine los sitios aledaños, además señala que el valor potencial a recaudar es de US\$ 413,506.50 anuales.

En Cajamarca, Gamarra (2014) estima el valor económico que los visitantes atribuyen para el mejoramiento y conservación de los servicios turísticos del patrimonio histórico cultural de Kuntur Wasi. Para lograr esa propuesta, utiliza el método de valoración contingente de tipo logit binomial, obtiene los datos con la aplicación de 56 encuestas de formato tipo referéndum de elección dicotómica, el valor estimado de la DAP media por el ingresar al sitio arqueológico fue S/ 9.30; la renta y el género son los elementos más significativos del modelo.

A **nivel internacional** se realizaron las siguientes investigaciones:

En México, Sánchez (2020) valora los servicios ambientales acuáticos que brinda el Área Natural Protegida Río Pancho Poza, que es considerado como la principal fuente de agua y que posteriormente se potabilizada y distribuye bajo la dirección de la Comisión de Agua del Estado de Veracruz - Altotonga a los habitantes del municipio del estado de Veracruz. Para ello aplica el método de valoración contingente siguiendo la metodología propuesta por Lopez-Feldman (2012) para estimar la disponibilidad de pago de los usuarios, obtiene sus datos con la aplicación de 160 encuestas de formato de elección dicotómicas de doble límite. Concluye que la DAP obtenida con el modelo de mayor precisión (*doubled*) es menor al que se obtiene con un modelo Probit.

En España, Villa (2019) estima la disposición a pagar de las personas que utilizan el Parque de María Luisa de Sevilla para contribuir en su conservación y mantenimiento. Utiliza la metodología de valoración contingente y aplica 200 encuestas con formato



doble límite para obtener los datos. El valor estimado de la DAP media es de 2,55 € por visitar al Parque de María Luisa.

En Ecuador, Salgado (2016) analiza el valor económico de la conservación de la “Reserva de Producción Fauno Marino Costera Puntilla de Santa Elena”, el cual es una zona protegida. Utiliza el modelo de valoración contingente empleando el modelo econométrico probit y obtiene los datos con la aplicación de 210 encuestas, de las cuales 170 fueron aplicados a los habitantes de Santa Elena y a los turistas se administró 40 encuestas. Concluye que la gente estaba más dispuesta a pagar para evitar aglomeraciones que para conservar el área.

En Ecuador, Roldán (2016) determina el valor económico de los recursos hídricos del “Parque Nacional Cajas de la cuenca del río Tomebamba” para el consumo de agua potable en las familias de la ciudad de Cuenca. Utiliza el método de valoración contingente y obtiene sus datos de 438 encuestas con formato dicotómico doble límite, el valor estimado de la DAP es de US\$ 3.44 por familia usuaria de la provisión de agua potable en la ciudad de Cuenca.

En Bolivia, Aruquipa (2017) determina la disponibilidad a pagar por el mejoramiento de la situación ambiental del río Choqueyapu originado por la afectación de la contaminación percibida por los habitantes del municipio de La Paz, por tal motivo adopta la metodología de valoración contingente con un modelo logit, obtiene los datos con la aplicación de 105 encuestas de formato tipo referéndum a los residentes de la zona de estudio, el valor estimado de la DAP es Bs. 4.39 por la protección del recurso hídrico por habitante.

En Colombia, Higinio y Cuervo (2016) estiman el valor económico para establecer un parque nacional natural dedicado a la protección de los más importantes



ecosistemas de corales de profundidad colombianos, utilizan la metodología de valoración contingente con un modelo probit, los datos se obtienen con la aplicación de 615 encuestas con formato de tipo referéndum a familias de la ciudad de Bogotá, la DAP promedio por hogar es de \$ 110000 pesos colombianos cuyo valor es equivalente a US\$ 58.00, anualmente se tendría un efecto aproximado en el bienestar de la sociedad de US\$ 95.2 millones.

En Chile, Joignant (2014) determina el valor económico de los servicios ecosistémicos, culturales, recreativos y etno-culturales del Sistema de Humedales Altoandino llamado también Laguna Roja, el cual es valorado por los ecoturistas que visitan el lugar, para ello aplica la metodología de valoración contingente y obtiene la información con el empleo de 272 encuestas de formato dicotómico doble límite a los ecoturistas, el valor estimado de la disponibilidad a pagar media es \$ 8124.25 pesos chilenos para ingresar al lugar de estudio.

En Chile, Zappi (2011) valora socioeconómicamente los bienes y servicios ambientales que provee la Reserva Nacional Lago Peñuelas (RNLP), realiza un ejercicio de valoración contingente con la aplicación de 320 encuestas de formato dicotómico simple a los visitantes del lugar, el valor estimado de la disponibilidad a pagar para la conservación de especies, la belleza escénica y el abastecimiento de agua potable a las ciudades de Viña del Mar y Valparaíso es de \$2.412 pesos chilenos por visitante, el cual propone que dicho monto estimado sea cobrado como concepto de entrada al lugar de estudio.

En Guatemala, Martínez y Dimaz (2007) determinan la disponibilidad a pagar de las comunidades usuarias del servicio hidrológico de la subcuenca Teculután para la reforestación en la parte media y alta de la cuenca y desarrollar buenas praxis agrícolas con la finalidad de incrementar la calidad y el volumen disponible del agua potable para



el consumo doméstico, para lograr tal fin, utilizan la metodología de valoración contingente con modelo logit, la información se recolecta con la aplicación de 160 encuestas de tipo referéndum, el valor estimado de la DAP por familia es de US\$ 3.5 mensuales y el valor total de los residentes de Teculután por los servicios ambientales fue US\$ 131.8 mil por año.

## **2.2 MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1 La economía ambiental y la valoración económica**

En la actualidad existe dos ramas en la ciencia económica que estudian el medio ambiente, tales como la economía ambiental y la economía ecológica (Gamarra, 2014). En la presente investigación se desarrolla dentro los conceptos de la economía ambiental por sus bondades en el desarrollo de investigaciones realizadas a partir de la teoría neoclásica y los estudios que se enmarca la “economía de los recursos naturales”.

De acuerdo con Chang (2001), los problemas ambientales no se resuelven mediante la aplicación directa de la economía ambiental, sino que es parte de la ciencia económica y se debe considerar como una interpretación de los economistas neoclásicos, quienes incorporaron como objeto de estudio al medio ambiente, además, la economía ambiental toma como referencia a los mismos conceptos y supuestos que enmarcan la economía neoclásica, su análisis se concentra en la “escasez”, por lo que a los bienes se les valora según su abundancia o escasez. Por tanto, si un bien es escaso o valioso, se considera un bien económico, de lo contrario no lo es.

De acuerdo con Bohorquez (2020), señala que los recursos naturales comenzaron a formar parte de los bienes económicos como el agua y la energía porque empezaron a escasear y la mayoría de ellos se están agotando; esta es la razón del porque se convierten en un bien valioso que adquieren precios o derechos de propiedad.





### 2.2.1.1 La economía ambiental

El principal objetivo de la economía ambiental es enfocar sistemáticamente las mejores tomas de decisiones en la etapa de evaluación y de la administración de los recursos que provee el medio ambiente y la naturaleza (Cristeche & Penna, 2008). Algunas de las preguntas importantes que plantean los estudios de economía ambiental es como afectan las externalidades en una mala asignación de recursos y el cómo se mejoraría esta retribución, cómo se debería hacer y cómo aumentar el bienestar social.

Asimismo, la economía ambiental, sirve como apoyo para el planteamiento de respuestas respecto al: como se emplea y como se debería emplear óptimamente los recursos naturales, cual es valor de la protección de los espacios naturales, si es prudente realizar un proyecto ambiental o si es mejor construir una carretera, además hace posible cuantificar monetariamente cuanto debería ser la penalidad a las industrias que ocasionan daños al medio ambiente, y demás cuestiones ambientales (Lecca, 2016).

En el mismo sentido, la economía ambiental al formar parte como rama especializada de las ciencias económicas, reconoce a la contaminación del medio ambiente como una externalidad y una buena referencia de bien (mal) público y simultáneamente, impulsa la disminución del fallo como componente fundamental para alcanzar el objetivo de equilibrar la producción de bienes y servicios con la conservación del medio ambiente (GWP, 2018).

Además, los temas medioambientales en general, así como de los recursos naturales, se relacionan con los conceptos de externalidades, bienes públicos y de los recursos comunes; la presentación de los fallos de los mercados, están asociados con la inexistencia de mercados para los bienes y servicios ambientales (Cristeche & Penna, 2008).



De acuerdo con Osorio y Correa (2004), la base más importante del desarrollo económico y social de una nación es la riqueza ambiental; esta proporciona importantes flujos de bienes y servicios del ambiente, las cuales están sujetos al estado de los recursos naturales y ambientales; en otras palabras, el bienestar social no solo depende de los bienes y servicios producidos mediante las actividades económicas así del mismo modo de la calidad del medio ambiente. No obstante, se comprende intuitivamente la importancia que tienen estos recursos, y es posible que no sean suficientes para asegurar su consumo racional. Esto es debido a que los bienes y servicios ambientales no tienen mercado para ser comercializados, por lo tanto, se desconocen sus precios. La inexistencia de la valoración de dichos recursos conlleva a su sobreexplotación o subutilización y como consecuencia, a la incapacidad de generar el flujo de beneficios importantes para sostener el bienestar público.

En concordancia con Vasquez et. al. (2007), la economía ambiental tiene como objetivo evitar subestimar el medio ambiente en la toma de decisiones al incluir el valor económico de estos cambios ambientales en el análisis de costo-beneficio.

#### **2.2.1.2 Bienes públicos y las fallas de mercado**

Los precios de mercado expresan la disposición a pagar por los bienes y servicios, pero aplicar este concepto a la valoración de los recursos ecosistémicos no es tan fácil, debido a la existencia de fallas de mercado que son originados por la mala e incorrecta asignación de los recursos (Pearce, 1990).

De acuerdo con Urrunaga et al. (2014), existen cuatro fallas de mercado, como el fallo de la competencia (existencia de monopolio natural), la presencia de bienes públicos, la aparición de externalidades positivas y negativas y la existencia de mercados incompletos y las asimetrías de información.



Según Rodríguez (2020), los servicios ecosistémicos presentan los atributos de bienes públicos y concuerda con lo mencionado por Azqueta (1994), según el autor, “*los bienes públicos presentan dos características, la no rivalidad en el consumo y la no exclusión*”, el cual es producido en el momento que un bien es ofrecido a un sujeto, y automáticamente todos los demás son beneficiados, es decir, no se excluye a ningún otro individuo del usufructo aunque estos últimos no paguen por su consumo, por tanto el costo marginal de ofrecérselo a una persona adicional es cero y además, la disponibilidad de la cantidad consumible de un bien para un individuo no varía si el bien es aprovechado por otro.

Desde el punto de vista de la valoración económica, el aspecto más importante de los bienes públicos se relaciona con la información disponible de un mercado en particular. Para los bienes privados, el precio y la cantidad intercambiados por ese bien son completamente observables en el mercado; caso contrario ocurre para los bienes públicos, esta carece de un mercado donde se pueda obtener información respecto a los precios o la cantidad disponible del bien (F. Vasquez et al., 2007).

### **2.2.1.3 Concepto económico de valor**

El valor se entiende como un atributo de las cosas, que surge principalmente de una necesidad o deseo específico que necesita ser satisfecho; por lo tanto, se entiende por “*valor*” como una función de la capacidad de ser satisfecho. En consecuencia, el valor de un bien para un individuo es al que está dispuesto a renunciar (pagar) para obtenerlo, y generalmente se relaciona con el poder adquisitivo o sus preferencias; es decir, es el valor relativo del bien o servicio que los individuos pueden pagar según su elección (Azqueta, 1994).



Cabe considerar, por otra parte, el concepto económico de “valor” es un valor antropocéntrico o utilitarista propuesto por Benthan y Stuart, quienes proponen que la génesis del término valor surge de la felicidad o del nivel de satisfacción, además se basan en el bienestar generado un bien o servicio a las personas (F. Vasquez et al., 2007).

Siguiendo esta premisa, si se considera al medio ambiente como un factor importante para la sociedad, esto se vería reflejado en un mayor valor de los bienes y/o servicios del medio ambiente por parte de la población y se expresaría en términos del mercado (Quispe, 2021) y de acuerdo con Cristeche y Penna (2008) los bienes y servicios ambientales alcanzan valores desiguales entre los diferentes sujetos y grupos de personas.

Por lo que MINAM (2015) considera que el bienestar generado mediante la interacción entre el sujeto (individuo o sociedad) y el objeto (bien o servicio) en la coyuntura que se desarrolla esta interacción; en cambio, la definición de “precio”, se refiere a la cantidad de dinero que un consumidor paga a un vendedor por un bien o servicio; el mercado es definido como el proceso interactivo entre la demanda y la oferta.

### **2.2.2 Valoración económica de los servicios ecosistémicos**

De acuerdo con Romero (1997) la realización de una valoración económica de los servicios ecosistémicos implica la medición monetaria de la variación en el bienestar experimentados por un individuo o grupo de personas como resultado de mejorar o deterioro no intencionado de los servicios ecosistémicos, es decir, los servicios no pretenden tener precio, sino como una medida monetaria del valor de un bien o servicio asociado con un individuo o un grupo de personas.

#### **2.2.2.1 La valoración económica**

La valoración económica intenta asignar un valor cuantitativo a los bienes y servicios ecosistémicos, tengan o no precios de mercado. En concordancia con MINAM

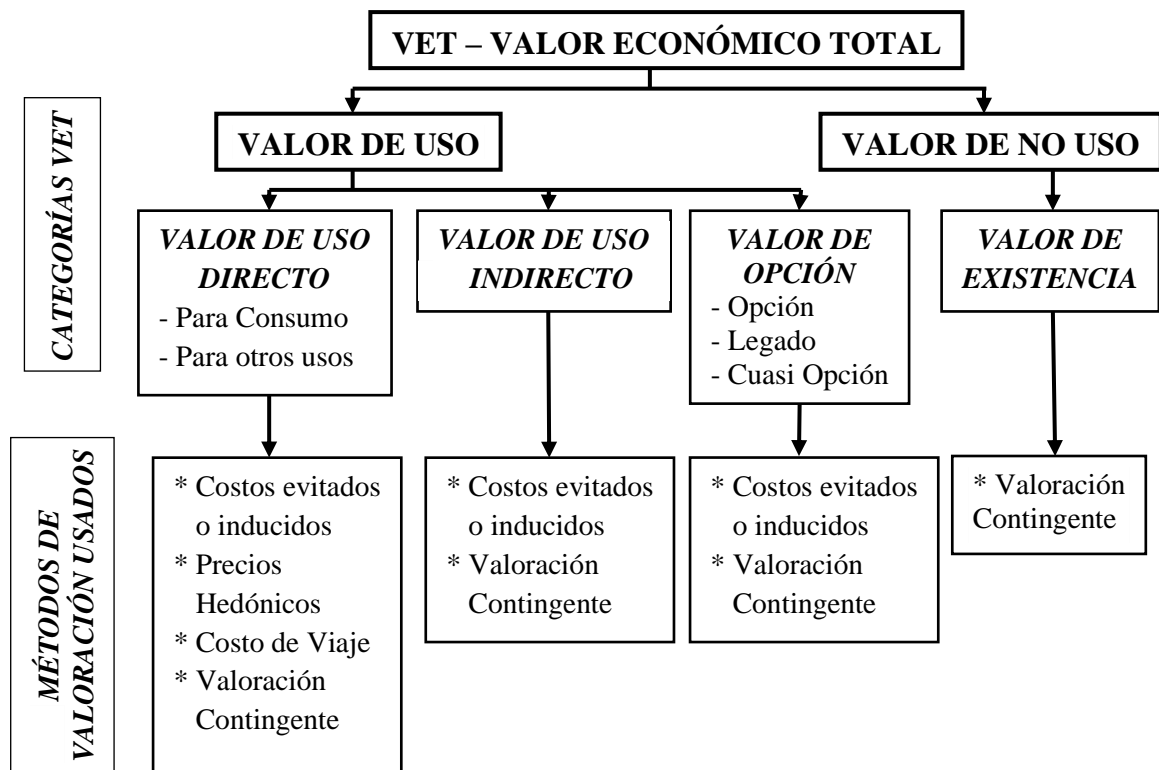


(2015), la valoración económica estima el valor monetariamente a través de la variación en el bienestar de la sociedad, por su parte Vasquez et. al (2007) considera que la valoración económica podría complementar a la información disponible del tipo legal, ecológica o social para los momentos de decisión de políticas públicas, bajo esta premisa, la disponibilidad de este tipo de información técnica es crucial en el momento de la toma de decisiones públicas, en referencia a la realización o no de proyectos de inversión que podrían distorsionar la calidad ambiental.

Por consiguiente, Cho et al. (2008) señala que el análisis del valor económico de los ecosistemas inicia con el valor económico total (VET), el cual comprende los valores de uso y no uso. Según esta perspectiva, Cristeche y Penna (2008) indican que el “valor de uso” lo componen:

- El “valor de uso directo”
- El “valor de uso indirecto”
- El “valor de opción”

El concepto de “valor de no uso” normalmente se relaciona con el concepto de “valor de existencia”. De igual forma, este desglose de las diversas clases de valores que se encuentran en el medio ambiente, ayuda a que sea más fácil identificar que individuo o grupo de individuos se ve afectado por un tipo particular de modificación.



**Figura 1.** Categorías del Valor Económico Total y los Métodos de Valoración Económica asociados.

Fuente y elaboración: Cristeche y Penna (2008).

El “*valor de uso*” está comprendido por todas las formas actuales, directas o indirectas, en las que un sujeto espera hacer uso físico de la ecosistemas (Cho et al., 2008) y en el mismo sentido Cristeche y Penna (2008) hacen referencia al valor de los servicios ecosistémicos que son utilizados por las personas con las finalidad de consumir o producir, además concentra a todos los servicios ecosistémicos que se utilizan en el presente de manera directa o indirecta o que ostentan un potencial para suministrar “valores de uso futuros”.

El “*valor de uso directo*” se refiere a los bienes y a los servicios ecosistémicos que los humanos usan directamente, tales como: la elaboración de alimentos, la obtención de madera empleada como combustible e insumo en el sector económico de la construcción, las medicinas obtenidas a partir de componentes naturales, la caza de



animales, etc.; a diferencia de lo mencionado anteriormente se consiguen identificar algunos servicios ambientales cuyo consumo no supone una reducción de su stock o flujo global. Este es la ocurrencia en las actividades culturales y recreativas que no tienen nada que ver con la producción de productos. De acuerdo con este punto, es posible diferenciar entre dos tipos de valor directo de uso, esto indica que es "consumible" cuando se reduce la cantidad de bienes disponibles cuando son utilizados por un grupo de actores. Por otro lado, si el uso de tales servicios no da lugar a una disminución de disponibilidad, se considera "para otros fines"; este último acontecimiento se conoce como la "no rivalidad" en el consumo, una de las cualidades que especifican a los bienes públicos en la teoría económica (Cristeche & Penna, 2008).

Los "*valores de uso indirecto*" están vinculados a los servicios del medio ambiente que resultan de las funciones de soporte de los ecosistemas. Esto puede verse como una exigencia natural o un servicio intermedio para que se produzca bienes y servicios finales. Ejemplos de esto son la filtración natural del agua que beneficia a las comunidades río abajo, los cortavientos que brindan los bosques al dar cobijo a las labores de tierra e infraestructura adyacente, la mitigación del cambio climático, existe el aislamiento de carbono en beneficio de toda la comunidad; en el contexto de la producción de alimentos, los servicios ecosistémicos tiene un rol muy importante como por ejemplo se tiene la provisión hídrica y de los nutrientes del suelo, la propagación de semillas de diversos tipos de plantas y se puede utilizar como un mecanismo biológico de control de las plagas (Cristeche & Penna, 2008).

La definición de "*valor de opción*" considera al bienestar experimentado por las personas al tener la oportunidad de utilizar los bienes y servicios ecosistémicos en el futuro, no importa si lo disfruta la generación actual (valor de opción) o si lo disfrutaran las futuras generaciones (valor de legado); el "*valor de cuasi-opción*" exterioriza los



beneficios percibidos por prorrogar decisiones de consumo en una coyuntura de alta incertidumbre que puedan generar efectos irremediables hasta el momento en que se tenga nuevamente información relevante de ciertos servicios ambientales que hasta actualmente son desconocidos (Cristeche & Penna, 2008).

Por “*valor de no uso*” se percibe como el regocije que perciben las personas simplemente al saber que hay un servicio en la naturaleza, incluso si no esperan utilizarlo directa o indirectamente en toda la vida; este valor también se conoce como «valor de existencia», «valor de conservación» o «valor de uso pasivo»; en algunos aspectos, esta noción se sobrepone de manera parcial a otras fuentes de valor no utilitarias; el paradigma utilitario por sí solo no tiene idea del valor intrínseco, pero es un hecho que para muchos individuos los ecosistemas sí poseen algún valor; mientras que las personas les den tal valor a los ecosistemas, esto se refleja en parte en el “valor de existencia” que se atribuyen al medio ambiente, por lo tanto, se considera dentro de la evaluación del valor económico total que se calcula desde el enfoque utilitarista; por tanto, en términos de valor económico total, el valor de uso directo se refiere al consumo y hacia otros fines, se pueden medir por la metodología de costos evitados o inducidos además de los métodos de: costo de viaje, precios hedónicos y la valoración contingente; el “valor de uso indirecto” y el “valor de opción” pueden ser calculados con la aplicación de la metodología de costos evitados o inducidos y el método de valoración contingente; finalmente, el “valor de no uso” o “valor de existencia” se pueden estimar solamente con las metodologías de valoración hipotética o contingente (Cristeche & Penna, 2008).

En conclusión, se define a la valoración económica como un experimento de conceder valores monetarios a la cantidad de bienes y servicios ofrecidos por los servicios ecosistémicos.





### 2.2.2.2 Método de valoración contingente (MVC)

El método de valoración contingente inicialmente lo propuso R. Davis en 1936 dentro del área de la economía del medio ambiente y de los recursos naturales. Esta metodología posibilita hacer una estimación del valor económico de una variedad de bienes no comercializables, ya que indaga determinar los beneficios sociales derivados del consumo de un bien ambiental.

El método de valoración contingente se basa en el planteamiento de mercados hipotéticos, se buscan conocer el valor atribuido a los bienes o servicios ecosistémicos a partir de las respuestas a preguntas sobre la máxima disposición a pagar (DAP) por obtener el producto o servicio brindado por el nivel del ecosistema, o incluso la mínima disposición a aceptar (DAA) en compensación a la reducción de la cantidad disponible de los bienes o servicios ecosistémicos en cuestión, aunque sea interesante para el individuo, se hace la suposición que este se encontrará dispuesto a dejar de consumir aquellos bienes que considere de menor importancia (MINAM, 2016).

El método de valoración contingente propone el diseño de un mercado para el bien que se debe valorar a través de preguntas que capturen directamente la disponibilidad a pagar (DAP) por el mejoramiento o consentir el deterioro de la calidad o cantidad del bien o servicio ecosistémico, al ejecutar la valoración contingente, a los entrevistados se presenta dos escenarios (inicial y final); en el escenario inicial se describe el contexto actual del medio ambiente estudiado, y en el escenario final se describe el estado futuro si se adoptan las acciones especificadas por el mejoramiento de la calidad ambiental. En los diferentes estudios empíricos realizados, se presenta tradicionalmente la variación del contexto actual a la situación final que será posible al implementar determinado programa o proyecto y a su vez se explica a los entrevistados al momento de ejecutar la encuesta, y



todo este procedimiento surge de la aplicación del enfoque de las preferencias declaradas (Soncco, 2015).

### **2.2.3 Principios microeconómicos**

#### **2.2.3.1 El mercado**

Se entiende como “mercado” a la interacción entre consumidores y vendedores, que a través del intercambio real o potencial de bienes y servicios que estos agentes económicos realizan, al ponerse de acuerdo logran fijar un determinado “precio” para cada producto o grupo de productos (Pindyck & Rubinfeld, 2009).

Los consumidores representan a los agentes que “demandan” ciertos bienes o servicios, en cambio los “vendedores” está conformado por aquellos agentes que determinan la cantidad “ofertada” de algún bien o servicio que los consumidores requieren para satisfacer sus necesidades (Mankiw, 2012).

#### **2.2.3.2 El precio**

Se entiende por “precio” al monto total de dinero que los consumidores pagan a los vendedores como consecuencia del intercambio de cierto bien o servicio (MINAM, 2015).

Los mercados hacen posible las transacciones entre los compradores (demanda) y vendedores (oferta), es decir, se venden cantidades de un bien o servicio a unos precios específicos (Pindyck & Rubinfeld, 2009).

#### **2.2.3.3 La función de demanda**

Los economistas para expresar en términos cuantitativos la demanda, formulan la “función de demanda” y concluyen que la demanda se encuentra principalmente en función de diversos factores como: el precio del mismo bien analizado, el precio de otros

bienes que pueden ser bienes sustitutos o complementarios, el nivel de ingresos o renta del individuo o de las familias y además de los gustos y preferencias del consumidor. Por lo tanto, la forma funcional de la demanda se puede expresar de la siguiente manera:

$$Q_x^d = f(p_x, p_y, p_z, m, g)$$

Donde:

$Q_x^d$ : Representa la cantidad que se demanda por el bien  $x$ .

$p_x$ : Precio del bien  $x$ .

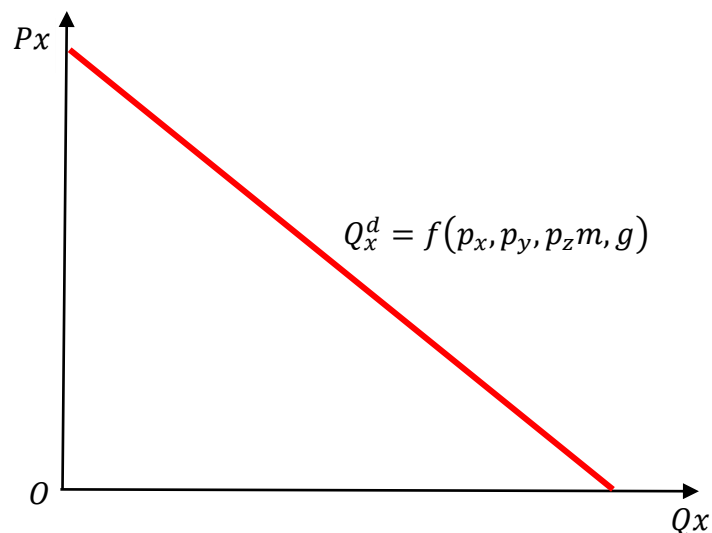
$p_y$ : Precio del bien  $y$  complementario de “ $x$ ”.

$p_z$ : Precio del bien  $z$  sustituto de “ $x$ ”.

$p_w$ : Precio de otros bienes  $w$ .

$m$ : Nivel de ingresos (renta) del consumidor

$g$ : Gustos y preferencias del consumidor



**Figura 2.** Representación gráfica de la curva de demanda

Fuente: Pindyck y Rubinfeld (2009)



En la ciencia económica se tiene establecido que la principal característica de la curva de demanda es la presencia de una pendiente negativa, el cual expresa la relación inversa entre el precio del bien “ $x$ ” y la cantidad demandada del mismo bien, a esta relación se le conoce como la “*ley de la demanda*”; la variación en el precio del bien “ $x$ ” genera 2 efectos que se conocen como el “efecto sustitución” y “el efecto ingreso” (Mendieta, 2005).

#### **2.2.3.4 Efectos sustitución**

El efecto sustitución es conocido como el “efecto precio”, hace referencia a la variación de la cantidad demanda producidos por la variación en el precio relativo, manteniendo el ingreso y demás factores constantes (Kafka, 1994).

#### **2.2.3.5 Efecto ingreso**

El efecto ingreso refleja la variabilidad de la cantidad demanda debido a la variación del ingreso real producido por el cambio del precio del bien (Kafka, 1994).

Producto del efecto ingreso se genera la clasificación de los bienes en bienes normales o sustitutos, se considera a un bien como “*normal*” si ante el incremento de los ingresos de los consumidores también aumenta la demanda del bien, en cambio, se clasifica como “*bien inferior*” si se reduce la demanda del bien como consecuencia del del aumento de los ingresos del consumidor (Mankiw, 2012).

#### **2.2.3.6 Función de oferta**

La función de oferta representa la relación que existe entre la cantidad que ofertan los productores o vendedores de un bien y otros factores que influyen esta relación. Según la teoría económica, los principales factores que influyen la oferta de algún bien, son el precio del mismo bien, los costos de producción (es decir el costo total del capital y

trabajo necesarios de la producción) y otro factor son las expectativas empresariales (MINAM, 2015a).

La representación de la función de oferta es:

$$Q_x^s = f(p_x, c, E)$$

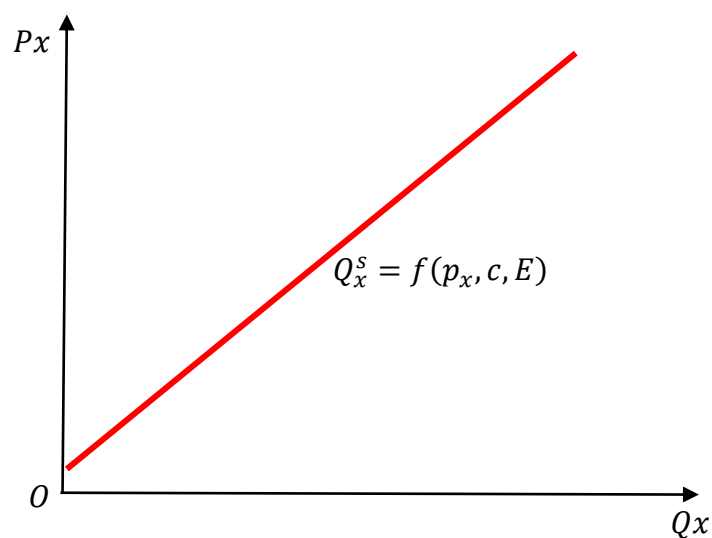
Donde:

$Q_x^s$ : Cantidad ofertada del bien  $x$ .

$p_x$ : Precio del bien  $x$ .

$c$ : Costos de producción

$E$ : Expectativas empresariales.



**Figura 3.** Representación gráfica de la curva de oferta

Fuente: Pindyck y Rubinfeld (2009)

En términos gráficos, la función de oferta se representa por una función con pendiente positiva. La teoría económica señala que la “ley de la oferta” se cumple cuando incrementa el precio del bien y simultáneamente se incrementa la cantidad ofertada, pero todos los demás factores deben permanecer constantes (Mankiw, 2012).

### 2.2.3.7 Teoría del consumidor, disposición a pagar, teorías del bienestar y de la elección racional del consumidor

El marco conceptual de la valoración económica es sólido, se basa en dos campos de la teoría económica como la economía del bienestar y la microeconomía. De la primera rama económica, considera los casos derivados de las medidas monetarias del bienestar, porque para cuantificar el valor de los bienes y servicios que ofrece el ecosistema requiere ser relacionado con las variaciones se producen en el nivel de bienestar de las personas; y de la microeconomía se considera la teoría de las preferencias de los consumidores (MINAM, 2015a).

### 2.2.3.8 Teoría de las preferencias

La teoría del consumidor describe como los hogares (consumidores) asignan sus ingresos para el consumo de bienes y servicios con el objetivo de maximizar su utilidad (satisfacción) (Mendieta, 2005). Existen un conjunto de “X” alternativas consideradas por un individuo, donde “X” puede ser un conjunto finito de alternativas o representan el conjunto de canastas de bienes disponibles, el cual permite ordenar la cualificación la relación de las preferencias (Mora, 2002). De acuerdo con Varian (2010), para el análisis de las preferencias se utiliza los siguientes axiomas de la teoría del consumidor, considera que las preferencias son:

- **Completas;** suponiendo la posibilidad de comparar dos canastas de bienes cualquiera, la primera canasta que presenta la cesta de consumo de los bienes  $X$  y la segunda cesta de consumo de los bienes  $Y$ , se presume que  $(x_1, x_2) \succeq (y_1, y_2)$  o  $(y_1, y_2) \succeq (x_1, x_2)$  o uno y otra cosa, es decir, el consumo de la cesta  $X$  o de la cesta  $Y$  le es indiferente al consumidor.



- **Reflexivas;** la canasta  $X$ , en el sentido débil, es preferida a sí mismo, es decir, que cualquier cesta es al menos tan buena como ella misma:  $(x_1, x_2) \succeq (x_1, x_2)$ .
- **Transitividad;** si el consumidor considera que la cesta  $X$  es al menos tan buena como la cesta  $Y$  ocurre que  $(x_1, x_2) \succeq (y_1, y_2)$ , y si la cesta  $Y$  es al menos buena como la cesta  $Z$  sucede  $(y_1, y_2) \succeq (z_1, z_2)$ , entonces se piensa que la cesta  $X$  es al menos tan buena como la cesta  $Z$  ocurrirá  $(x_1, x_2) \succeq (z_1, z_2)$ .

Además, que los *consumidores son insaciables*, es decir que los consumidores continuamente preferirán una cantidad superior de algún bien que una menor cantidad, también se cumple que las *“preferencias son continuas”*; esto se refiere a que, si un sujeto declara que prefiere la cesta “ $X$ ” más que la cesta “ $Y$ ”, en el contexto en donde el individuo deba sustituir alguna cesta, este escogerá o preferirá la cesta “ $X$ ” en lugar de la cesta “ $Y$ ” (Mendieta, 2005).

Los supuestos anteriores, permiten plantear la definición técnica de *“utilidad”* para denotar la satisfacción de un individuo obtiene por el consumo de algún bien o servicio, pero la “utilidad” en sí misma es una definición “inobservable” y no se puede medir directamente (Mendieta, 2005).

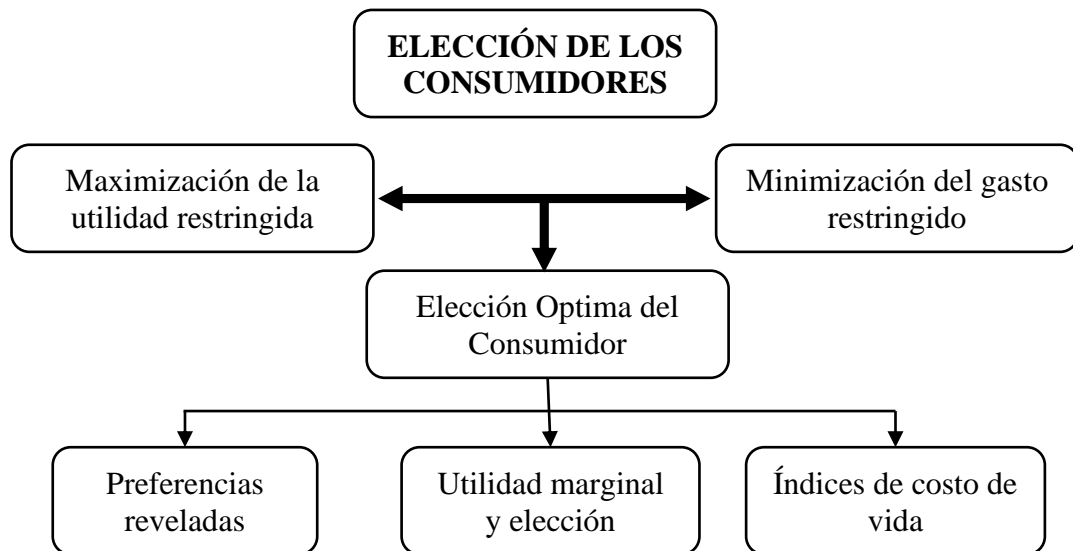


Figura 4. Elección de los consumidores

Fuente: Mendieta (2005).

La función de utilidad se representa formalmente para un individuo de la siguiente forma:

$$U(q) = U(q_1, q_2, \dots, q_n)$$

Donde, los bienes  $q_1, q_2, \dots, q_n$  son expresiones directas de la función de utilidad de un individuo representativo; por lo tanto, cuanto mayor sea el consumo de un bien, mayor será su utilidad, es decir:

$$\frac{\partial U(q)}{\partial q} > 0$$

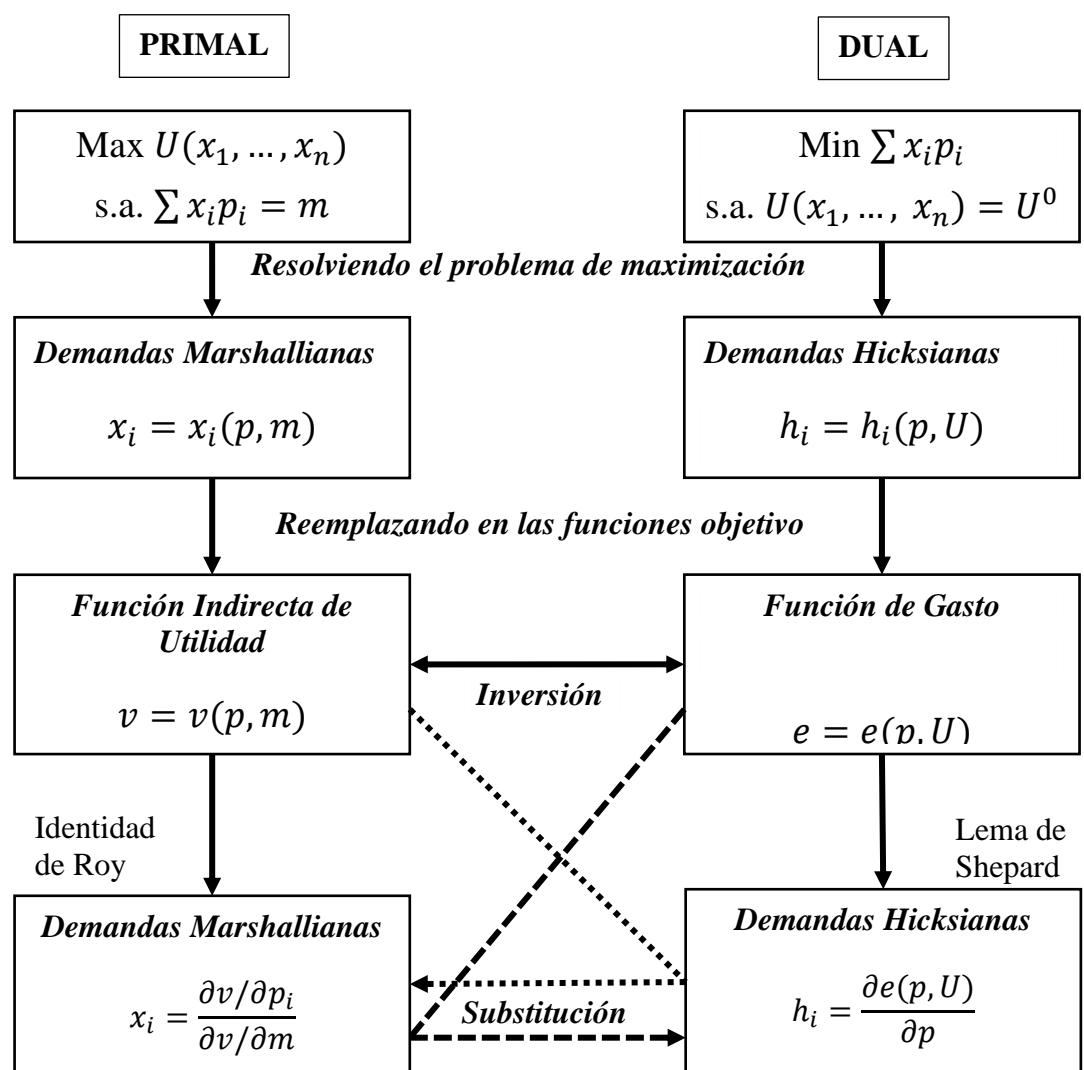
La utilidad marginal también aumenta a una tasa descendiente, es decir:

$$\frac{\partial^2 U(q)}{\partial q^2} > 0$$

La naturaleza racional del consumidor le permitirá alcanzar su nivel más alto de utilidad, son dos maneras de expresar la decisión racional de un consumidor; si el objetivo es maximizar su utilidad en condiciones de presupuesto limitado; otros consumidores a



su vez pueden minimizar su gastos sujeto a lograr su máximo nivel de utilidad, ambos métodos conducen al mismo resultado de elección óptima de la cantidad de bienes a consumir; de los procedimientos anteriores se obtiene dos tipos de funciones de demanda (Marshalliana y Hicksiana), que nos permiten estimar medidas del bienestar del consumidor ante cambios en los precios y la renta. Ambos métodos sirven para modelar el comportamiento del consumidor, ello es posible realizar mediante el problema primal y el problema dual.



**Figura 5.** Problema de dualidad del Consumidor

Fuente: F. Vasquez et al. (2007).



En el marco de un análisis costo-beneficio se proponen tres medidas de bienestar: la variación compensada (VC), la variación equivalente (VE) y el excedente del consumidor (EC), siendo los primeros, medidas de bienestar Hicksianas, cabe señalar que la función de demanda anterior considera como argumento la utilidad de los individuos, por lo que se puede razonar gracias a esta función se pueden conocer los resultados sobre el impacto en el bienestar de los individuos a medida que cambien las condiciones económicas, el excedente del consumidor utiliza la función de demanda Marshalliana para obtener una aproximación de los cambios en el bienestar; para estimar las medidas de bienestar Hicksianas se requiere conocer la función de gasto o funciones de utilidad indirecta, sin embargo, los estudios empíricos que utilizan este tipo de información solo brindan información sobre los precios, el consumo y la renta de los agentes económicos, con estas informaciones aún es imposible realizar la estimación directa de las funciones de utilidad o de gasto, porque se desconoce el nivel de utilidad de las personas y por lo tanto es imposible desarrollar la estimación econométrica de la función de demanda compensada, entonces una alternativa es utilizar la función de demanda Marshalliana que permite realizar estimaciones econométricas con la información disponible (F. Vasquez et al., 2007).

#### **2.2.4 Servicios ecosistémicos**

Los ecosistemas son conjuntos completos de organismos vivos y no vivos que interactúan y forman parte de procesos complejos que se influyen mutuamente. Benefician a la sociedad y la economía, proporcionando muchos servicios esenciales para mejorar la seguridad hídrica; los productos y servicios comprenden el almacenamiento de agua dulce, el orden de los caudales, la depuración del agua, el abastecimiento de agua en el subsuelo, la regulación de la calidad del aire y el clima, la salvaguarda de las tierras, la disminución de peligros asociados con el agua; los ecosistemas también suministran



agua para los cultivos y la pesca, y mantienen los instrumentos de sostenimiento, la navegación, el entretenimiento y el turismo (GWP, 2018).

De ese modo, SERNANP (2016) define los servicios ecosistémicos como “*los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas*”, de manera práctica se refiere a la colección de las funciones ecosistémicas que son de gran utilidad para las personas. Además, cabe señalar que los ecosistemas planetarios brindan una inmensa variedad de servicios ambientales y estas permiten mantener el equilibrio global responsable de las condiciones que posibilitan la vida en este planeta; además permiten a las personas satisfacer diferentes necesidades tales como el alojamiento, la recreación, el entretenimiento, etc. Pero en cambio, partes importantes del ecosistema de la Tierra están siendo amenazadas. Esto se debe a los impactos ambientales que se producen principalmente por los otros usos que se dan a las tierras, la acumulación y vertimiento de residuos sólidos y la degradación de los recursos naturales (Figuerola, Reyes, & Rojas, 2009).

#### **2.2.4.1 Tipos de bienes y servicios ecosistémicos**

El Ministerio del Ambiente (2016) menciona el informe de Millenium Ecosystem Assessment (MEA), donde se agrupa en cuatro categorías a los servicios de los ecosistemas, tal como se presenta seguidamente.

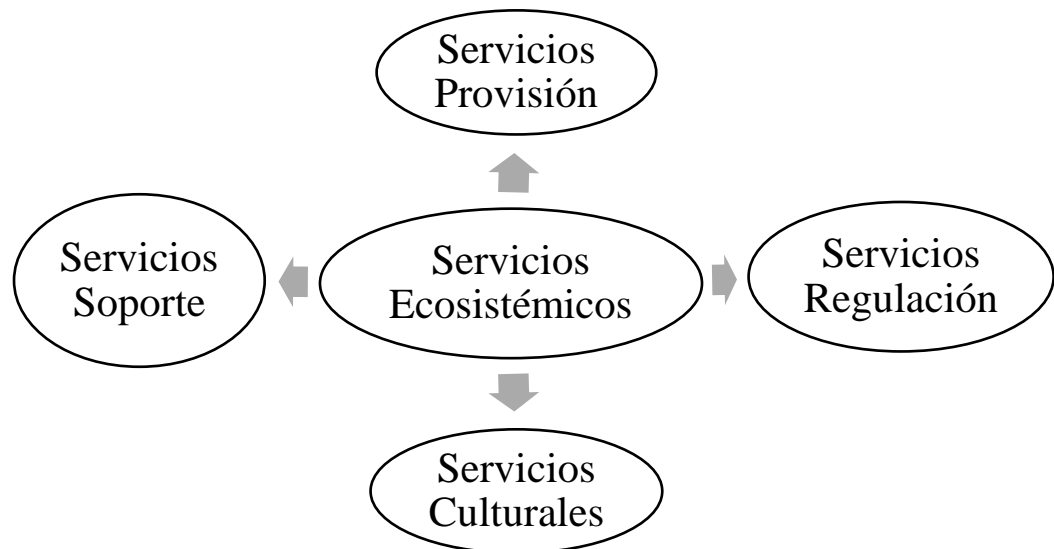


Figura 6. Tipos de servicios ecosistémicos

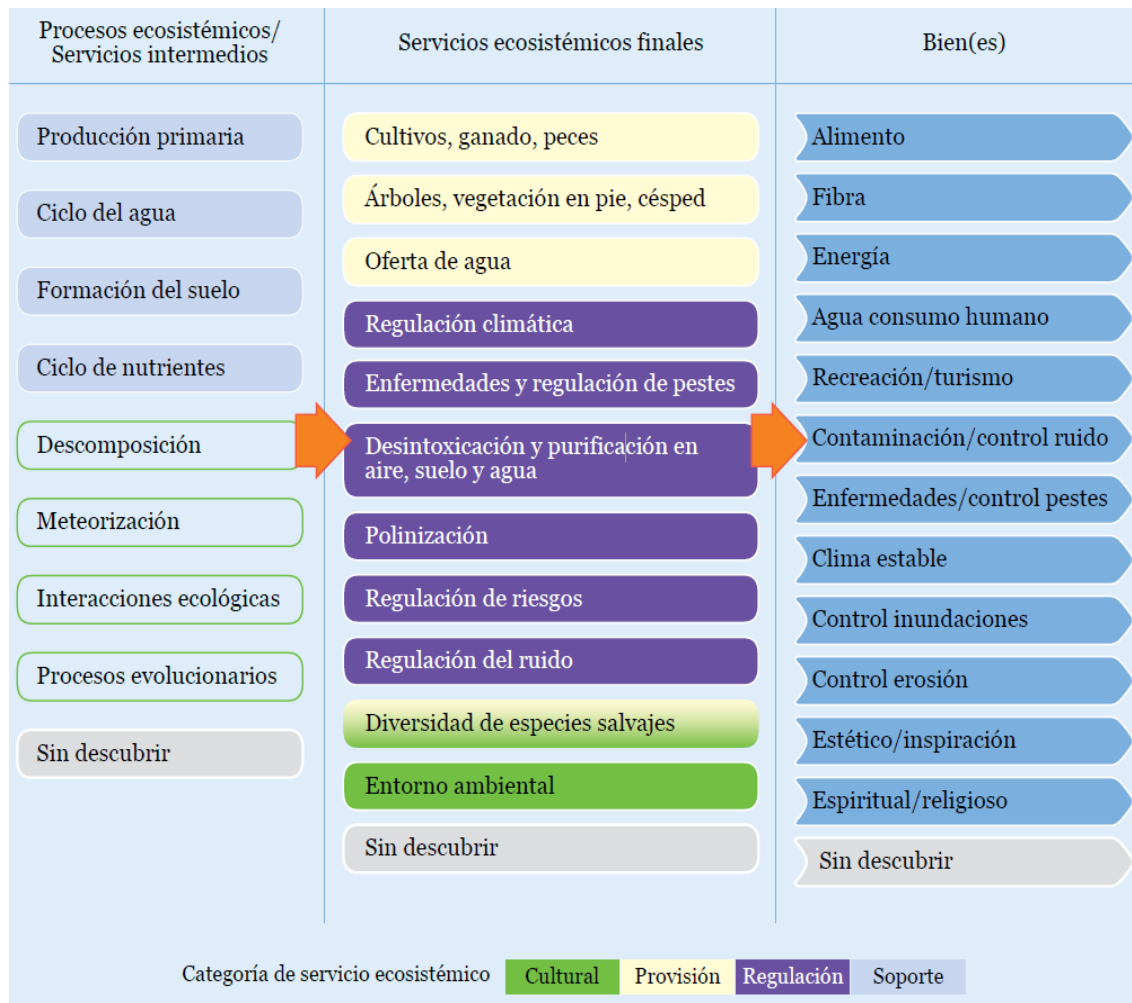
Fuente: MINAM (2016), elaboración propia.

- Los “**servicios de provisión**” representan los beneficios derivados de los bienes y servicios que los seres humanos obtienen directamente del ecosistema, como, por ejemplo: los alimentos, el agua dulce, las materias primas, los recursos genéticos y demás (MINAM, 2016).
- Los “**servicios de regulación**” son los beneficios obtenidos a través de la regulación de los procesos de los ecosistémicos, tales como regulación de la calidad del aire, regulación climática, regulación de la erosión y otros (MINAM, 2016).
- Los “**servicios culturales**” son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, tales como la belleza escénica, la recreación y turismo, la inspiración para la cultura, el arte y el diseño, la experiencia espiritual y la información para el desarrollo del conocimiento (MINAM, 2016).
- Los “**servicios de soporte**” agrupan los servicios que se necesitan para la producción de otros servicios ecosistémicos, por ejemplo, el ciclo de



nutrientes, la producción primaria y la recuperación de suelos (MINAM, 2016).

La UK National Ecosystem Assessment (2011) ha incluido al informe inicial del Millennium Ecosystem Assessment (MEA) nuevos desarrollos enfocados en la valoración económica de los servicios ecosistémicos. Esto se enfoca en los servicios ecosistémicos que finalmente se convierten en bienes, para evitar la doble contabilización de los servicios, que forman parte de una serie de procesos intermedios de los ecosistemas. Por lo que se debe considerar de manera clara la definición de “bien” o “bienes” y esta engloba todos los usos y no usos, la producción de todo tipo de material y no material proveniente del ecosistema que las personas pueden asignar algún valor a estos bienes (MINAM, 2016).



**Figura 7.** *Procesos ecosistémicos, servicios y bienes*

*Elaboración: MINAM (2016), Fuente: The UK National Ecosystem Assessment: Synthesis of the Key Finding. UNEP – WCMC, Cambridge.*

#### 2.2.4.2 Servicios ecosistémicos de los humedales

Según la Convención de Humedales de Ramsar (2013), los humedales son áreas donde el agua es el elemento más importante que controla el medio ambiente y la vida de la flora y fauna relacionadas. Los humedales se encuentran donde el nivel freático está en contacto con la superficie de la tierra o cerca de ella, o cuando la tierra está cubierta por aguas poco profundas. También, se definen como humedales las extensiones de marismas, pantanos y cañaverales, o extensiones de superficies cubiertas de agua, natural o artificial, permanente o temporal, estancada o fluida, dulce, salobre o salada, incluyendo



una extensión de agua de mar que no exceda los seis metros de profundidad en marea baja y también puede incluir áreas costeras o ribereñas adyacentes, así como islas o extensiones de agua de mar de más de seis metros de profundidad en marea baja. Los humedales son uno de los entornos más productivos del mundo, el lugar de nacimiento de la biodiversidad, de los recursos hídricos, la producción primaria de innumerables especies de flora y fauna de las que dependemos para ganarnos la vida, y sostienen una gran concentración de aves, mamíferos, reptiles, especies de anfibios, peces e invertebrados, por lo tanto, los humedales, también son importantes fuentes de componentes genéticos.

Según Joignant (2014), entre los servicios ecosistémicos que proporciona únicamente los humedales se encuentran la producción primaria de cuerpos de agua, la formación de suelo fuera de los humedales, proporcionan fauna y flora acuáticas para alimentos, agua para humanos y heno para el ganado, las plantas que crecen en tierras adyacentes generalmente se benefician de los procesos de inundación y vaciado de humedales; suplementar las plantas silvestres para la alimentación, productos bioquímicos de especies terrestres y acuáticas, retienen sedimentos y acumulan materia orgánica, recargar y descargar acuíferos, regular el clima mediante el enfriamiento por evaporación, soporte a la biodiversidad (incluye las especies para las que los humedales son esenciales para la supervivencia, ya que pasan la mayor parte de su tiempo fuera de su alcance, como aves migratorias), hábitats de polinizadores, servicios recreativos, espirituales y religiosos o culturales, etc..

### **2.2.5 Conservación**

Se entiende por “conservación” a la gestión de la utilización por parte de los humanos en la biosfera, con la finalidad que esta pueda proporcionar un mayor beneficio



a las generaciones presentes, reservando su capacidad para que las generaciones futuras puedan satisfacer sus aspiraciones y necesidades; bajo esta premisa, se considera que esta es una acción positiva y se debe proteger, mantener, usar sosteniblemente, restaurar y mejorar el entorno natural (MINAM, 2019).

#### **2.2.5.1 Plancton**

La palabra “plancton” proviene del vocablo griego *plagktós* (πλαγκτός) cuyo significado es “errante, vagabundo”. Landeira (2011) define al plancton como “*el conjunto de organismos que viven en la columna de agua sin capacidad natatoria para contrarrestar las corrientes marinas*”, también menciona que el plancton está conformado por una amplia variedad de organismos, cuyo tamaño puede ser inferior a una micra y hasta pueden tener una larga longitud en metros; esta característica muy dispersa en sus tamaños hace que sea difícil su estudio de forma global de esta comunidad.

#### **2.2.5.2 Fitoplancton:**

El fitoplancton también se le conoce como “plancton vegetal”, su composición biológica es mayoritariamente de microalgas de tipo autótrofas y fotosintéticas, cuya característica principal es el consumo de los rayos solares como principal fuente de energía. De acuerdo a los estudios biológicos, el fitoplancton se puede localizar en los primeros metros de las columnas de aguas y a medida que se incrementa la profundidad del agua este componente biológico va desapareciendo por la escasez de los rayos solares y en consecuencia este elemento desaparece completamente. Landeira (2011) enfatiza que la “actividad fotosintética” que realiza el fitoplancton juega un rol muy importante para la conservación de la vida del planeta Tierra, pues, este elemento a nivel global produce entre el 50% y 70% del oxígeno necesario para respirar.





### **2.2.5.3 Zooplancton:**

Al “zooplancton” también es conocido de forma coloquial como “plancton animal”, sus medidas son muy dispersas, pues existen desde el tamaño inferior a decenas de micras como el microplancton, y en este grupo se puede encontrar los radiolarios, foraminíferos; a diferencia de este primer grupo, existen especies que pueden llegar a medir hasta 4 metros de longitud, tal es el caso de los pirocómidos que son considerados “mega plancton”; además es posible encontrar una variedad de especies como las medusas y ctenóforos. Landeira (2011) enfatiza que el zooplancton resaltante es aquellos que forman parte del “mesoplancton”, este grupo está conformado por los “copépodos, eufausiáceos, ostrácodos, poliquetos, quetognatos, sálpidos y moluscos heterópodos y pterópodos”.

### **2.2.6 Flora acuática**

Las macrofitas o plantas (también llamadas plantas hidrófilas o hidrófitas) se encuentran adaptadas a ambientes acuáticos o muy húmedos (charcos, estanques, estuarios, lagos pantanos, riberas de ríos, deltas o lagunas), se encuentra entre algas, en plantas vasculares como las angiospermas (familia monocotiledóneas y dicotiledóneas), briófitas y terápsidas; su adaptabilidad a los ambientes acuáticos varía. Se pueden encontrar diversos conjuntos de plantas: algunas enteramente sumergidas, en su mayoría relativamente sumergidas o con hojas flotantes; normalmente enraizadas en el lodo que se forma bajo el agua en la que viven, otras libres (sobre todo en el mundo vegetal) flotando entre las aguas y subiendo a la superficie; estas especies suelen estar adaptadas a un estilo de vida acuático en su parte vegetativa y reproductiva, los ambientes en los que vive este tipo de plantas son muchos: agua dulce, agua salada o salobre, agua más o menos estancada, temperaturas más o menos elevadas; las plantas acuáticas son la fuente



de formaciones vegetales específicas como los manglares (Velázquez, Martínez, & Quiroz, 2010).

### **2.2.7 Aves acuáticas**

Las aves acuáticas se encuentran entre los elementos más visibles de la rica biodiversidad de los humedales, y se requiere que su relación con los procesos ecológicos de los humedales sirva como indicador del estado de estos ecosistemas, con el gnosio de estas relaciones y el seguimiento de las poblaciones de aves acuáticas tanto en época reproductiva como no reproductiva, con el fin de interpretar correctamente las tendencias poblacionales y de composición de las especies observadas, las condiciones de los humedales y sus condiciones, puede brindar información valiosa para evaluar el estado de los humedales y sus valores naturales albergados (Lorenzo et al., 2009).

### **2.2.8 Mamíferos**

Los mamíferos (*mammalia*) son vertebrados, cuya característica principal es que la madre alimenta a las crías a través de las glándulas mamarias, los retoños sorben la leche con la ayuda de los labios; sus dientes aparecen a medida que crecen, los mamíferos se dividen en tres grupos: monotremas, marsupiales y placentas. (Fundación Zoológico Santacruz, 2015).

### **2.2.9 Peces**

Los peces pertenecen al grupo de vertebrados. Su rasgo distintivo es la columna vertebral, que les brinda dureza. Se les considera como el grupo de vertebrados más antiguo, conformado por más de 30000 especies, las más numerosas y diversas. El éxito de su evolución se puede atribuir a su perfecta adaptación al medio. Según el estudio realizado por el equipo de L'aquàrium de Barcelona (2016), los peces tienen una alta



carencia de refugio, además requieren diversos tipos de alimentos y se encuentran limitados por su única habilidad natatoria; también se debe resaltar que las diferentes especies mantienen diferentes grados de dependencia y habitan en diferentes profundidades.

### **2.2.10 Actividades de conservación**

En el Perú, el Ministerio del Ambiente (2019) estableció dentro del marco del PP 0144 la conservación de los ecosistemas y todos sus componentes, ello se refiere en la provisión de servicios de extensión y capacitación in situ, que estén relacionados con el nivel organización, la planificación de acciones con el fin de apoyar el uso sostenible de la biodiversidad como también la vigilancia y controlar las actividades que de algún modo pudieran causar riesgos en la conservación del ecosistema, y todas estas actividades son implementados en diferentes etapas que dependen entre sí.

#### **2.2.10.1 Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos**

Los “*mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos*” o más conocido por sus siglas “MERESE” fueron planteados por el Ministerio del Ambiente (2016) a través de la ley N° 30215, “ley de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos” donde conceptualiza a los MERESE como aquellos “*esquemas, herramientas, instrumentos e incentivos para generar, canalizar, transferir e invertir recursos económicos, financieros*” con la finalidad de establecer un mutuo acuerdo entre los contribuyentes y retribuyentes de los servicios ecosistémicos; todos los fondos recaudados deben estar orientados a la “*conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos*”.

De acuerdo con (MINAM, 2018a), el diseño sistematizado de los MERESE está centrados en iniciativas de recuperación de los ecosistemas y mejorar su capacidad de

proveer servicios ambientales, tomando como referencias las experiencias de los primeros MERESE implementados en el Perú, en el cual se elaboraron proyectos de recuperación de ecosistemas locales cuyo objetivo fue fortalecer y dar sostenibilidad a la provisión de los servicios ambientales dentro del marco establecido en los MERESE.

### **2.2.11 Problemas Ambientales**

Para Pérez y Merino (2013) “*problema*” es una perturbación o molestia que ocurre en un entorno específico y debe abordarse para corregir los trastornos o perturbaciones normales y los “problemas ambientales” son aquellas perturbaciones que ocurren en el entorno natural.

Dentro de ese marco Basterra y Peralta (2014) consideran los problemas ambientales como los efectos ambientales que los humanos tienen sobre los ecosistemas y los procesos de adaptación ambiental, procesos que históricamente se basan en el cambio ambiental como resultado de la forma en que interactúan el sistema biofísico y la población humana.

En esa perspectiva Bordehore (2005) señala que la mayoría de problemas ambientales se encuentran interrelacionadas, “*sea un impacto sobre el agua, aire, suelo o ecosistema en general puede repercutir en los demás y también en el hombre*”.

Se describe brevemente algunos problemas ambientales relevantes:

#### **2.2.11.1 Erosión del suelo**

Middleton (1985) define la erosión del suelo como “*el arrastre de partículas de sedimento hacia otras zonas*”, producto del viento o de la lluvia, tal efecto aumenta si la tierra está descubierta y carece de cobertura vegetal.

Bordehore (2005) señala que el suelo “es un recurso no renovable”, por su origen de procesos físicos-químicos y biológicos de miles de años.

De acuerdo a Middleton (1985) la erosión del suelo es causado por:

- 1) Construcción de infraestructura
- 2) Detrimiento de la estructura del suelo por procesos mecánicos o químicos
- 3) Quemas forestales
- 4) Prácticas agrícolas indebidas como arar el talud o exponer el suelo para cultivos y el viento pueda destruir toneladas de suelo por hectárea.

La erosión tiene un efecto negativo donde ocurre, pero también es provocada por el caudal de los ríos que llevan sedimentos a las zonas lodosas.

*Tabla 1. Efectos de la erosión del suelo en sus diferentes procesos*

<b>Zona</b>	<b>Efecto Ambiental</b>
<b>Zona de erosión</b>	Disminución de soporte físico a vegetales Reducción de nutrientes Desenterramiento de raíces
<b>Zona de transporte</b>	Incremento del poder erosivo y destructivo del agua Polución del aire (erosión por viento) Efectos en microclima local Contaminación de ríos por barro
<b>Zona de sedimentación</b>	Contribución de nutrientes Deterioro de cultivos e instalaciones Ecosistemas acuáticos perturbados

*Fuente: Bordehore (2005).*

#### **2.2.11.2 Pérdida de biodiversidad**

La rápida disminución de especies es parte del proceso natural y se encuentra equilibrado con el surgimiento de nuevas especies, este proceso también se le conoce

como “especiación”, pero el proceso de aparición/extinción se da gradualmente; se tiene registro que durante los últimos 570 millones de años hubo al menos cinco etapas de extinción masiva, de acuerdo a los historiadores, la última catástrofe se dio recién hace 65 millones de años, donde se extinguieron los dinosaurios y demás especies que habitaron la Tierra en ese momento. Muchos científicos concuerdan que en la actualidad se viene dando la sexta extinción y esto se viene produciendo por los malos hábitos del hombre contemporáneo, la tasa de erradicación de especies es muy alta en comparación a las previas catástrofes naturales; la reducción de la cantidad de especies o individuos de una especie o hasta la extinción de las mismas, no solo llega a perjudicar a esa especie sino también al funcionamiento del mismo ecosistema y por ende, afectará simultáneamente a las otras especies, la situación más agravante es la desaparición de aquellas especies importantes que regulan la manera de que funciona el ecosistema (Bordehore, 2005).

**Tabla 2.** Principales causas de pérdida de biodiversidad

Causa	Porcentaje
Destrucción de ecosistemas	50%
Caza	25%
Introducción de especies	10%
Comercio	5%
Desaparición de zonas humedad	5%
Contaminación	5%

*Fuente:* WCMC (1992)

Las principales causas de la desaparición de las especies que se da en la actualidad son originadas por el ser humano, ya que estos generan destrucción y alteran los hábitat de las especies, entre las principales causas de desaparición de ecosistemas son la destrucción de ecosistemas que representa el 50%, seguido de la caza con el 25%, la introducción de especies a nuevos hábitat representa el 10%, la comercialización



indiscriminada de especies el 5%, la desaparición de las zonas húmedas el 5% y la contaminación ambiental el 5% restante.

### **2.2.11.3 Contaminación del aire, agua y suelo**

La contaminación del aire, agua y suelo se interrelacionan entre sí, pues al incorporar algún contaminante en cualquiera de estos medios podría traspasar al resto de elementos del ambiente, causando problemas severos en el estado de salud de las personas (Bordehore, 2005):

- La contaminación del aire debido a actividades antrópicas no es reciente, se viene dando con mayor tenacidad a partir del siglo XVII, mediante la propagación de humos en los aglomerados urbanos y de alguna manera provocan cierto nivel de contaminación atmosférica.
- La contaminación del agua fue originalmente un problema del aumento de materia orgánica proveniente de la escorrentía urbana, pero el desarrollo industrial ha traído consigo nuevos contaminantes químicos. Algunos de ellos son poco biodegradables y han acabado con la vida acuática, haciéndolos inadecuados para el consumo humano.
- La contaminación del suelo es causada por desechos agrícolas, desechos industriales y desechos municipales, y continúa aumentando la acumulación de sustancias no biodegradables como pesticidas, hidrocarburos, plásticos y diversos elementos químicos.

### **2.2.11.4 Aguas Residuales**

Son cuerpos de agua cuyas características han cambiado debido a las actividades humanas, estos requieren un tratamiento previo y pueden ser descargados o reutilizados en cuerpos de agua naturales. El Ministerio del Ambiente (2012) define las aguas



residuales municipales *“tanto a las aguas residuales domésticas como también la mezcla con aguas residuales industriales en tanto estas últimas cumplan con los requisitos para ser admitidas en la red de alcantarillado”*.

#### **2.2.11.5 Residuos solidos**

En el glosario de términos ambientales, el Ministerio del Ambiente (2012) define a los residuos sólidos como *“aquellos elementos, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales”*.

#### **2.2.11.6 Estándar de Calidad de Agua (ECA)**

Es un estándar ambiental que *“regula los niveles de concentración o grado de elementos, sustancias, parámetros físicos, químicos y biológicos que se encuentran en el aire, agua o suelo”*. Por la característica propia del agua como receptor, no presenta riesgo significativo para la salud de los individuos ni en medio ambiente; cada parámetro específico tiene una concentración o grado que se puede expresar mediante rangos máximos y mínimos (Arohuanca, 2016).

De acuerdo a la Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, el Estándar de Calidad del Agua (ECA) está compuesto por cuatro categorías;

**Categoría uno: Poblacional y Recreacional Aguas superficiales dedicadas a la producción de agua potable.**

- A1.- Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección
- A2.- Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional
- A3.- Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado





- Aguas superficiales dedicadas para recreación
- B1.- Contacto primario
- B2.- Contacto secundario

**Categoría dos: Actividades Marino Costeras (Agua de mar)**

- Sub categoría 1.- Extracción y cultivo de moluscos bivalvos.
- Sub categoría 2.- Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas.
- Sub categoría 3.- Otras actividades.

**Categoría tres: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales.**

- Parámetro para bebida de animales
- Parámetro para riego de vegetales
- Parámetros para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto

**Categoría cuatro: Conservación del Ambiente Acuático.**

- Costa, Selva y Sierra
- Ecosistemas marinos costeros
- Estuarios Marinos
- Lagunas y lagos
- Ríos

El Lago Titicaca tiene la categoría 4 del ECA agua de acuerdo al decreto supremo N° 023-2009 emitido por el Ministerio del Ambiente.

**2.2.11.7 Límite Máximo Permisible**

El Límite Máximo Permisible (LMP) es *“una medida de la concentración o grado del elemento, sustancia o parámetro físico, químico o biológico”*, que caracteriza a un efluente o una emisión, si se excede puede *“provocar o causar daños a la salud, al*



*bienestar humano y al ambiente*”; se exige el cumplimiento de la norma por la autoridad competente, de acuerdo al elemento o sustancia analizada, este se podrá expresar en máximos, mínimos o rangos (El Peruano, 2005).

#### **2.2.11.8 Eutrofización**

La eutrofización es una *“forma de contaminación orgánica, natural o provocada por el hombre y/o inducida por el clima”*, producido en los ecosistemas que recogen excesivos nutrientes que las algas pueden asimilar y simultáneamente provocan la proliferación de las mismas; entre los nutrientes más importantes que ocasionan este fenómeno de eutrofización son el fósforo, el cual varía según el contenido de fosfato y también depende de la cantidad de nitrógeno y esta se puede clasificar en amonios, nitritos y nitratos. Los ecosistemas saludables están compuestos elementalmente por el promedio del fitoplancton en C:N:P (carbono, nitrógeno, fósforo) y estas deben encontrarse en equilibrio de 106:16:1, esta relación se le conoce como la *“relación de Redfield”*, esta definición fue inicialmente solo para los océanos; sin embargo, el plancton, los macroinvertebrados, los peces y los microorganismos que viven en los lagos, para mantener constante su composición corporal interna (es decir, la homeostasis), deben alterar su entorno químico externo, reflejando su propia composición de biomasa elemental; también se le conoce como el *“principio de la estequiometría ecológica”*; en la eutrofización, el equilibrio estequiométrico es alterado (un caso concreto es el exceso de fósforo); la eutrofización sucede principalmente en aquellos ecosistemas donde sus aguas tienen un movimiento lento de las mismas o se encuentran estancados por mucho tiempo (Bouhassoun et al., 2018).



### **2.2.11.9 Oxígeno disuelto**

El oxígeno es un elemento fundamental para la mayor parte de los seres vivos acuáticos, la disponibilidad del oxígeno difiere según la profundidad y la estación del año en que se encuentre. En las diferentes etapas térmicas, es decir las estaciones cálidas y estaciones frías, los estratos no llegan a mezclarse y existe una heterogénea biodisponibilidad del oxígeno; la proporción de saturabilidad del oxígeno disuelto (%OD) de agua va disminuyendo según aumente la temperatura, se incremente la altitud, crezca la conductividad y se reduzca la presión de la atmosfera (Bouhassoun et al., 2018).

### **2.2.11.10 Acidez del agua (pH)**

Los niveles de pH requeridos para que se mantenga la vida en el agua se encuentran entre 6.5 y 9, si se exceden este rango, gran parte de las funciones biológicas se verán alterados, por ejemplo, las especies tendrán dificultad de respirar o disminuirá su capacidad reproductiva (Bouhassoun et al., 2018).

### **2.2.12 Turismo sostenible**

La Organización Mundial del Turismo (OMT) define al turismo sostenible (TS) como aquel servicio que satisface las necesidades de los turistas en la actualidad y simultáneamente protege y salvaguarda el espacio natural para las generaciones futuras. También considera al TS como alternativa de gestión de los recursos para lograr satisfacer las necesidades de la población tales como las económicas, sociales y estéticas, y paralelamente se respete *“la integridad cultural, los procesos ecológicos esenciales, la diversidad biológica y los sistemas que sostienen la vida”*.

El desarrollo del turismo sostenibles en las áreas naturales protegidas por el estado y otras por las comunidades nativas, es una actividad con un inmenso potencial que puede ayudar en aproximaros al valor del patrimonio natural y estimar su aportación al



desarrollo del mismo, mediante el planteamiento de medio de recaudación de ingresos financieros, que hagan posible que sea sostenible el desarrollo de actividades de conservación de la biodiversidad en su estado silvestre por un largo plazo. En el ámbito internacional existen muchas experiencias que demuestran que el turismo sostenible puede ser un principal medio del desarrollo local y nacional, y el éxito de la misma dependerá si las poblaciones locales se encuentran involucradas, para ello se deben generar oportunidades laborales y simultáneamente se compartan los beneficios económicos, pero estas actividades deben respetar las costumbres, la cultura local e incentivar las inversiones en la conservación del medio ambiente (MINAM, 2009).

### **2.2.13 Grupo de involucrados**

Según Ortegón et al. (2015) el análisis del grupo de involucrados faculta optimizar los beneficios sociales e institucionales en un proyecto y reducir los impactos negativos, esto significa identificar a todos aquellos que pudieran tener interés o que pueden estar interesados o que pueden beneficiarse directa o indirectamente.

En la guía metodología de elaboración de proyectos de inversión pública del sector turismo elaborado por el Ministerio de Economía y Finanzas (2011), se identifica a los siguientes participantes: potenciales beneficiarios y organizaciones del área de influencia; autoridades y representantes de entidades gubernamentales local y nacional; agentes o grupos privados y organismos de cooperación nacional e internacional u organismos no gubernamentales.

#### **2.2.13.1 Instituciones gubernamentales**

Se menciona a las instituciones que proveen información según las competencias y funciones legalmente establecidas. En materia ambiental se tiene a:



## **Ministerio del Ambiente**

Mediante Decreto Legislativo N° 1013, el 2008 se crea el Ministerio del Ambiente, teniendo por objetivo *“la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permite contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida”* (MINAM, 2018c).

## **Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP)**

El Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) se crea mediante el numeral dos de la Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1013, en el cual se designa a SERNANP *“como organismo técnico especializado, adscrito al Ministerio del Ambiente; ente rector del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), el mismo que se constituye en su autoridad técnico-normativa”*; tiene como política institucional, buscar el impacto deseado de conservar la diversidad biológica y mantener los servicios ecosistémicos provistos por las Áreas Naturales Protegidas generando beneficios socioeconómicos (SERNANP, 2020).

## **Reserva Nacional del Lago Titicaca**

El 31 de octubre de 1978 se crea oficialmente la Reserva Nacional del Titicaca (RNT) mediante el Decreto Supremo N° 185-78-AA, se ubica en las aguas continentales del Lago Titicaca, en las inmediaciones de las provincias de Puno y Huancané del departamento de Puno, a una altitud promedio de 3810 m.s.n.m, con una extensión de 36180 hectáreas; *“su presencia busca conservar la flora y fauna silvestre del Lago*



*Titicaca, apoyar al desarrollo socioeconómico de la región y mantener las tradiciones culturales de las poblaciones humanas que habitan las inmediaciones del lago”* (SERNANP, 2016).

El 20 de enero de 1997, el lado peruano del Lago Titica es reconocido como “Humedal” por la Convención Ramsar, destacando su importancia internacional de la misma (INRENA, 1996), especialmente como hábitat de aves acuáticas (SERNANP, 2016).

### **Instituto del Mar del Perú (IMARPE)**

El Instituto del Mar del Perú, fue creado mediante Decreto Legislativo N° 95, Ley del Instituto del Mar del Perú el 27 de mayo de 1981, tiene como *“finalidad realizar investigaciones científicas y tecnológicas del mar y aguas continentales y de los recursos de ambos”*, para lograr el uso racional de los mismos, siguiendo esa línea, investigan *“la relación entre los recursos pesqueros, el ambiente y la actividad pesquera”* brindando al Ministerio de la Producción las bases científicas para la administración racional de los recursos marinos y de aguas continentales (IMARPE, 2020b).

En Puno, se encuentra el Laboratorio continental de Puno, tiene como atribución respecto al Lago Titicaca la realización del monitoreo de la calidad del agua, monitoreo limnológico, verificar el parámetro ambiental, DBO, DQO temperatura, presencia de sólidos, así como también, registrar la demanda pesquera de la bahía interior del Lago Titicaca, registra el embarque y desembarque y las cantidades de peces, verifica las condiciones del fondo, evaluación del ventos, su estructura, naturaleza orgánica, textura, fango, arena, carbonatos, lo que está pendiente es verificar el potencial acuícola del Lago Titicaca (Huanca, 2012).



### **Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PELT)**

El Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PELT), es un organismo público ejecutor adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego (UE-017-MINAGRI Binacional Lago Titicaca), cuenta con administración y presupuesto propio, se encuentra sujeto a los Lineamientos técnicos del sector (PELT, 2014).

### **Autoridad Autónoma Del Lago Titicaca (ALT)**

La Autoridad Autónoma del Lago Titicaca forma parte del Ministerio de Relaciones Exteriores de Perú y Bolivia, tiene base legal en el Tratado General de Integración y Cooperación Económica y Social para la conformación de un mercado común entre la República de Bolivia y la República del Perú, rubricado por los señores presidentes de la República de Perú y Bolivia el 3 de agosto del 2004, ratificado por el Congreso Nacional de Bolivia el 2 de agosto del 2005 y el congreso de la República del Perú el 12 de julio del 2006, vigente desde el 6 de octubre del 2006; Convenios ALT/86/03 y ALT/87/23 – Perú y Bolivia; Plan Director Global Binacional de Protección – Prevención de Inundaciones y Aprovechamiento de los Recursos del Lago Titicaca, río Desaguadero, Lago Poopó y Lago Salar de Coipasa (Sistema T.D.P.S.).

### **Dirección de Capitanía de Guardacostas Lacustre de Puno (DICAPI)**

La Dirección General de Capitanías y Guardacostas es un órgano adscrito al Sector Defensa – Marina de Guerra del Perú, cuya estructura y funcionamiento se rige por la Ley N° 26620, Ley de control y vigilancia de las Actividades Marítimas Fluviales y Lacustres y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 028-DE/MGP de fecha 25 de mayo del 2001, teniendo como función el control y vigilancia de las actividades que se desarrollan en el ámbito de su competencia, así como normar dichas actividades, incluyendo a las personas naturales y jurídicas el material dedicados a estas, con el



propósito de velar por la seguridad de la vida humana en el mar, ríos y lagos navegables; por la protección del medio ambiente acuático sus recursos y riquezas; así como la interdicción del tráfico ilícito de drogas y de toda actividad ilícita, en el marco dispuesto por la ley (APN, 2008).

La Capitanía de Puerto de Puno abarca el medio acuático y las riberas hasta la línea de más alta crecida ordinaria de los ríos y lagos navegables en el departamento de Puno, así como las islas en la parte peruana del Lago Titicaca; tiene sede en el puerto de Puno (DICAPI, 2021).

Puestos:

- Desaguadero.
- Juli.
- Anapia.

### **Autoridad Nacional del Agua (ANA)**

La Autoridad Nacional del Agua se crea mediante Decreto Legislativo N° 997, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de organización y Funciones del Ministerio de Agricultura (MINAGRI); organismo público adscrito al MINAGRI, es responsable de dictar normas y establecer procedimientos para la gestión integrada y responsable de los recursos hídricos (El Peruano, 2008b).

A nivel Regional:

### **Gobierno Regional de Puno (GOREPUNO)**

El gobierno regional de Puno tiene su base legal en la Constitución Política del Perú de 1993 (El Peruano, 1993) y en la ley orgánica de gobiernos regionales, Ley N° 27867 que establece y norma la estructura, organización, competencias y funciones de





los gobiernos regionales, define la organización democrática, descentralizada y desconcentrada del Gobierno Regional conforme a la Constitución Política del Perú (1993) y a la Ley de Bases de la Descentralización (El Peruano, 2004).

### **Gerencia Regional de Medio Ambiente y Recursos Naturales – Puno**

La gerencia regional de medio ambiente y recursos naturales le corresponde ejercer las funciones específicas en materia ambiental, áreas protegidas, recursos naturales y defensa civil; así como supervisar, monitorear y evaluar los planes y actividades bajo su dependencia (GORE Puno, 2004).

### **Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo (DIRCETUR)**

La Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo en marco de las funciones y atribuciones conferidas mediante Ley N° 27790 Ley de Organización y funciones del MINCETUR, Ley N° 27867 Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, Ley N° 27783 Ley de Bases de Descentralización, en uso de sus atribuciones y de conformidad a la Ordenanza Regional N° 35-2006-PUNO, que aprueba la Estructura Orgánica, Reglamento de Organización y Funciones de la Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo; es un órgano de línea de la Gerencia Regional de Desarrollo Económico (GRDE) del Gobierno Regional Puno y mantiene una relación Normativa con el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo y una dependencia técnico, administrativo con el Gobierno Regional de Puno. A la DIRCETUR le corresponde *“ejercer funciones de coordinación, orientación, dirección y seguimiento de los planes, programas y actividades sectoriales bajo su dependencia, así como las funciones específicas regionales en los sectores de comercio, turismo, artesanía y otros”* (DIRCETUR, 2014).

A nivel local:



### **Municipalidad Provincial de Puno (MPP)**

El artículo 194 de la Constitución Política del Estado, concordante con el artículo II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, señala que las Municipalidades son órganos de Gobierno Local que gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia; tiene como política institucional: gestionar la atención de las demandas de la población organizada e implementar las políticas públicas de forma oportuna, transparente y responsable a fin de lograr los mayores niveles de bienestar en la población de Puno (MPP, 2018b). Tiene como órganos de línea a la Gerencia de Medio Ambiente Saneamiento y Servicios; Gerencia Integral de Residuos Sólidos y a la Gerencia de Turismo y Desarrollo Económico, las cuales tienen dentro de sus funciones delegadas, priorizar y gestionar obras de proyectos de inversión pública que cuide el medio ambiente y recursos naturales del distrito, lograr una adecuada gestión de contaminantes de la Bahía Interior de Puno y Planificar el desarrollo de la actividad turística, como un medio para contribuir al crecimiento económico y el desarrollo social de la Provincia de Puno, generando las condiciones más favorables para el desarrollo de la iniciativa privada (MPP, 2021).

### **Empresa Municipal de Saneamiento Básico de Puno (EMSAPUNO)**

La Empresa Municipal de Saneamiento Básico de Puno Sociedad Anónima EMSAPUNO S.A., *“es una empresa pública de accionariado municipal de derecho privado, que suministra los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario con ámbito de responsabilidad en la Provincia de Puno y el Distrito de Desaguadero”*, su funcionamiento está establecida en el decreto legislativo N° 1280 que aprueba la Ley Marco de la Gestión y prestación de los servicios de saneamiento, su reglamento, el estatuto social y demás disposiciones emitidas por las instituciones competentes como el



Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, el Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento, el Ministerio de Economía y Finanzas, la Dirección Nacional de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, el Ministerio del Ambiente, entre otros (EMSAPUNO, 2017).

Respecto a instituciones que brindan información de las características socioeconómicas tenemos a:

### **Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR)**

El Ministerio de Comercio Exterior y Turismo fue creado por Ley N.º 27779, ley orgánica que modifica la organización y funciones de los ministerios, *“es un organismo conformante del Poder Ejecutivo, rector de los sectores de comercio exterior y de turismo, constituye un pliego presupuestal con autonomía administrativa de acuerdo a Ley”*; el MINCETUR en cumplimiento de sus funciones, desarrolla sus actividades tomando como marco estratégico el Plan Nacional Estratégico del Exportador – PENX y el Plan Estratégico Nacional del Turismo – PENTUR (MINCETUR, 2007).

### **Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo – PROMPERU**

Mediante la Ley N° 30075, Ley de Fortalecimiento de la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo se crea la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PROMPERU); *“es un organismo técnico especializado con personería jurídica de derecho público interno que goza de autonomía funcional, técnica, económica, financiera, presupuestal y administrativa”*; está adscrito al Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) y constituye un pliego presupuestal; le compete *“formular, aprobar, ejecutar y evaluar las estrategias y planes*



*de promoción de bienes y servicios exportables, así como de turismo interno y receptivo, promoviendo y difundiendo la imagen del Perú en materia turística y de exportaciones, de conformidad con las políticas, estrategias y objetivos sectoriales” (PROMPERU, 2013).*

En concordancia a sus competencias otorgadas, PROMPERU presenta la colección “El Turismo en Cifras”, el cual consta de una serie de publicaciones que reúnen una amplia gama de información estadística, estudios y análisis de segmentos específicos. Tiene como objetivo *“poner de conocimiento el estudio de las características, usos, intereses y motivaciones de los residentes extranjeros que visitan nuestro país y Puno al servicio de empresas, organismos e instituciones relacionados con este sector, así como autoridades, estudiantes y público en general, interesados en el tema” (PROMPERU, 2020b, 2020a):*

### **Perfil del turista extranjero que visita Puno – 2019**

El estudio realizado por PROMPERU tiene como universo a turistas extranjeros de 15 a más años de edad, que permanecieron en el Perú por lo menos una noche y cuyo motivo de visita fue diferente a la residencia o trabajo remunerado en el país; con muestra de 1765 encuestas (turistas que visitaron el departamento de Puno), los puntos de muestreo son en: Lima, Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, puesto de control migratorio Kasani – Puno, puesto de control migratorio Santa Rosa – Tacna y puesto control Tumbes CEBAF; el trabajo de campo fue desarrollado en los meses de febrero, mayo, agosto y noviembre y diciembre de 2019 (PROMPERU, 2020a).

### **Perfil del Vacacionista Nacional que visita Puno – 2019**

En el estudio realizado por PROMPERU se tiene como universo a hombres y mujeres de 18 a 64 años de edad de los sectores económicos A, B y C, residentes de las



ciudades de Lima, Arequipa, Trujillo, Huancayo, Chiclayo y Piura, si su principal motivo del último viaje fue por “vacaciones”, recreación u ocio, con una muestra de 3266 encuestas (el 1% de vacacionistas visitó Puno), el trabajo de campo fue desarrollado en los meses de julio, octubre de 2019 y enero de 2019 (PROMPERU, 2020b).

### **Nivel de satisfacción del turista nacional y extranjero que visita Puno, 2019**

El informe realizado por el MINCETUR tiene como universo a turistas extranjeros de 15 a más años de edad, que permanecieron en el Perú por lo menos una noche y cuyo motivo de visita fue diferente al de residencia o trabajo remunerado en el país; con muestra total de 855, dividida en los puntos de muestreo, en aeropuerto 345 encuestas y 510 encuestas en el terminal terrestre; la metodología aplicada es la encuesta por intercepción en el aeropuerto de Puno y terminal terrestre, el trabajo de campo se llevó a cabo del 04 al 15 de julio de 2019 (MINCETUR, 2019).

Los términos mostrados en las 2 encuestas del perfil del turista que visita Puno son:

#### **Agencia de viajes o de turismo:**

Es la empresa que se dedica a la organización de viajes y a la venta de servicios turísticos, ya sea en forma individual o en paquete; por lo general, tiene carácter de intermediario entre el prestador de servicios turísticos y el usuario (MINCETUR, 2019).

#### **Atractivo turístico:**

Es todo lugar, objeto, elemento o acontecimiento de interés turístico: monumentos, paisajes, gastronomía; actividades culturales, deportivas o recreativas (PROMPERU, 2020a).



### **Destino turístico:**

Es el lugar que el turista visita durante el viaje (PROMPERU, 2020a).

### **Gasto del turista:**

Son los gastos que el turista realiza por los consumos durante su desplazamiento y estancia en el lugar de destino; se excluyen de este cálculo aquellos egresos como las compras para fines comerciales, inversiones de capital (terrenos, casas, fincas y bienes tales como automóviles, remolques y barcos), donaciones a instituciones, y efectivo entregado a familiares o amigos durante el viaje de vacaciones, siempre que no represente el pago por bienes turísticos (PROMPERU, 2020a).

### **Gastronomía**

Es el arte de preparar una buena comida; se le reconoce como un atractivo turístico (PROMPERU, 2020a).

### **Grupo de viaje**

Son los visitantes que se desplazan juntos durante parte de su viaje o la totalidad de este (PROMPERU, 2020a).

### **Instrucción básica**

Instrucción escolar, comprende la primaria y secundaria (PROMPERU, 2020a).

### **Motivo de viaje**

En los estudios realizados por PROMPERU (2020a) se detalla los motivos de viaje más frecuentes, tales como:

- **Vacaciones, recreación u ocio**

Son viajes programados por motivos de descanso o diversión y costeados con fondos familiares; quien decide hacer el viaje es el propio visitante, quizás con los demás



miembros del hogar; en algunos casos, se visita a parientes y amigos, aunque esta no es la razón principal del viaje (PROMPERU, 2020a).

- **Visitas a familiares y amigos**

Esta referido a los viajes sociales que, en ciertos casos, tienen como finalidad participar de compromisos o reuniones como matrimonios, bautizos o funerales (PROMPERU, 2020a).

- **Negocios**

Son viajes realizados por exigencias relacionadas con la ocupación del viajero o la actividad económica de la empresa para la que trabaja; la decisión de efectuarlo y el financiamiento corresponden a alguien diferente al viajero mismo, como su empresa (PROMPERU, 2020a).

- **Salud**

Hace referencia a los viajes por tratamientos de salud; comprende: la visita a clínicas, hospitales, consultorios médicos, centros de mantenimiento físico, baños de mar terapéuticos o cualquier otro tratamiento o cura relacionado con el bienestar físico y mental del paciente (PROMPERU, 2020a).

### **País de residencia**

Es el país donde ha vivido una persona durante el último año; es decir, los últimos 12 meses (PROMPERU, 2020a).

### **Servicio turístico**

Se refiere a todo tipo de servicio ofrecido a los turistas o a sus proveedores, como agencias de viaje y operadores turísticos, su prestación es facilitada por un adecuado



equipamiento, entre los principales servicios turísticos se incluye el alojamiento, la alimentación, la organización de viajes y las excursiones guiadas (PROMPERU, 2020a).

### **Turismo**

Es el conjunto de actividades llevadas a cabo por las personas durante sus viajes y permanencia en lugares distintos a su entorno habitual, por un periodo consecutivo inferior a un año y por motivos diferentes al de ejercer una actividad remunerada en el lugar visitado (PROMPERU, 2020a).

### **Turismo cultural**

Tipo de turismo que satisface el deseo de conocer la historia del lugar y de admirar atractivos culturales, sitios arqueológicos, monumentos arquitectónicos, inmuebles históricos y museos (PROMPERU, 2020a).

### **Turismo de aventura**

Es el tipo de turismo que permite estar en contacto con la naturaleza, pero haciendo grandes esfuerzos y practicando actividades de alto riesgo que, por lo general, implican desafiar la geografía del lugar (PROMPERU, 2020a).

### **Turismo de naturaleza**

Tipo de turismo que da la oportunidad de recorrer áreas naturales para admirar la flora y fauna del lugar, así como su biodiversidad y medioambiente (PROMPERU, 2020a).

### **Turista**

Se considera turista a la persona que se traslada a un lugar distinto de donde reside y que permanece en él por un periodo mínimo de una noche y no mayor de 12 meses





consecutivos, su principal motivo de viaje no está relacionado con el desarrollo de actividades remuneradas o con residir en el lugar de destino (PROMPERU, 2020a).

### **Vacacionista**

Es el turista que viaja por motivos de recreación u ocio, siendo la propia persona quien proyecta el viaje turístico, en ocasiones, se visita a parientes y amigos, aunque este no es el motivo principal de la visita (PROMPERU, 2020a).

### **Turista de negocios**

Es el turista que viaja por exigencias propias de su ocupación o, de lo contrario, con la actividad económica de la organización (privada o pública) para la que trabaja, la programación del viaje y su costeo son decisiones tomadas frecuentemente por alguien diferente al viajero mismo (PROMPERU, 2020a).

### **Visitante**

Toda persona que se desplaza a un lugar distinto de su entorno habitual, por una duración inferior a 12 meses consecutivos y por motivos que no suponen efectuar una actividad remunerada o residir allí, los visitantes se clasifican como turistas o excursionistas (aquellos que no pernoctan en el lugar visitado) (PROMPERU, 2020a).

### **Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)**

Mediante Decreto Supremo N.º 034-2008-PCM, Art. N.º 1, basado en la Ley N.º 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo se califica a los Organismos Públicos en cuyo anexo adjunto a dicha norma se califica al Instituto Nacional de Estadística e Informática como “organismo técnico especializado”, cuenta con personería jurídica de derecho público interno, con autonomía técnica y de gestión, organismo rector del Sistema Estadístico Nacional, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros (INEI, 2018a).



En el programa censal realizado por el INEI (2018b), se presenta los conceptos relacionados a los temas y variables investigados en dicho estudio, y algunos de ellos se consideran en la presente investigación:

## **Temas demográficos**

### **Población**

Son todas las personas presentes, en el “momento censal”, que se encontraban en el territorio nacional y en sus aguas jurisdiccionales, se encuentra constituida por la población nominalmente censada y la omitida en el empadronamiento (INEI, 2018c).

### **Área urbana**

Es la parte del territorio de un distrito conformado por los centros poblados urbanos, puede estar conformado por uno o más centros poblados urbanos (INEI, 2018c).

### **Área rural**

Es la parte del territorio de un distrito conformado por los centros poblados rurales que se extienden desde los linderos de los centros poblados urbanos, hasta los límites del distrito (INEI, 2018c).

### **Centro poblado**

Es un lugar del territorio de un distrito, que tiene un nombre y es habitado por varias familias o por una sola persona con ánimo de permanencia, las viviendas del centro poblado pueden estar formado por manzanas, calles, plazas, como pueblos o ciudades, estar semidispersas como los caseríos, anexos, entre otros y totalmente dispersas como las viviendas en ámbitos agropecuarios (INEI, 2018c).

### **Sexo y edad**



El conocimiento del sexo y edad de la población es indispensable en cualquier estudio demográfico (INEI, 2018c).

### **Estado Civil**

La nupcialidad o estado civil, es una característica de las personas, es estudiada por la importancia que tiene en la formación y desaparición de la familia, la misma que es considerada como base fundamental en la que se sustenta la sociedad, en el estudio realizado por el INEI (2018b) se recopila información para todas las personas de 12 y más años de edad siendo las categorías:

- Conviviente
- Separado(a)
- Casado(a)
- Viudo(a)
- Divorciado(a)
- Soltero(a)

### **Temas sociales**

#### **Características educativas**

##### **Alfabetismo**

Es la habilidad de saber leer y escribir un idioma cualquiera. Se considera alfabeto a toda persona capaz de leer y escribir correctamente una breve y sencilla expresión de hechos relativos a la vida cotidiana; permite estimar la tasa de alfabetismo según división político administrativo del país (INEI, 2018c).



## Nivel educativo

El nivel educativo, corresponde a las etapas establecidas en el sistema educativo, a las diversas fases del desarrollo personal del educando, corresponde las categorías siguientes, según el tipo de educación (INEI, 2018c):

- Sin nivel
- Educación Básica, organizado en Educación Básica Regular (EBR), Educación Básica Especial (EBE) y Educación Básica Alternativa (EBA)
- Educación Básica Regular Comprende:
  - o Educación Inicial
  - o Educación Primaria
  - o Educación Secundaria
- Educación Básica Especial, es la atención de educación inclusiva y atiende a personas con necesidades educativas especiales; dirigido a:
  - o Personas con algún tipo de discapacidad que les dificulta un aprendizaje regular
  - o Niños(as) y adolescentes superdotados(as) o con talentos específicos
- Educación Básica Alternativa, es la modalidad de educación básica destinada a estudiantes que no tuvieron acceso a la educación básica regular, en el marco de la educación permanente, para que puedan adquirir y mejorar en su vida cotidiana y acceder a otros niveles educativos
- Educación superior corresponde:



- Superior No Universitaria
- Superior Universitaria
- Maestría / Doctorado.

La información se solicitó a todas las personas de 3 y más años de edad que estuvieron presentes en la vivienda en el momento censal INEI (2018b).

### **Servicios básicos de la vivienda**

Es la dimensión de las condiciones de vida de la población, la tenencia de los servicios básico como el abastecimiento de agua, servicios higiénicos y alumbrado de la vivienda (INEI, 2018c).

### **Pobreza Monetaria**

Se considera como pobres monetarios a las personas que residen en hogares donde el gasto per cápita es insuficiente para adquirir una canasta básica de alimentos y no alimentos (vivienda, vestido, educación, salud, transporte, entre otros); es decir, los gastos per cápita de los integrantes del hogar están por debajo del costo de canasta básica familiar (INEI, 2019).

### **Procedencia de agua**

Se refiere a la forma como se abastece de agua en la vivienda para los diferentes usos que se pueden realizar con este líquido elemento (beber, cocinar, aseo personal, lavar, aseo de la vivienda entre otros). La procedencia del abastecimiento del agua está comprendida según las siguientes categorías: red pública dentro de la vivienda, red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación, pilón o pileta de uso público, camión-cisterna u otro similar, pozo (agua subterránea), manantial o puquio, río, acequia, lago o laguna, otro (INEI, 2018c).



## **Eliminación de excretas**

Se refiere a la disponibilidad o no del uso de una habitación destinada a la higiene personal y/o a la eliminación de excretas, asimismo con el tipo de construcción diseñado para la evacuación y/o tratamiento de las excretas, así como de su ubicación en la vivienda; red pública de desagüe dentro de la vivienda, red pública de desagüe fuera de la vivienda, pozo séptico, tanque séptico, biodigestor, letrina (con tratamiento), pozo ciego o negro, río, acequia, canal o similar, campo abierto o al aire libre, otro (INEI, 2018c).

### **2.2.14 Índice de Desarrollo Humano (IDH)**

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador estadístico de comparación internacional, la capacidad integradora de tres perspectivas son convertidas en dimensiones del IDH, como la demografía que considera la esperanza de vida al nacimiento como indicador de la probable extensión de la vida; el logro educativo, considera el acceso a los conocimientos y la potenciación de las libertades y capacidades de la población, toma dos indicadores para la educación presente y para la de adultos o educación acumulada; el tercer indicador, el ingreso nacional per cápita como indicador económico; su valor varía entre 0 y 1 (PNUD, 2019).

### **2.2.15 La economía circular**

Actualmente el sistema económico de producción se basa en un sistema “lineal” el cual consiste en “captar los recursos, producir bienes y servicios y al final desechar dichos productos” y como consecuencia los recursos disponibles ya se vienen agotando, pues estos ya alcanzaron el límite y económicamente este modelo es insostenible y una nueva alternativa a esta problemática es la “economía circular” que desde el sector empresarial han venido explorando; la característica de este modelo es “reconstituyente”



y “regenerativa” según su diseño y recomienda que se debe mantener el máximo nivel de consumo de los productos, componentes y materiales; además esta nueva teoría distingue claramente entre los ciclos biológicos y los ciclos técnicos; cuya finalidad es preservar y conservar el capital natural mediante la optimización de los rendimientos de los recursos y minimiza los riesgos del propio sistema económico vigente mediante la gestión de stocks finitos y de los flujos renovables, entre otras de las bondades es funcionamiento efectivo a cualquier escala, ya sea a nivel microeconómico o macroeconómico (Cerde & Khalilova, 2015).



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se diseñó con un enfoque mixto, siendo el enfoque cuantitativo, el cual contempla un estudio correlacional explicativo, debido a que se analiza las variables independientes que causan un incremento o reducción en la variable dependiente (disponibilidad a pagar), por lo que, si dos conceptos o variables están correlacionados, aporta cierta información explicativa (Hernández, 2014). También se utiliza el enfoque cualitativo de tipo documental, porque se obtiene la información mediante la recopilación, organización y análisis de fuentes documentales relacionados al tema de investigación (Rus, 2020), es decir, se recopila datos de las publicaciones realizadas por las entidades públicas tales como del Instituto Nacional de Informática – INEI, del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo - MINCETUR, del Ministerio del Ambiente – MINAM, del Banco Central de Reserva del Perú – BCRP, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD, de la Municipalidad Provincial de Puno y demás entidades.

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDIO

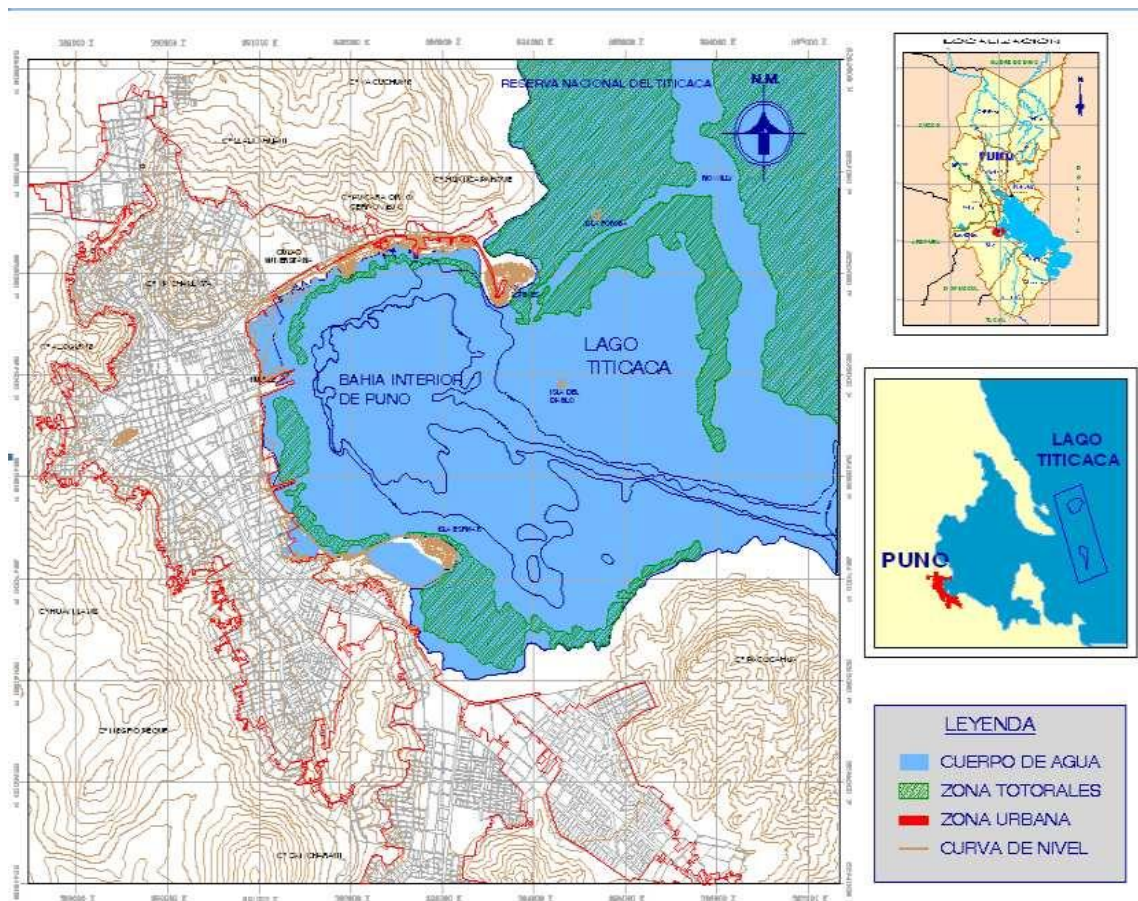
El presente estudio de investigación se realizó en la Bahía Interior de Puno (BIP), específicamente en las zonas de mayor tránsito de turistas extranjeros y nacionales. La BIP se encuentra dentro del Lago Titicaca y forma parte del distrito de Puno y sus centros poblados rurales. Políticamente está ubicado en el distrito, provincia y departamento de Puno, en las coordenadas 15°50'15" latitud sur, 70°01'18" latitud Oeste, con código de Ubigeo 210101 (MPP, 2011b).

El distrito de Puno ocupa una extensión de 460,63 Km<sup>2</sup>, donde la ciudad ocupa un área de aproximadamente 2000 hectáreas en las que habita una población distrital de



135288 habitantes (INEI, 2018c) y la densidad poblacional es de 294 Hab/ $Km^2$ , siendo los límites de la ciudad de Puno:

- Norte : Distrito de Paucarcolla
- Sur : Distrito de Pichacani
- Sur Este : Distrito de Chucuito
- Sur Oeste : Distrito de San Antonio
- Este : Bahía Interior de Puno – Lago Titicaca
- Oeste : Distrito de Tiquillaca



**Figura 8.** Mapa de Ubicación de la Bahía Interior de Puno

Fuente: Municipalidad Provincial de Puno.



La ciudad de Puno tiene una altitud entre los 3809 msnm en las orillas de la BIP, con una altitud media de 3827 msnm, es una de las ciudades más altas del Perú y la quinta en el mundo. La población de la ciudad de Puno, tiene una relación directa con la Bahía Interior de Puno a través de las múltiples actividades socioeconómicas que realiza cotidianamente, como el comercio, turismo, esparcimiento, cultura, transporte lacustre, etc. (MPP, 2018a)

### **3.1.1.1 Vías de acceso a la ciudad de Puno**

El sistema relacional abarca el conjunto de redes de infraestructura que relacionan a los centros poblados entre sí, se consideran a las carreteras, caminos, puertos, aeropuertos, etc. Como parte de este sistema, el cual permite el flujo de personas y bienes hacia el interior como al exterior de la ciudad de Puno (MPP, 2018a).

La infraestructura vial forma parte del sistema vial regional que vincula a la provincia de Puno a cuatro circuitos económicos:

- Circuito Cusco – Juliaca – Puno – La Paz, eje turístico, comercial y de servicios entre zona de fronteras con Bolivia y Chile.
- Circuito Cusco – Juliaca – Arequipa, eje comercial y minero.
- Circuito Juliaca – Puno – Moquegua – Tacna, eje comercial fronterizo conducente a los puertos de Matarani e Ilo.
- Circuito Arequipa – Juliaca – Tilali – La Paz, eje comercial informal.

La ciudad de Puno tiene las siguientes vías de acceso:

- Vía aérea; a través del aeropuerto internacional Inca Manco Cápac, ubicada en la ciudad de Juliaca, provincia de San Roman, en el cual arriban personas provenientes de las ciudades de Lima, Cusco y Arequipa. El tiempo de vuelo en la ruta Lima – Juliaca es aproximadamente 1:45 horas

y desde la ciudad de Juliaca hasta la ciudad de Puno por vía terrestre es 50 minutos aproximadamente. También cuenta con helipuertos para la llegada de personajes especiales, ubicados en Alto Puno, Salcedo y la Isla Esteves.

- Vía férrea: Por ferrocarril desde Arequipa – Juliaca – Puno y desde Cusco – Juliaca – Puno.
- Vía lacustre: Cuenta con el puerto muelle de Puno, el cual sirve como medio de comunicación con las diferentes islas del Lago Titicaca y con Bolivia. Existen tres barcos de gran tonelaje y las embarcaciones de la Capitanía de Puerto de la Marina de Guerra del Perú.
- Vía terrestre: cuenta con tres vías principales de acceso:

**Tabla 3.** *Vías de acceso a la ciudad de Puno*

<b>Rutas</b>	<b>Tramos</b>	<b>Tipo de Vía</b>	<b>Longitud (km)</b>	<b>Tiempo</b>
RUTA I	Lima-Arequipa	Carretera asfaltada	1 014.69	15 h 38 min
	Arequipa – Juliaca		270.30	4 h 35 min
	Juliaca-Puno		43.00	50 min
RUTA II	Lima-Moquegua	Carretera asfaltada	1 097.40	16 h 48 min
	Moquegua -Puno		250.80	4 h 24 min
RUTA III	Lima-Desaguadero	Carretera asfaltada	1 391.60	20 h 41 min
	Desaguadero-Puno		148	2 h 21 min

*Fuente: MTC- Dirección de Gestión – Red Vial*

### **3.1.2 Criterio biofísico-geográfico**

En 1996, el INRENA elabora la ficha técnica del Lago Titicaca para su designación como humedal RAMSAR, el punto central del sector peruano se ubica en las siguientes coordenadas geográficas: quince grados, cincuenta minutos Latitud Sur (15°50' L. S.) y sesenta y nueve grados, treinta minutos Longitud Oeste (69°30' L. W.), según la clasificación de humedales propuestas en la Convención RAMSAR, el Lago



Titicaca se considera como un complejo de humedales continentales de los tipos 4 (llanuras ribereñas), tipo 5 (lago dulce de agua permanente) y tipo 10 (pantanos herbáceos arbustivos), el Centro de Datos para la Conservación (1991) considera dos asociaciones notorias: comunidad lacustre altoandino de agua dulce permanente con áreas pantanosas (lago Altoandino) y humedal emergente palustre persistente del Titicaca (total Altoandino); este último casi totalmente protegido (ocupa aproximadamente el 80% de la superficie de la Reserva Nacional del Titicaca), al Lago Titicaca es considerada como el lago navegable más alto del mundo, está ubicado en promedio a 3810 metros sobre el nivel del mar (INRENA, 1996).

### **3.1.2.1 Explotación económica del lago**

A lo largo de la historia, la cuenca del lago Titicaca ha sido ocupada por importantes grupos humanos durante siglos, cabe destacar también su importancia durante la época en que la cuenca formó parte del Imperio español y durante las más importantes civilizaciones precolombinas como Tiahuanaco y los Incas. Durante los últimos dos siglos, especialmente durante las primeras décadas de este siglo, los habitantes de las orillas del lago han estado pescando con redes de arrastre (algunas tejidas con lana de llama), redes submarinas, manos y ollas, usaron muchos dispositivos para pescar como arpones, pasó a formar parte del pescado fresco comestible, otros pescados fueron secados y exportados desde la cuenca, donde fueron intercambiados por otros alimentos (MPP, 2011b).

## **3.2 METODOLOGÍA**

### **3.2.1 Metodología de trabajo para el cumplimiento de objetivos**

Para estimar el valor económico que los visitantes otorgan por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca, se



utiliza el método de valoración contingente y se aplica el modelo “diferencia en la función de utilidad indirecta” propuesta por Hanemann (1984) con función de probabilidad logit para la estimación de la disposición a pagar y posterior cálculo del valor económico de los servicios ecosistémicos de la BIP. La variable dependiente DAP es dicotómica, los datos se recopilan con la aplicación de una encuesta de formato dicotómico doble límite, cuyo formato abierto sirve para determinar los valores de la DAP. El mecanismo de la aplicación de encuestas es virtual y se envía por las redes sociales (Facebook y Messenger), la encuesta se estructura en los formularios de Google Forms en base a la encuesta final, debido a la coyuntura sanitaria adversa del COVID-19.

Para lograr tal propósito se tiene tres objetivos específicos, en los cuales se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos de acuerdo a cada objetivo específico determinado anteriormente.

El cálculo del valor económico, se realiza con el “criterio de agregación de beneficios” planteado por Dobbs (1993), quien propone la agregación lineal de la disponibilidad a pagar de los beneficiarios de una política como mecanismo de encontrar los beneficios agregados, para ello se aplica la siguiente fórmula:

$$VE_t = \sum_{i=1}^n DAP$$

Donde:

$VE_t$ : Valor Económico (Beneficios económicos del periodo  $t$ .)

$DAP$ : Disponibilidad a pagar

$n$ : N-énima observación (Promedio de visitantes a la isla de los Uros 1998-2019).

Después de obtener el valor económico agregado, se realiza un flujo de caja para evaluar la viabilidad de la política, para ello se considerará los criterios de evaluación de proyectos presentados en Sapag (2011) como el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio costo (B/C):

### 3.2.1.1 Valor neto actual

El valor neto actual (VAN) mide el ingreso proveniente luego de obtener la rentabilidad proyectada o exigida y posterior a la recuperación del total de la inversión. Para ello, se debe calcular el valor actual de la totalidad de los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer periodo de operación, y se le resta la inversión total expresada en el momento 0 (Sapag, 2011).

La fórmula del VAN para un flujo de caja de n periodos es:

$$VA = \frac{BN_1}{(1 + TSD)^1} + \frac{BN_2}{(1 + TSD)^2} + \dots + \frac{BN_n}{(1 + TSD)^n}$$

Generalizando se tiene

$$VA = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1 + TSD)^t}$$

Incluimos la “inversión”:

$$VAN = -I_0 + VA$$

Finalmente, el VAN es expresado mediante:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1 + TSD)^t}$$

Donde:



- *TSD*: representa la tasa de descuento, el cual permite expresar en términos actuales el flujo de beneficios, así como los costos. Según el Invierte.pe, la tasa de descuento para proyectos ambientales es 8% (MEF - DGPMI, 2019).
- *BN*: Beneficio Neto (Beneficios económicos del periodo t.)
- *n*: Numero de periodos, se considera 5 periodos para la elaboración de flujo de caja (Salas, 2014).

Las reglas de decisión que se consideran en el VAN según Sapag (2011) son:

- ***VAN > 0***: si el VAN resulta mayor que 0, presentará cuánto se ganará con el proyecto, luego de recuperar lo invertido, respecto a la tasa de retorno exigido por el proyecto
- ***VAN = 0***: si el VAN resulta ser igual a 0, demuestra que el proyecto obtiene la misma tasa deseada luego de recuperar la inversión realizada
- ***VAN < 0***: si el VAN resulta menor que 0 (es decir, es negativo), indicará la cantidad monetaria que difiere para obtener las ganancias deseadas después de haber recuperado la inversión.

Si el VAN es negativo, el proyecto puede generar alta rentabilidad, pero esta será menor al que se exige. En muchas situaciones, si el VAN es negativo evidencia que, además de no ser rentable, parte o toda la inversión no es recuperado.

### **3.2.1.2 Relación beneficio costo**

La relación beneficio-costos (B/C) compara el valor actual de los beneficios proyectados con el valor actual de los costos, incluida la inversión (Sapag, 2011):



$$B / C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1 + TSD)^t}}{(I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1 + TSD)^t})}$$

Donde:

- *TSD*: representa la tasa de descuento, el cual permite expresar en términos actuales el flujo de beneficios, así como los costos. Según el Invierte.pe, la tasa de descuento para proyectos ambientales es 8% (MEF - DGPMI, 2019).
- *BN*: Beneficio Neto (Beneficios económicos del periodo t.)
- *n*: Numero de periodos, se considera 5 periodos para la elaboración de flujo de caja (Salas, 2014).

El método lleva a la misma regla de decisión del VAN,

- Si  $B/C > 1$ , se ejecuta el proyecto
- Si  $B/C = 1$ , es indiferente
- Si  $B/C < 1$ , no se ejecuta el proyecto

### **Objetivo 1. Descripción del ecosistema en estudio**

En el desarrollo del primer objetivo específico “identificar los servicios ecosistémicos y los problemas ambientales de la Bahía Interior de Puno del Lago Titicaca”, se aplica la metodología cualitativa tipo documental, para ello se recopila información de artículos científicos, revistas, libros y tesis, medios fotográficos, datos estadísticos referente a los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, en el modelo econométrico se considera dos variables independientes dicotómicas que representan a las respuestas que el entrevistado contesta, tal es el caso de que si conoce o





no la Bahía Interior de Puno y si alguna vez visitó o no la isla de los Uros, estas preguntas estarán en el primer segmento de la encuesta: presentación de información sobre los servicios ecosistémicos a valorar.

Además, se recopila y analiza la información técnica, ambiental (contaminación, fuentes de contaminación, características del cuerpo de agua, biodiversidad, etc.) de estudios previos y de reportes realizados por las autoridades e instituciones competentes en materia de recursos hídricos como la Autoridad Binacional del Agua (ALT), Autoridad Nacional del Agua (ANA), Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PELT) y la Reserva Nacional del Titicaca (RNT); así como la información recabada durante el trabajo de campo, que se realiza en la zona de estudio, a través de la identificación y verificación de las fuentes de contaminación como la existencia de aguas residuales municipales, drenajes pluviales, botaderos de residuos sólidos, el efluente de la laguna de oxidación de Espinar y los servicios ecosistémicos que ofrece la BIP, tales actividades se evidencia con el registro fotográfico.

## **Objetivo 2. Características socioeconómicas**

Para el cumplimiento del segundo objetivo específico, “describir las características socioeconómicas de los visitantes que determinan la disposición a pagar de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca”, se aplica el método cualitativo tipo documental, en dos segmentos, primero se realiza la caracterización de los turistas nacionales y extranjeros, en la segunda parte se presenta la caracterización de la población aledaña a la BIP.

### **A. Caracterización de turistas**

En la caracterización del perfil de los turistas se presenta información secundaria extraída del reporte “Nivel de satisfacción del turista nacional y extranjero que visita



Puno, 2019” publicado por MINCETUR (2019), también se considera los documentos “Perfil del turista extranjero que visita Puno – 2019” y “Perfil del vacacionista nacional que visita Puno – 2019” elaborado y publicado por PROMPERÚ (2020), se estudia las variables: el país de residencia del turista extranjero, el departamento de residencia del turista nacional, el género, la edad, el grado de instrucción, el motivo de viaje, el tipo de grupo de viaje, el centro laboral, el gasto promedio del viaje, el porcentaje de turistas que visitó Puno antes, la permanencia promedio en Puno, los atractivos turísticos que visita en Puno, las razones de agrado y el indicador de satisfacción general e indicador de recomendación con respecto a los servicios turísticos en Puno.

### **Indicador de Satisfacción**

En la publicación MINCETUR (2019), se presenta el indicador de satisfacción del turista, donde la calificación va desde totalmente insatisfecho y toma el valor de 0 puntos, hasta totalmente satisfecho con valor máximo de 100 puntos, se considera 3 calificaciones:

- Sí es menos de 70 puntos, la calificación es baja (rojo),
- Sí es de 70 puntos a 80 puntos, la calificación es media (amarillo)
- Sí es más de 80 puntos, la calificación es alta (verde).

### **Indicador de recomendación: Net Promoter Score (NPS)**

El indicador Net Promoter Score (NPS) se utiliza para medir el nivel de recomendación que un cliente tiene hacia una marca, producto, o en este caso, un destino en particular; el NPS se calcula a partir del porcentaje de promotores, restándole el porcentaje de detractores, la puntuación NPS tiene un rango de -100% y 100%, dependiendo de si los entrevistados dan una puntuación alta o baja cuando es preguntado si recomendarían el destino o no (MINCETUR, 2019).



## **B. Caracterización de Población aledaña**

La segunda parte comprende la presentación de las características socioeconómicas de la población aledaña a la Bahía Interior de Puno, para ello se extrae información del Censo de Población y Vivienda del 2017 publicadas por INEI (2018b) como la población total, el porcentaje de población urbana y rural, el porcentaje de pobreza monetaria, el porcentaje de población sin agua potable, el porcentaje de población sin desagüe o letrina, el porcentaje de la población sin alumbrado eléctrico por red pública, la tasa de analfabetismo y el nivel de educación, además del índice de desarrollo humano extraída del informe anual de PNUD (2019) y del reporte presentado por la Municipalidad Provincial de Puno (2020) respecto al número de instituciones educativas, la cantidad de establecimientos de salud, las actividades económicas, el número de establecimientos de alojamiento y las principales fiestas tradicionales en el distrito de Puno.

Las actividades económicas de la población puneña se presentan en el documento elaborado por el BCRP (2021). En el mismo sentido, el MEF (2011) recomienda presentar variables como: el número de industrias manufactureras, alcantarillado, construcción, comercio al por mayor y menor, transporte y almacenamiento, alojamiento y servicio de comida, información y comunicación, actividades financieras y de seguros, actividades inmobiliarias, actividades profesionales, científicas, técnicas, administrativas y servicios de apoyo, enseñanza privada, servicios sociales y relacionados con la salud humana, artes, entretenimiento y recreación, la cantidad de hospedajes y/o hoteles categorizados en el distrito de Puno según DIRCETUR (2016).



### **C. Variables socioeconómicas de la encuesta**

Para la estimación de la disposición a pagar media, se obtiene información socioeconómica de las personas encuestadas, las preguntas están ubicadas en el tercer segmento de la encuesta, se considera las variables socioeconómicas como el área de actividad o profesión del entrevistado, estado civil, genero, ingreso total familiar, nacionalidad y nivel de educación. Las estadísticas descriptivas de las variables socioeconómicas serán presentadas en la sección de valoración contingente.

#### **Objetivo 3. Valoración contingente**

Para el logro del tercer objetivo específico, “estimar la disposición a pagar (DAP) media de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca”, se emplea el método cuantitativo tipo correlacional. Para lo cual se utiliza el método de valoración contingente con la aplicación del modelo extendido propuesto por Hanemann (1984) diferencia en la función de utilidad indirecta con función de probabilidad logit. Los datos se obtienen de las respuestas del segundo segmento de la encuesta de formato dicotómico doble limite, en donde se formula la pregunta referente a la DAP de los turistas. La variable independiente del modelo econométrico es dicotómica, es decir, asume los valores, 1 si el entrevistado está de acuerdo con el precio hipotético de la DAP y 0 en caso contrario. Además, se considera una variable independiente que representa el vector de precios hipotéticos de la DAP y otra variable independiente dicotómica que asume los valores 1 si el entrevistado estaría dispuesto a pagar un monto adicional al precio hipotético inicial de la DAP y 0 en caso contrario. Las demás variables socioeconómicas y ambientales del modelo se obtienen de las respuestas del primer y tercer bloque de la encuesta aplicada, en conformidad a los anteriores objetivos específicos.



### 3.2.2 Instrumento de valoración: la encuesta de valoración contingente

La investigación se desarrolla con la aplicación del Método de Valoración Contingente (MVC) y se sigue los pasos propuestos por Riera (1994), quien señala que el cuestionario juega el papel de un mercado hipotético, donde el ofertante es la persona entrevistadora y la demanda es el entrevistado. Se considera a la valoración contingente como una forma de estimación directa, ya que se pregunta directamente a una muestra de la población en cuanto valora un determinado bien medioambiental.

El formato binario, dicotómico o de referéndum; plantea la pregunta con una cifra predeterminada, a la cual el encuestado responde sí o no; este tipo de formato simula el escenario constante al cual se presenta al consumidor al momento de decidir si comprar o no un bien o servicio determinado al valor presentado; dentro de este formato dicotómico existe el modelo simplemente acotado, donde no se proceden más preguntas luego de expuesta la primera cantidad; y el modelo doble límite, donde luego de la primera pregunta, sea la respuesta sí o no del entrevistado, se plantea una segunda pregunta, sobre una cantidad mayor o menor al monto inicial, dependiendo mucho de la respuesta previa (Joignant, 2014).

El formato de encuesta que se aplica en la presente investigación es el dicotómico doble límite (double bounded dichotomous choice). Este tipo de formato permite minimizar el sesgo del punto de partida al presentar distintos precios de salida a diferentes submuestras de la muestra, pero, sobre todo, permite acotar la distribución de la DAP y agregar eficiencia a las estimaciones logrando estimar la disposición a pagar más precisa, este formato enfrenta a cada entrevistado a dos o más ofertas o iteraciones, donde el nivel de la segunda oferta es contingente a la primera respuesta, por tanto, al preguntar a los entrevistados si estarían dispuestos a pagar una cantidad mencionada, si la respuesta es

afirmativa, la segunda oferta será mayor, si es negativa, entonces se disminuye la cantidad sucesivamente hasta lograr una disposición a pagar (Joignant, 2014).

La encuesta contiene tres tipos de información, en la primera parte, se inicia con la definición de la demanda, descripción del contexto y escenario de valoración en la cual se brinda la información del servicio ambiental en cuestión, en la segunda parte, se presenta las preguntas de valoración económica ambiental, el cual contiene información de la alteración que sufrirá el servicio bajo análisis y en la tercera parte se recopila información respecto a las características socioeconómicas del encuestado.

El mecanismo de la aplicación de encuestas fue la entrevista personal de modalidad virtual, se envió por las redes sociales (Facebook y Messenger), para ello se estructuró en base a la encuesta final en los formularios de Google Forms. Ante la coyuntura sanitaria adversa del COVID-19, se optó por la ejecución de encuestas de forma virtual.

### 3.2.3 Determinación del tamaño de la muestra

Para el tamaño de muestra se considera que el número de visitantes por año es una población finita, se asume que todos los visitantes poseerán un perfil similar a los que visitan la isla de los Uros. El tamaño de muestra se calcula con la siguiente fórmula estadística:

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

Donde:

- $N$ : tamaño de la población (promedio anual de visita de turistas periodo 1998-2019)



- $Z_{\alpha}$ : 1.96 (seguridad de 95%)
- $p$ : proporción esperada (0.5)
- $q$ :  $1 - p$  (en este caso  $1-0.5=0.5$ )
- $d$ : se define un margen de error del  $\pm 5.00\%$ .

$$n = \frac{59912.8 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (59912.8 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 381.72$$

Por tanto, el tamaño de muestra estimado es 382.72 con un margen de error de 5%; en esta investigación se trabaja con 384 observaciones, las cuales se distribuyen en 4 submuestras de 96 observaciones.

### 3.2.4 Técnica de análisis de los datos: aplicación de técnicas econométricas

Las estimaciones de los modelos de este estudio fueron desarrolladas en base al modelo de Hanemann (1984) conocida como la “diferencia en la función de utilidad indirecta”, la formulación microeconómica parte de la maximización de la utilidad del consumidor, al incorporar la demanda por servicios ambientales.

La función indirecta de utilidad del individuo se plantea como:

$$u_j = v_j(p, y, q_j) \quad (A)$$

donde:

$j = 0$ , para el escenario inicial

$j = 1$ , para el escenario modificado (luego de la mejora en los servicios ecosistémicos)

$p$  = Vector de precios que se enfrenta el individuo por los bienes y servicios consumidos.



$y$  = renta familiar

$q$  = Calidad ambiental y/o características socioeconómicas de los individuos

Se sabe por la teoría económica de la dualidad que la inversa de la función indirecta de utilidad es la función de gasto y se expresa como:

$$m_j = v_j^{-1}(p, y, q_j).$$

El supuesto principal de la valoración contingente (VC) es que las funciones de utilidad tienen componentes que son desconocidos para el investigador, lo cual sirve para generar una estructura estocástica de la función de utilidad dada en la ecuación (A); este componente aleatorio puede incorporar tanto características del individuo como de las alternativas a ser evaluadas; de esta forma la función indirecta de utilidad es una variable aleatoria con alguna distribución de probabilidad para los parámetros, y con medias que dependen de las características observables de los individuos (Vasquez et al., 2007). Lo anterior se expresa como:

$$u_j = v_j(p, y, q_j) + \varepsilon_j \quad (\text{B})$$

Donde:

$\varepsilon_j$  = Error aleatorio de media

De acuerdo a McConnell un modelo de VC enfrenta al individuo a una elección entre una mejora en la calidad ambiental (de  $q_0$  a  $q_1$ ), por la cual deberá pagar una cantidad  $A_t$ , o no tener la mejora y no pagar. Sin embargo, la verdadera valoración del recurso (denotada por  $C$ ) no es observable y lo único que es factible saber a partir de la respuesta de los individuos es si ésta es mayor o menor que la cantidad ofrecida  $A_t$ ; por



lo tanto, la probabilidad de una respuesta positiva por parte del individuo está dada por (Kenneth McConnell, 1990):

$$\Pr(Si) = \Pr [v_1(p, y - A_t; q_1) + \varepsilon_1 > v_0(p, y; q_0) + \varepsilon_0] \quad (C)$$

$$\Pr(Si) = \Pr [v_1(p, y - A_t; q_1) - v_0(p, y; q_0) > \varepsilon_0 - \varepsilon_1]$$

$$\Pr(Si) = \Pr [\Delta v > \varepsilon_0 - \varepsilon_1]$$

$$\Pr(Si) = \Pr(\Delta v > \eta)$$

$$\Pr(Si) = F_\eta(\Delta v)$$

Donde,

$F_\eta$  es la función acumulada de  $\eta$

$$\eta = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

Al elegir una distribución para  $\eta$ , y especificando apropiadamente  $v(\cdot)$ , los parámetros de la diferencia indicada por  $v$  pueden ser estimados con información sobre la cantidad de pago requerida de los individuos, de las respuestas a la pregunta binaria y de la información acerca de las características socioeconómicas de los entrevistados (K. McConnell & Ducci, 1989).

Hanemann (1984) sugirió una manera práctica de especificar la diferencia de la función indirecta de utilidad,  $\Delta v$ . En primer lugar, se postula una forma para

$$v_j(p, y, q_j) + \varepsilon_j$$

y luego se calcula la diferencia  $\Delta v = v_1(p, y - A_t; q_1) - v_0(p, y; q_0) > \varepsilon_0$  a estimar. En el trabajo de Bishop y Heberlein (1979)  $\Delta v$  tomó la forma  $\Delta v = \alpha_0 + \alpha_1 \ln A_t$ .

Contrario a lo que en un momento se pensó, esta especificación es compatible con una formulación teórica del proceso de maximización de la utilidad, ya que existe un modelo explícito de  $v_j(p, y, q_j)$  que genera la expresión de  $\Delta v$ . Autores como Bowker & Stoll (1988) y Sellar et. al. (1985) citados en Vasquez et. al. (2007) emplearon esta forma funcional debido a que puede considerarse como una aproximación de primer orden a una función indirecta de utilidad bien comportada y por sus propiedades en términos de ajuste estadístico.

En esta investigación se aplica el método dicotómico doble, al aplicar el método dicotómico simple, al encuestado se preguntaría solo una vez si está o no dispuesto a pagar una cantidad fija por un bien o por una variación en las propiedades de un bien, en este caso, por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos; pero en el método dicotómico doble se agrega una segunda pregunta adicional de tipo dicotómica, pero se agrega monto adicional en caso la primera respuesta fuese afirmativa y caso contrario se disminuye un valor si la primera respuesta fue negativa, lo expresado anteriormente se representa de la siguiente forma:

$$\Pr(si, si) = 1 - G(b_t^u) = P_t^{ss}$$

$$\Pr(no, no) = G(b_t^u) = P_t^{nn}$$

$$\Pr(si, no) = G(b_t^u) - G(b_t) = P_t^{sn}$$

$$\Pr(no, si) = G(b_t) - G(b_t^l) = P_t^{ns}$$

siendo:

$P_t^{kl}$  la probabilidad de acontecimiento del evento  $kl$ , acontece con  $k$  y  $l$  representado las afirmaciones si ( $s$ ) y no ( $n$ ).

En el que:

$b_t$ , es el valor inicial que se le propone al entrevistado para pagar por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos.

$b_t^u$ , es un valor superior a la inicial después de una primera respuesta positiva del entrevistado.

$b_t^l$ , es el valor inferior a la inicial ante una primera respuesta negativa del entrevistado.

El problema de estimación se resuelve a través del método de máxima verosimilitud con la función de densidad conjunta dada por:

$$L = \prod_{i=1}^n (P_i^{SS})^{d_i^{SS}} (P_i^{nn})^{d_i^{nn}} (P_i^{sn})^{d_i^{sn}} (P_i^{ns})^{d_i^{ns}}$$

El logaritmo de la función de verosimilitud esta dado por:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n (d_i^{SS} \ln P_i^{SS} + d_i^{nn} \ln P_i^{nn} + d_i^{sn} \ln P_i^{sn} + d_i^{ns} \ln P_i^{ns})$$

El modelo dicotómico doble provee una ganancia en la precisión de la matriz de varianza-covarianza de los coeficientes estimados, resultando en intervalos de confianza más pequeños con respecto al modelo dicotómico simple. Además, se ha encontrado que el estimador puntual de la mediana de la DAP de los modelos dicotómicos son generalmente menores (Hanemann, Loomis, & Kanninen, 1991).

Los servicios ecosistémicos de un bien ambiental carecen de precio de mercado, por lo que se necesita obtener un valor económico para determinar la variación en el bienestar y expresarlo en unidades monetarias, la medida relevante de estos tipos de estudio es la variación compensada, expresado como la cantidad máxima de dinero que

una persona está dispuesta a pagar para un cambio favorable; para determinar este valor se usa la media o la mediana (Cerda, García, Bahamondez, & Poblete, 2010).

El estadístico para hallar el verdadero valor esperado de la DAP es la media ( $C^*$ ), en esta investigación el pago adicional será para disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la BIP.

Una manera alternativa de medir la DAP es la mediana, el cual representa la cantidad de dinero necesaria para que el individuo este justo en el punto de indiferencia entre mantener el uso del recurso y renunciar a este, denominado ( $C^*$ ). De acuerdo con la definición de la diferencia entre dos funciones indirectas de utilidad lineal, para una situación con y sin proyecto (Cerda et al., 2010):

$$\Delta V = \alpha - \beta b_t$$

la media y la mediana coinciden, ello se puede estimar por medio de:

$$E(C) = C^* = \frac{\alpha}{\beta}$$

#### 3.2.4.1 Modelo econométrico Logit

Para la estimación y análisis de la disposición a pagar se utiliza el modelo econométrico logit.

$$Pr(Y_i = 1|x) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + B_k X_{ki})}}$$

Donde:

$Y_i$ : Variable independiente ***rdap1***

$X_{ki}$ : Variables independientes ( $\Delta v$ )

$$\Delta v = F(dap1; rdap2; VIU; CBP; conamb; cenlb; RNDP; GEN; ING)$$

**Tabla 4.** Variables del modelo econométrico

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuantificación</b>
<b>Yi: rdap1</b>	Respuesta de Disposición a Pagar Inicial del entrevistado	1= Si 0=No
<b>dap1</b>	Monto de Disposición a Pagar Inicial	En soles
<b>rdap2</b>	Respuesta de Disposición a Pagar Final del entrevistado	1= Si 0=No
<b>VIU</b>	¿Alguna vez usted visitó la isla de los Uros?	1= Si 0=No
<b>CBP</b>	¿Conoce usted la Bahía de Puno o ha oído hablar de ello?	1= Si 0=No
<b>conamb</b>	¿Cree Ud., que nos falta conciencia ambiental?	1= Si 0=No
<b>cenlb</b>	Centro laboral	1= Sector Público 0=Sector Privado
<b>RNDP</b>	¿Cuál es la razón por la que usted no estaría dispuesto a pagar más?	1= No es mi responsabilidad 2= No cuento con ingresos suficientes 3= El gobierno debe asumir esos daños 4= No tengo confianza en el uso de los fondos 5= Otros
<b>GEN</b>	Sexo del encuestado	1= Hombre 0= Mujer
<b>ING</b>	Ingreso familiar total	1 “Menos de 1000” 2 “Entre 1000 y 1999” 3 “Entre 2000 y 2999” 4 “Entre 3000 y 3999” 5 “Entre 4000 y 4999” 6 “Mayor de 5000”
<b>Variables no consideradas en el modelo final</b>		
<b>PROF</b>	¿Cuál es la actividad o profesión al que se dedica usted?	1= Ingeniería 2= Ciencias Sociales 3= Ciencias de la Salud 4= Negocios – Empresa

		5= Agricultura / Ganadería / Pesca
NAC	¿Cuál es su nacionalidad?	1= Peruano (a) 2= Latinoamérica 3= Estados Unidos
EDU	Nivel de estudios más alto que usted aprobó hasta el momento.	1= Primaria 2= Secundaria 3= Universitario (Pre grado) 4= Post Grado 5= Técnica superior
ECIVL	Estado Civil	1= Soltero 2= Casado / Conviviente 3= Separado / Divorciado 4= Viudo
EDAD	Edad del entrevistado	En años VAPN - NTF
NTF	Total de integrantes de la familia del entrevistado	En personas
VAPN	¿Usted suele visitar áreas protegidas o lugares de naturaleza?	1= Si 0=No

*Fuente: Elaboración propia y adaptación de los antecedentes.*

### 3.2.4.1.1 Efecto marginal en el modelo Logit

Si el modelo logit es:

$$P_i = E(Y_i = 1|X_i) = \frac{e^{X_i'\beta}}{1 + e^{X_i'\beta}}$$

La derivada de  $P_i$  respecto a  $X$  es:

$$\frac{\partial P_i}{\partial x} = \frac{e^{X_i'\beta}}{(1+e^{X_i'\beta})^2} \beta$$

la formula del efecto marginal en el Logit.

$$\frac{\partial E \left[ \frac{Y_i}{X_i \beta} \right]}{\partial (X_i)_j} = -F^1(X_i \beta) (-\beta_j)$$

Luego,

$$\frac{\partial E \left[ \frac{Y_i}{X_i \beta} \right]}{\partial (X_i)_j} = f'(X_i \beta) (\beta_j)$$

Donde:

$$f[X_i' \beta] = \frac{e^{X_i' \beta}}{(1 + e^{X_i' \beta})^2}$$

Es el factor de escala en el modelo Logit.

En la mayoría de las aplicaciones hay al menos una variable explicativa binaria, y para ellas las derivadas parciales o efectos marginales pueden carecer de significado (Greene, 1999).

### **Validación y contraste de hipótesis del modelo econométrico**

De acuerdo a Greene (1999), presentamos la metodología de validación de modelos econométricos:

Las pruebas estadísticas basadas en la función de verosimilitud y en el logaritmo de la función de verosimilitud (Log likelihood) £

A partir de la función de verosimilitud estimada de los residuos o bien de su logaritmo:

$$\mathcal{L}(\beta, \sigma^{2Ln}) = Ln[L(\beta, \sigma^2)] = \frac{-I}{2} Ln 2\pi - \frac{I}{2} Ln \sigma^2 - \frac{1}{2\sigma^2} \sum (y_i - F(\beta x_i))^2$$

I = Tamaño de muestra

Se pueden construir distintos contrastes de hipótesis

### *La razón de verosimilitud*

- $H_0$ : Modelo con restricciones
- $H_a$ : Modelo sin restricciones

La razón de verosimilitud es:

$$LR = -2\ln(\lambda) = -2\ln\left(\frac{L_{CR}}{L_{SR}}\right) = -2(\ln L_{CR} - \ln L_{SR})$$

Donde:

$L_{CR}$  = Función de verosimilitud restringida

$L_{SR}$  = Función de verosimilitud sin restringir

El estadístico  $-2\ln(\lambda)$  se distribuye según una  $X^2$  con un número de grados de libertad igual al número de restricciones;

### *El estadístico LR(LR-statistic)*

Si tenemos con  $L_{SR}$  el valor de la función de verosimilitud respecto a todos los parámetros y  $L_{CR}$  es la función de verosimilitud que se obtiene bajo la hipótesis nula (o modelo con restricciones):

$$H_0: \beta_2 = \beta_3 = \text{desarrollo} = \beta_k = \beta_K = 0$$

Se puede definir el estadístico:

$$LR = -2 \frac{\ln L_{CR}}{\ln L_{SR}} = -2[\ln L_{CR} - \ln L_{SR}] = -2[\mathcal{E}_{CR} - \mathcal{E}_{SR}]$$

que se distribuye como una  $x^2$  (ji: cuadrado) con  $(K-1)$  grado de libertad;





### ***Criterio de Información de Akaike (AIC)***

Akaike propone una corrección a los estadísticos anteriores por el número de parámetros del modelo (coeficientes de regresión); la expresión del estadístico de Akaike (AIC) es:

$$AIC = \frac{2k}{I} - \frac{2E}{I}$$

Sirve para comparar la bondad del ajuste entre dos modelos.

El criterio de Schwarz se define como:

$$SC = Schwarz = \frac{K * LnI}{I} - \frac{2E}{I}$$

El criterio de Hannan Quinn se define como:

$$H - Q = HannanQuinn = \frac{2 * K * Ln(LnI)}{I} - \frac{2E}{I}$$

Ambos criterios sirven para comparar la bondad del ajuste entre dos modelos.

Criterio para elegir entre distintos modelos:

- Se prefiere aquel modelo que presente un valor de la función de verosimilitud mayor
- Es preferible aquel modelo que presente un valor de AIC menor
- Es preferible aquel modelo que presente un valor de SC y H-Q menor

### **Medidas de Bondad de ajuste**

McFadden R-squared ( $R^2$  propuesto por McFadden) se define como:

$$R^2 \text{ McFadden} = 1 - \frac{LnL_{SR}}{LnL_{CR}}$$

Donde:



$\text{LnL}_{\text{CR}}$  es el logaritmo de la función de verosimilitud del modelo restringido (con restricciones):

$$H_0: \beta_2 = \beta_3 = \text{desarrollo} = \beta_k = 0$$

Toma el valor de 1 cuando la predicción es perfecta, es decir, la probabilidad estimada de que se produzca el evento es uno cuando este efectivamente se produzca y cero cuando no se produzca el evento.

### 3.2.5 Modelos econométricos de la sección de discusión

La diversidad y complejidad de las técnicas de estimación, Vasquez et. al. (2007) recomiendan el uso simultáneo de más de un método para verificar y comparar los resultados obtenidos en los ejercicios de valoración ambiental y para que sea considerado en la evaluación de un proyecto, con la información de los límites superior o inferior será necesarios para justificar una decisión de inversión.

Bajo el enfoque de estimación de la disposición a pagar (DAP) mediante la encuesta de elección dicotómica doble límite (*double bound dichotomous choice*) propuesto por Hanemann et al. (1991), la sección de discusión se desarrolla siguiendo la propuesta metodológica de Lopez-Feldman (2012) y con la ejecución de los comandos *singleb* y *doubled* disponibles y desarrollados para el programa Stata, los cuales permiten estimar econométricamente la DAP.

#### 3.2.5.1 Modelo de elección dicotómica de límite simple

La estimación de la disposición a pagar con la aplicación del comando "*singled*" propuesta por Lopez-Feldman (2011) en el software Stata, el cual utiliza la máxima verosimilitud (bajo el supuesto de normalidad) para estimar el modelo de elección

dicotómica de límite simple para la valoración contingente de Cameron y James (1987) además, proporciona una alternativa a la estimación del modelo probit.

En un modelo dicotómico simple, se le pregunta al individuo  $i$  sobre la disponibilidad a realizar un pago  $t_i$ , el cual se encuentra dentro de los valores del vector de pagos y es asignado aleatoriamente para cada individuo, con únicamente dos posibles respuestas  $y_i = 0$  si la respuesta es no y  $y_i = 1$  si el individuo responde sí; la estimación de la DAP puede ser representada mediante una función lineal de la forma (Sánchez, 2020):

$$DAP_i(z_i, u_i) = z_i' \beta + u_i$$

Donde:

$z_i$ : vector de variables explicativas

$\beta$ : vector de parámetros

$u_i$ : es un término estocástico

Se espera una respuesta afirmativa cuando  $DAP_i > t_i$ , entonces a probabilidad de observar una respuesta positiva tomando en cuenta las variables explicativas está dado por:

$$Pr(y_i = 1|z_i) = Pr(DAP_i > t_i)$$

$$Pr(y_i = 1|z_i) = Pr(z_i' \beta + u_i > t_i)$$

$$Pr(y_i = 1|z_i) = Pr(u_i > t_i - z_i' \beta)$$

Se asume que el término estocástico sigue una distribución aproximadamente normal:

$$u_i \sim N(0, \sigma^2)$$

Entonces:

$$Pr(y_i = 1|z_i) = Pr\left(v_i > \frac{t_i - z_i'\beta}{\sigma}\right)$$

$$Pr(y_i = 1|z_i) = 1 - \phi\left(\frac{t_i - z_i'\beta}{\sigma}\right)$$

$$Pr(y_i = 1|z_i) = \phi\left(z_i'\frac{\beta}{\sigma} - t_i\frac{1}{\sigma}\right)$$

Donde:

$$v_i \sim N(0,1)$$

$v_i$  tiene una distribución unitaria y  $\phi(x)$  es el normal estándar acumulada, es similar a un modelo Probit tradicional, con la diferencia además de la inclusión de variables explicativas, de la variable  $t_i$ , referente al monto en cuestión, mediante la aplicación del método de máxima verosimilitud a la última ecuación se puede resolver para obtener  $\beta$  y  $\sigma$ . Por otra parte, el software de Stata dispone del comando Probit para ejecutar el modelo directamente, así como la alternativa del comando *singleb* desarrollado por Lopez-Feldman (2012); en el caso del modelo Probit, la inclusión de  $t_i$ , permite prescindir del supuesto de una varianza unitaria, e incluyéndolo como variable explicativa, se obtienen las estimaciones de:

- $\hat{\alpha} = \frac{\hat{\beta}}{\hat{\sigma}}$ , es el vector de coeficientes asociados con cada una de las variables explicativas
- $\hat{\delta} = -\frac{1}{\hat{\sigma}}$ , el coeficiente de la variable que refleja el monto ofertado

Haciendo uso de  $\hat{\alpha}$  y  $\hat{\delta}$ , se puede obtener una estimación consistente de  $\beta$ , expresada de la forma  $\hat{\beta} = \frac{\hat{\alpha}}{\hat{\delta}}$ , estableciendo el valor esperado de la DAP:

$$E(DAP|\tilde{z}, \hat{\beta}) = \tilde{z}' \begin{bmatrix} \hat{\alpha} \\ -\hat{\delta} \end{bmatrix}$$

Donde:

$\tilde{z}'$ : es un vector con los valores específicos de las variables explicativas, ya sea el valor para cada individuo, el valor para cierto grupo de individuos o el valor promedio.

La principal ventaja de este procedimiento es que obtenemos directamente estimaciones puntuales (y errores estándar) del efecto marginal que tiene un cambio en la variable explicativa sobre la DAP. Observaciones; la primera variable será la variable *bid* ( $Prob(y_i = 1|z_i)$ ). La segunda variable deberá ser el valor del vector de pagos ( $t_i$ ) de la respuesta a la pregunta de elección dicotómica cuyo coeficiente es  $\hat{\delta}$ . Las demás variables se interpretarán como covariables o variables de control ( $\hat{\alpha}$ ). Para el modelo con variables explicativas, la DAP media se puede obtener multiplicando el vector medio de variables explicativas por el vector de coeficientes estimados (Lopez-Feldman, 2011).

### 3.2.5.2 Modelo de elección dicotómica de doble limite (DBDC)

Asimismo, Lopez-Feldman (2013) presenta el comando “*doubled*” para el software Stata, el cual permite la estimación de la disposición a pagar en un modelo de elección dicotómica de doble límite para la valoración contingente propuesto por Hanemann, Loomis y Kanninen (1991). La referencia de Haab y McConnell (2002) es como el Modelo de datos de intervalo. Observaciones: La primera y segunda variables de la lista de variables deben ser la primera y la segunda variable de oferta del vector de pagos  $t_i$ , respectivamente. La tercera y cuarta variables deben ser las variables de la respuesta a las preguntas de elección dicotómica primera y segunda, respectivamente. Las demás variables se interpretarán como covariables o variables de control. La segunda

variable de oferta se refiere a la oferta real (máxima disposición a pagar) ofrecida después de que la persona haya respondido a la primera oferta:

Se debe tener muy en cuenta en este método, que si al individuo  $i$  se le presenta un monto  $t_i$ , y responde negativamente, se puede inferir que  $0 \leq DAP < t_i$ , mientras que si contesta positivamente entonces  $t_i \leq DAP < \infty$ , lo que conlleva a necesitar muestras relativamente grandes para obtener estimaciones más confiables (López-Feldman, 2013), ante lo cual Hanemann et al. (1991) usó el método de pregunta dicotómica con seguimiento o de doble límite, que introduce una segunda pregunta, con un monto más alto en caso de que la respuesta inicial fuera “sí” o un monto más bajo si el individuo respondió “no”.

Siendo  $t_i^1$  y  $t_i^2$  la primera y segunda oferta respectivamente, y  $y_i^1$  y  $y_i^2$  las respuestas respectivas, las posibles conjunciones para ambas preguntas dicotómicas contiguas se muestra en el cuadro siguiente:

*Tabla 5. Conjugaciones de respuestas en el modelo dicotómico de doble límite.*

Casos	Primera respuesta $y_i^1$	Segunda respuesta $y_i^2$	Relación de ofertas	Intervalo para la DAP
1	Si = 1	No = 0	$t_i^2 > t_i^1$	$t_i^1 \leq DAP < t_i^2$
2	Si = 1	Si = 1	$t_i^2 > t_i^1$	$t_i^2 \leq DAP < \infty$
3	No = 0	Si = 1	$t_i^2 < t_i^1$	$t_i^2 \leq DAP < t_i^1$
4	No = 0	No = 0	$t_i^2 < t_i^1$	$0 \leq DAP < t_i^2$

*Fuente: Roldán (2016)*

Los escenarios 1 y 3 presentan intervalos definen plenamente el rango de la DAP a diferencia del método dicotómico simple (MDS), pero en los escenarios 2 y 4 son semejantes a los valores del MDS, no obstante  $t_i^2$  se encuentra más cerca a la valoración

verdadera  $t_i^1$ . En resumen, el método dicotómico doble permite conseguir información más precisa correspondiente a la DAP que el método dicotómico simple.

Se define  $y_i^1$  y  $y_i^2$ , constituyen las respuestas de la primera y segunda interrogación, la probabilidad de que el individuo responda “si” a la primera pregunta y “no” a la segunda pregunta, se pueden expresar como:

$$Prob(y_i^1 = 1, y_i^2 = 0 | z_i) = Prob(Si, No)$$

expresión similar para las 3 combinaciones restantes.

Bajo el supuesto de que la DAP puede modelarse mediante la función lineal

$$DAP_i(z_i, u_i) = z_i' \beta + u_i$$

y, además

$$u_i \sim N(0, \sigma^2)$$

Por lo tanto, en cada escenario, la probabilidad respectiva estará definido por:

**Caso 1:**  $y_i^1 = 1, y_i^2 = 0$

$$Pr(y_i^1 = 1, y_i^2 = 0 | z_i) = Pr(Si, No)$$

$$Pr(Si, No) = Pr(t_i^1 \leq DAP < t_i^2)$$

$$Pr(Si, No) = Pr(t_i^1 \leq z_i' \beta + u_i < t_i^2)$$

$$Pr(Si, No) = Prob\left(\frac{t_i^1 - z_i' \beta}{\sigma} \leq \frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_i^2 - z_i' \beta}{\sigma}\right)$$

Y siendo  $Pr(a \leq x < b) = \Phi(b) - \Phi(a)$ , bajo el supuesto de normalidad, entonces:

$$Pr(Si, No) = \Phi\left(\frac{t_i^2 - z_i' \beta}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{t_i^1 - z_i' \beta}{\sigma}\right)$$

Por simetría

$$Pr(Si, No) = \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^1}{\sigma}\right) - \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^2}{\sigma}\right)$$

**Caso 2:**  $y_i^1 = 1, y_i^2 = 1$

$$Pr(y_i^1 = 1, y_i^2 = 1 | z_i) = Pr(Si, Si)$$

$$Pr(Si, Si) = Pr(DAP_i > t_i^1, DAP_i \geq t_i^2)$$

$$Pr(Si, Si) = Pr(z'_i \beta + u_i > t_i^1, z'_i \beta + u_i \geq t_i^2)$$

Aplicando la regla de Bayes:

$$Pr(A, B) = Pr(A|B) \times Pr(B)$$

Se tiene que:

$$Pr(Si, Si) = Pr(z'_i \beta + u_i > t_i^1 | z'_i \beta + u_i \geq t_i^2) * Pr(z'_i \beta + u_i \geq t_i^2)$$

Si  $t_i^2 > t_i^1$  y, por tanto

$$Pr(z'_i \beta + u_i > t_i^1 | z'_i \beta + u_i \geq t_i^2) = 1$$

Entonces:

$$Pr(Si, Si) = Pr(u_i \geq t_i^2 - z'_i \beta)$$

$$Pr(Si, Si) = 1 - \Phi\left(\frac{t_i^2 - z'_i \beta}{\sigma}\right)$$

Por simetría:

$$Pr(Si, Si) = \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^2}{\sigma}\right)$$



**Caso 3:**  $y_i^1 = 0, y_i^2 = 1$

$$Pr(y_i^1 = 0, y_i^2 = 1|z_i) = Pr(No, Si)$$

$$Pr(No, Si) = Pr(t_i^2 \leq DAP_i < t_i^1)$$

$$Pr(No, Si) = Pr(t_i^2 \leq z_i'\beta + u_i < t_i^1)$$

$$Pr(No, Si) = Prob\left(\frac{t_i^2 - z_i'\beta}{\sigma} \leq \frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_i^1 - z_i'\beta}{\sigma}\right)$$

Y siendo  $Prob(a \leq x < b) = \Phi(b) - \Phi(a)$ , bajo el supuesto de normalidad, entonces:

$$Pr(No, Si) = \Phi\left(\frac{t_i^1 - z_i'\beta}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{t_i^2 - z_i'\beta}{\sigma}\right)$$

Por simetría

$$Pr(No, Si) = \Phi\left(z_i'\frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^2}{\sigma}\right) - \Phi\left(z_i'\frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^1}{\sigma}\right)$$

**Caso 4:**  $y_i^1 = 0, y_i^2 = 0$

$$Pr(y_i^1 = 0, y_i^2 = 0|z_i) = Pr(No, No)$$

$$Pr(No, No) = Pr(DAP_i < t_i^1, DAP_i < t_i^2)$$

Aplicando la regla de Bayes:

$$Pr(A, B) = Pr(A|B) \times Pr(B)$$

Se tiene que:

$$Pr(No, No) = Pr(z_i'\beta + u_i < t_i^1 | z_i'\beta + u_i < t_i^2) * Pr(z_i'\beta + u_i < t_i^2)$$

Si  $t_i^2 < t_i^1$  y, por tanto

$$Pr(z_i'\beta + u_i < t_i^1 | z_i'\beta + u_i < t_i^2) = 1$$

Entonces:

$$Pr(No, No) = Pr(z_i' \beta + u_i < t_i^2)$$

$$Pr(No, No) = Pr(u_i < t_i^2 - z_i' \beta)$$

$$Pr(No, No) = Pr\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_i^2 - z_i' \beta}{\sigma}\right)$$

$$Pr(No, No) = \Phi\left(\frac{t_i^2 - z_i' \beta}{\sigma}\right)$$

Por simetría:

$$Pr(No, No) = 1 - \Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^2}{\sigma}\right)$$

De esta manera, el modelo de elección dicotómica de doble límite de López-Felman dependería de cuatro ecuaciones condicionadas:

$$Pro(y_i^1, y_i^2 | z_i) = \begin{cases} \Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^1}{\sigma}\right) - \Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^2}{\sigma}\right) & \text{Si } y_i^1 = 1, y_i^2 = 0 \text{ (a)} \\ \Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^2}{\sigma}\right) & \text{Si } y_i^1 = 1, y_i^2 = 1 \text{ (b)} \\ \Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^2}{\sigma}\right) - \Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^1}{\sigma}\right) & \text{Si } y_i^1 = 0, y_i^2 = 1 \text{ (c)} \\ \Phi\left(1 - \Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^2}{\sigma}\right)\right) & \text{Si } y_i^1 = 0, y_i^2 = 0 \text{ (d)} \end{cases}$$

Las ecuaciones (b) y (d) se pueden resolver a través de un modelo probit, sin embargo, conjuntamente las cuatro ecuaciones no corresponden a ningún modelo preexistente. Ante esta dificultad, Lopez-Feldman (2013) plantea la construcción de una función de probabilidad única para estimar los parámetros  $\beta$  y  $\sigma$ , para ello realiza una estimación de máxima verosimilitud.

Si consideramos:

$$F(t^k) = \Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^k}{\sigma}\right)$$

Entonces, la función que debe ser maximizada con el fin de encontrar los parámetros del modelo es:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^N & \left[ d_i^{sn} \ln\left(\Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^1}{\sigma}\right) - \Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^2}{\sigma}\right)\right) + d_i^{ss} \ln\left(\Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^2}{\sigma}\right)\right) \right. \\ & + d_i^{ns} \ln\left(\Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^2}{\sigma}\right) - \Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^1}{\sigma}\right)\right) \\ & \left. + d_i^{nn} \ln\left(1 - \Phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^2}{\sigma}\right)\right) \right] \end{aligned}$$

Donde  $d^{sn}$ ,  $d^{sa}$ ,  $d^{ns}$ ,  $d^{nn}$  son variables indicadoras que asumen el valor de 1 o 0, según sea el caso correspondiente para cada individuo. Una vez obtenidos los valores de  $\beta$  y  $\sigma$ , se procede a estimar la DAP con la función:

$$E(DAP|\bar{z}, \hat{\beta}) = \bar{z}' \begin{bmatrix} \hat{\alpha} \\ -\hat{\delta} \end{bmatrix}$$

### 3.2.5.3 Modelo bivariado

En el modelo bivariado propuesto por Cameron & Quiggin (1994), reconocen la dependencia entre los valores establecidos en la primera y segunda pregunta dicotómica. Dada esta endogeneidad, proponen un modelo bivariado el cual es un modelo más general que el propuesto en las estimaciones anteriores con formato dicotómico doble, incluyendo el usado por Hanemann et al. (1991) como un caso particular.

El supuesto fundamental de este modelo es que los individuos tienen dos funciones de disposición a pagar asociadas a las diferentes etapas de la entrevista (Vasquez et al., 2007).

La valoración que posee un individuo en la primera etapa  $y_i^1$ ; consiste en un componente sistemático  $x'_{1i}\beta_1$ ; el cual es función del vector de variables explicativas  $x_{1i}$  y que incluye los atributos observados de los entrevistados, además de un componente aleatorio no observado  $u_{1i} \sim N(0, \sigma_1^2)$ . De la misma forma, la valoración en la segunda pregunta dicotómica  $y_i^2$  también está compuesta de dos tipos similares de elementos,  $x'_{2i}\beta_2$  y  $u_{2i} \sim N(0, \sigma_2^2)$ . Cabe mencionar que las variables explicativas que se incluyen no son necesariamente las mismas.

El procedimiento de entrevista es exactamente el mismo del formato con dos preguntas. Es decir, para la primera pregunta dicotómica el individuo responde si está dispuesto a pagar, denotado por  $y_{1i} = 1$  si  $y_{1i} \geq A_{1i}$ , o si no está dispuesto a pagar, denotado por  $y_{1i} = 0$  si  $y_{1i} < A_{1i}$ . Similarmente, para la segunda pregunta dicotómica, el individuo puede estar dispuesto a pagar el monto ofrecido,  $y_{2i} = 1$  si  $y_{2i} \geq A_{2i}$ ; o no estar dispuesto a pagar,  $y_{2i} = 0$  si  $y_{2i} < A_{2i}$ . El aspecto fundamental es que  $y_{2i}$  no tiene porque ser igual a  $y_{1i}$ , ni tampoco  $x_{1i}$  debe ser igual a  $x_{2i}$ .

Bajo esta estructura es necesario reconocer que el error en la segunda pregunta dicotómica está correlacionado con el error de la primera. El no reconocer este hecho en las estimaciones podría resultar en sesgos en las medidas de bienestar. Para tratar este fenómeno Cameron y Quiggin (1994) proponen usar la distribución normal multivariada de la forma:

$$BV N = (x'_{1i}\beta_1, x'_{2i}\beta_2, \sigma_1^2, \sigma_2^2, \rho)$$

Donde

$\rho$  es el coeficiente de correlación.

$$\Pr(y_{1i} = 1, y_{2i} = 1) = \Pr \left[ z_{1i} \geq \left( \frac{A_{1i}}{\sigma_1} - \frac{x'_{1i}\beta_1}{\sigma_1} \right); z_{2i} \geq \left( \frac{A_{2i}}{\sigma_2} - \frac{x'_{2i}\beta_2}{\sigma_2} \right) \right] \quad (e)$$

$$\Pr(y_{1i} = 1, y_{2i} = 0) = \Pr \left[ z_{1i} \geq \left( \frac{A_{1i}}{\sigma_1} - \frac{x'_{1i}\beta_1}{\sigma_1} \right); z_{2i} < \left( \frac{A_{2i}}{\sigma_2} - \frac{x'_{2i}\beta_2}{\sigma_2} \right) \right] \quad (f)$$

$$\Pr(y_{1i} = 0, y_{2i} = 1) = \Pr \left[ z_{1i} < \left( \frac{A_{1i}}{\sigma_1} - \frac{x'_{1i}\beta_1}{\sigma_1} \right); z_{2i} \geq \left( \frac{A_{2i}}{\sigma_2} - \frac{x'_{2i}\beta_2}{\sigma_2} \right) \right] \quad (g)$$

$$\Pr(y_{1i} = 0, y_{2i} = 0) = \Pr \left[ z_{1i} < \left( \frac{A_{1i}}{\sigma_1} - \frac{x'_{1i}\beta_1}{\sigma_1} \right); z_{2i} < \left( \frac{A_{2i}}{\sigma_2} - \frac{x'_{2i}\beta_2}{\sigma_2} \right) \right] \quad (h)$$

Donde:

$$z_{1i} = \frac{\mu_{1i}}{\sigma_1} = \frac{A_{1i}}{\sigma_1} - \frac{x'_{1i}\beta_1}{\sigma_1} \quad (i)$$

$$z_{2i} = \frac{A_{2i}}{\sigma_2} - \frac{x'_{2i}\beta_2}{\sigma_2} \quad (j)$$

Existen cuatro posibles pares de respuestas que se muestran en las ecuaciones (e) (f), (g), y (h). Usando las definiciones de las ecuaciones (i) y (j) se puede encontrar la función de máxima verosimilitud respectiva (Cameron & Quiggin, 1994).

$$\begin{aligned} \ln L = & \sum_{i=1}^n \left( (y_{1i})(y_{2i}) \ln \left[ \int_{z_1}^{\infty} \int_{z_2}^{\infty} g(z_1, z_2) dz_2 dz_1 \right] \right. \\ & + (1 - y_{1i})(y_{2i}) \ln \left[ \int_{-\infty}^{z_1} \int_{z_2}^{\infty} g(z_1, z_2) dz_2 dz_1 \right] \\ & + (1 - y_{1i})(1 - y_{2i}) \ln \left[ \int_{-\infty}^{z_1} \int_{-\infty}^{z_2} g(z_1, z_2) dz_2 dz_1 \right] \\ & \left. + (y_{1i})(1 - y_{2i}) \ln \left[ \int_{z_1}^{\infty} \int_{-\infty}^{z_2} g(z_1, z_2) dz_2 dz_1 \right] \right) \end{aligned}$$

Donde

$g(z_1, z_2)$  representa la distribución normal multivariada.

Los parámetros a estimar son  $\beta_1, \beta_2, \sigma_1^2, \sigma_2^2$  y  $\rho$ . El caso particular usado en la literatura implícitamente asume que  $\beta_1 = \beta_2, \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  y  $\rho = 1$ . La posibilidad de una correlación imperfecta entre la primera y la segunda pregunta puede generar importantes distorsiones en la estimación de las medidas de bienestar.

### 3.2.5.4 Wtpcikr

El comando *wtpcikr* calcula la disposición a pagar (DAP) media y / o mediana, los intervalos de confianza (IC) basados en el método de Krinsky y Robb (1986), los niveles de significancia alcanzados (ASL) para contrastar la hipótesis nula de que la  $DAP \leq 0$  y la validez relativa medidas. El comando admite modelos de valoración contingente tanto lineales como exponenciales estimados con o sin covariables utilizando los comandos de Stata *probit*, *logit* y *biprobit*; también se puede utilizar para programas de máxima probabilidad escritos por el usuario; es crucial que el orden de las variables en *varlist* después de *wtpcikr* sea el mismo que en *varlist* después del comando de



estimación de Stata. Igualmente, importante es la suposición de que la variable BID sigue a la variable dependiente en *varlist* después del comando de estimación y es la primera variable especificada en *varlist* después de *wtpcikr* (Jeanty, 2008).

*Wtpcikr* usa Mata para tomar extracciones aleatorias de la distribución normal multivariante usando la matriz de varianza-covarianza *vmat* y el vector de estimaciones de parámetros *bmat* o los valores predeterminados de estas opciones.

### 3.3 MATERIALES

Los materiales para cumplir los objetivos propuestos son

- **Notebook HP**, con sistema operativo Windows 11 Pro, Microsoft Office 2019 para la redacción del presente trabajo y demás usos.
- **STATA 16**

Es un paquete estadístico que permite realizar estimaciones econométricas y estadísticas.

- Adobe Photoshop 2020

Se utiliza esta herramienta para juntar las fotografías y encabezados de la encuesta virtual, para obtener la base de datos del presente trabajo.

- Celular Galaxy J7 Prime 2

Dispositivo móvil usado para tomar fotografías durante el trabajo de campo, también como medio de comunicación con el equipo de encuestadores.

- Papel Bond de 75 gr.
- Impresora Epson
- Bolígrafos Faber Castell

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA EN ESTUDIO

En la presente sección se desarrolla el primer objetivo específico “Identificar los servicios ecosistémicos y los problemas ambientales de la Bahía Interior de Puno del Lago Titicaca”.

En la Bahía Interior de Puno se identificó 17 servicios ecosistémicos de forma general, a partir de la observación de 08 funciones del ecosistema, agrupándose en 04 categorías de servicios ecosistémicos, como los servicios de provisionamiento, servicios culturales, servicios de regulación y los servicios de soporte.

*Tabla 6. Funciones de los ecosistemas para identificación de los servicios ecosistémicos en la Bahía Interior de Puno*

Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema (SE)	Categorías (SE)
Materia prima	1) Recursos genéticos	<b>Servicios de provisionamiento</b>
	2) Aves acuáticas	
	3) Flora acuática	
	4) Mamíferos	
	5) Peces	
Nutrición	6) Alimentos	
	7) Agua dulce	
Energía	8) Leña	
Regulación del ambiente físico	9) Regulación del clima	<b>Servicios de regulación</b>
Simbólico	10) Identidad cultural e histórica	<b>Servicios culturales</b>
	11) Recreación y el ecoturismo	
Intelectual y experimental	12) Valores espirituales y religiosos	
	13) Oportunidad para la educación	
Regulación del ambiente biótico	14) Oportunidad para la investigación	<b>Servicios de soporte, hábitat o base</b>
	15) Ciclo de nutrientes	
	16) Mantenimiento de la Biodiversidad	





*Fuente: Elaboración propia de acuerdo a MINAM (2015b).*

#### **4.1.1 Servicio de provisionamiento**

Dentro del servicio de provisionamiento se identificaron 03 funciones del ecosistema como la materia prima que comprende los recursos genéticos, las aves acuáticas, la flora acuática, los mamíferos y peces que existen dentro de la BIP, la función de nutrición como la dotación de alimentos y agua dulce, finalmente la función de energía representado por la provisión de leña producto de condiciones climáticas como la sequía o de la intervención del hombre.

##### **4.1.1.1 Materia prima**

###### **4.1.1.1.1 Recursos genéticos**

###### **El plancton**

###### **Fitoplancton:**

En el estudio limnológico del Lago Titicaca producido en el Laboratorio Continental de Puno del Instituto del Mar del Perú, se identificó la presencia de 05 grupos algales de fitoplancton, el grupo de Chlorophyt es el más abundante, con una abundancia total del 95%, y las especies *Pseupediastrumboryanum*, *Scenedesmus quadricauda* y *Oocystis*, tiene una menor presencia.

La BIP se ve afectado por la contaminación, con la alta concentración de microalgas, según IMARPE, en el 2018, se llegó a 46 millones de células/m<sup>3</sup> donde la mayor preponderancia fueron las especies del grupo de las Chlorophytas, las cuales confieren un color verde oscuro, siendo este el factor que reduce significativamente el paso de la luz a nivel de la columna de agua, limitando por ende, el proceso de la

fotosíntesis en el cuerpo de agua, con efectos adversos en los organismos bentónicos, debido a que la biomasa de estos organismos, una vez muerta, se descompone en la fase anaeróbica.

### **Zooplancton:**

El zooplancton es el conjunto de micro-crustáceos, principalmente herbívoros que se alimentan de fitoplancton (Bouhassoun et al., 2018). En estudios recientes se demostró que la abundancia de zooplancton en la BIP (cerca de la Isla Espinar) en la época de lluviosa (enero) fue de 296 749 org/m<sup>3</sup>, En 1984, el promedio del número total de zooplancton fue de 238 000 org/m<sup>3</sup> a lo largo de los 5 m de columna de agua con un número bajo en las aguas superficiales y un marcado aumento en las aguas del fondo, esto es un efecto negativo directo de la eutrofización y contaminación (MPP, 2020).

**Tabla 7.** *Especies de zooplancton de la Bahía Interior de Puno*

<b>Tipo de especie</b>	<b>Especie</b>
Amphipoda	Hyalella costera
Cladóceras	Bosmina Huaronensis
	Daphnia pulex
	Chydorus eurynotusc
	Pleuroxus sp.
Copépoda	Boeckella occidentalis
	Boeckella titicacae
	Eucyclops sp.
	Metacyclops sp.
Rotífera	Keratella cochlearis
	Keratella quadrata
Ostrácoda	Herpetocipris sp.

*Fuente: Informe de IMARPE elaborado por Aronés (2009).*

En el crucero de caracterización bio-ecológica de la zona litoral del Lago Titicaca realizado por el Instituto del Mar del Perú – IMARPE en el año 2009, se reportó en total 22 especies de zooplancton, de las cuales 12 especies abundan en la BIP.

#### 4.1.1.1.2 Aves acuáticas

En toda la Reserva Nacional del Titicaca existen aproximadamente 60 especies de aves entre residentes y migratorias, su distribución y abundancia dependerá de los hábitos tanto alimenticios como de nidificación y refugio; de los cuales, 23 especies de aves conviven en la BIP:



*Figura 9. Aves en las orillas de la BIP*

*Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo.*

**Tabla 8.** *Especies de aves reportadas en la Bahía Interior de Puno*

N	Especie	Nombre común	Patrón de movimiento	Estado de conservación
1	<i>Spatula puna</i>	Pato Puna	Migratoria altitudinal	LC*
2	<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	Migratoria	LC*
3	<i>Anas geórgicas</i>	Pato jergón	Migratoria	LC*
4	<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	Migratoria	LC*



---

5	Oxyura jamaicensis	Pato rana	Migratoria	LC*
6	Fulica ardesiaca	Gallareta andina	Migratoria	LC*
7	Gallinula chloropus	Polla de agua común	Migratoria	LC*
8	Pardirallus sanguinolentus	Rascón plumizo	Migratoria	LC*
9	Podiceps occipitalis	Zambullidor plateado	Migratoria	LC*
10	Rollandia microptera	Zambullidor del Titicaca	No Migratoria	EN**
11	Tringa flavipes	Playera pata amarilla menor	Migratoria	LC*
12	Tringa melanoleuca	Playera pata amarilla mayor	Migratoria	LC*
13	Calidris himantopus.	Playero de pata larga	Migratoria	LC*
14	Vanellus resplendens	Avefría andina	Migratoria Altitudinal	LC*
15	Chroicocephalus serranus	Gaviota andina	Migratoria	LC*
16	Himantopus melanurus	Cigüeñuela de cola negra	Migratoria	LC*
17	Plegadis ridgwayi	Ibis de puna	Migratoria Altitudinal	LC*
18	Tachuris rubrigastra	Siete colores de la totora	Migratoria	LC*
19	Lessonia oreas	Negrito andino	Migratoria	LC*
20	Phleocryptes melanops	Junquero	Migratoria	LC*
21	Zonotrichia capensis	Chingolo	Migratoria	LC*
22	Agelasticus thilius	Tordo de ala amarilla	Migratoria	LC*
23	Haplochelidon andecola	Golondrina andina	No Migratoria	LC*

---

*Fuente: Municipalidad Provincial de Puno (2020). LC\*: Preocupación menor, \*\*EN: En peligro de extinción.*

Estas especies de aves habitan en las orillas de la BIP, ya sea en las zonas libres de totorales, como en ellos mismos, por lo que son fácilmente observables, a excepción de los patos zambullidores, que pueden ser observados durante la navegación por todo el cuerpo de agua.

#### 4.1.1.1.3 Mamíferos

En toda la orilla de la BIP, existen mamíferos del orden Rodentia, entre ellos el cuy salvaje (*Cavia Tschudi*), el ratón silvestre (*Mus Musculus*) y el ratón de puna (*Punomuys llemminus*); ellos habitan en áreas rocosas, por ejemplo, en los taludes del malecón y la Isla Espinar.



*Figura 10. Fotografía de Cavia Tschudi tomada en Malecón, Puno, Perú*

*Fuente: <https://www.inaturalist.org/observations/24859715>*

#### 4.1.1.1.4 Peces

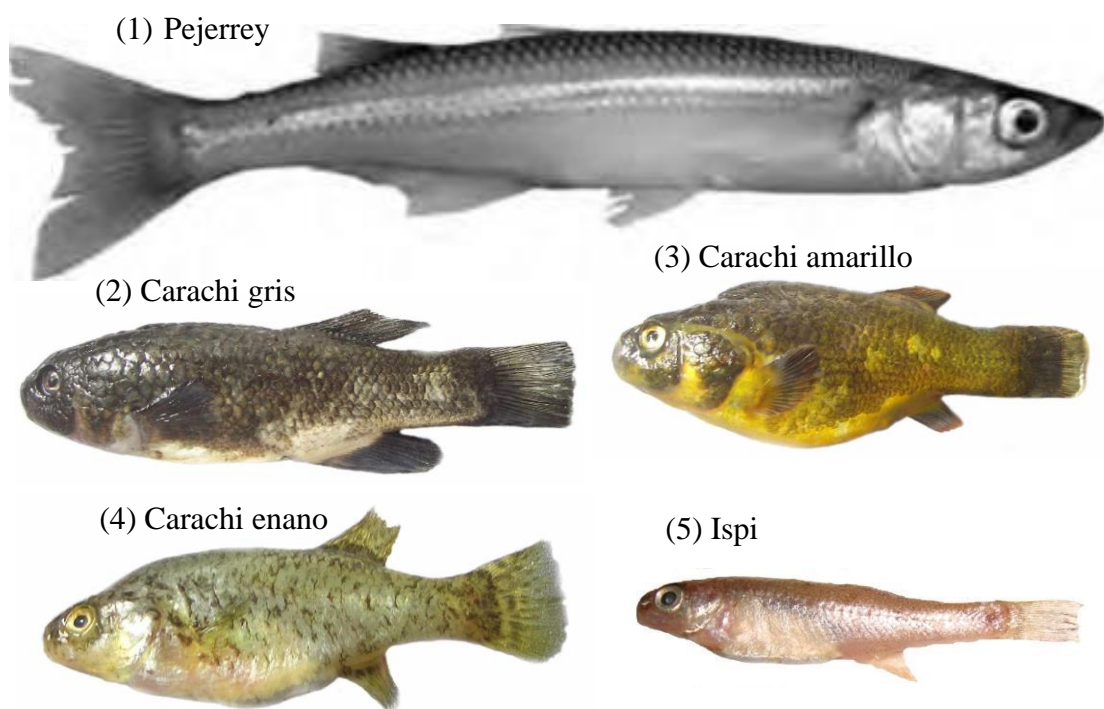
Actualmente, por el alto grado de contaminación y eutrofización, la presencia de peces es casi inexistente, es decir, no existe una gran diversidad y población de estos, en relación a la década de los años 80 y también en comparación al Lago Mayor y Bahía de Puno, pero aún se puede encontrar algunos peces en mínima cantidad según la época en la que nos encontremos. Se identificó 05 especies de peces en la BIP, algunas especies son nativas como el carachi gris, carachi amarillo, carachi enano y el ispi a diferencia del pejerrey, que se introdujo al Lago Titicaca en el año 1995 desde el Lago Poopó a través del río Desaguadero.



**Tabla 9.** Peces de la Bahía Interior de Puno

N	Especie	Nombre común	Tipo Especie
1	Odontesthes bonariensis	Pejerrey	Introducido
2	Orestias Agassi	Carachi gris	Nativo
3	Orestias Luteus	Carachi amarillo	Nativo
4	Orestias Oliveceus	Carachi enano	Nativo
5	Orestias ispi	Ispi	Nativo

Fuente: Municipalidad Provincial de Puno (2020).



**Figura 11.** Fotografías de los peces de la BIP

Fuente: Archivos del Laboratorio Continental de Puno - IMARPE

El pejerrey es una de las especies más importantes y posee una alta demanda y valor comercial en el mercado nacional e internacional, debido a su abundancia en todo el Lago Titicaca (Bahía de Puno y Lago Mayor) y en menor proporción en la BIP dado el alto nivel de contaminación en las cercanías a la planta de tratamiento de aguas residuales ubicado en la Isla Espinar.

#### 4.1.1.1.5 Flora acuática

Las plantas acuáticas cumplen un rol importante en el ecosistema lacustre, como refugio de animales (aves, insectos, etc.), como reguladores de nutrientes o como recurso económico, cuya abundancia y distribución de especies siempre es afectado por la contaminación y eutrofización del agua, siendo este un efecto negativo.

*Tabla 10. Especies de flora de la BIP*

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>
	Schoenoplectus Tatora	Tatora
Potamogetomaceae	Zannichellia Palustris	Llacho
Potamogetomaceae	Potamogeton Strictus	Yurac Llachu
Hydrocharitaceae	Elodea Potamogeton	Yana Llachu
Cladophoraceae	Cladophora Sp.	Lacko
Haloragaceae	Myriophyllum Elatinoides	Hinojo Llacho
Araliaceae	Hydrocotyle Ranunculoides	Sombbrero De Agua
	Lemna Gibba	Lenteja De Agua

*Fuente: Municipalidad Provincial de Puno (2020).*



*Figura 12. Flora de la BIP*

*Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo.*

En la figura 12 se muestra algunas especies de flora predominantes en la orilla de la BIP tales como *Hydrocotyle Ranunculoides*, *Lemna Gibba* y *Schoenoplectus Tatora*.

#### 4.1.1.2 Nutrición

Los peces y aves del lago son componentes importantes de la alimentación en los sectores rurales, donde se practica la pesca artesanal y la caza de subsistencia (ahumado de carnes); en algunos mercados o ferias locales se comercializan aves en pequeñas cantidades; así mismo, si bien es más frecuente la venta de peces nativos, mayor es la demanda por las especies introducidas, como el pejerrey (INRENA, 1996).



*Figura 13. Peces de la BIP en “huatia”*

*Fuente: Elaboración propia, noviembre 2019, colección personal.*

Cada año, los 05 de noviembre se realiza la escenificación de Manco Cápac y Mama Ocllo en las inmediaciones del Puerto Muelle de Puno, adicionalmente a ello, la población de las comunidades de los Uros, Chimo y comerciantes de la región de Puno, expenden aves, peces y plantas del Lago Titicaca cocinado y en ocasiones fresco, siendo los más resaltantes la comercialización de la “huatia” de pejerrey y de carachi, cuyos precios oscilan entre S/ 1.00 y S/ 20.00, ello según la cantidad, tamaño y especie.





#### **4.1.1.2.1 Alimentos**

Mediante las actividades de:

##### **Caza**

La provisión de alimentos por parte de la BIP se realiza mediante la caza de aves nativas como la choca, pato, pana. Esta actividad es desarrollada principalmente por los pobladores de la comunidad Uros Chulluni, quienes además protegen y manejan los recursos naturales del lago, siendo el Estado el responsable directo de la conservación del área.

##### **Ganado**

La BIP provee de alimentación a los ganados con totorales y pastizales que crecen en el litoral de la bahía.



**Figura 14.** Ganado alimentándose en las orillas de la BIP

*Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo.*

La población rural que ocupa áreas ribereñas circundantes al lago se dedica en su mayoría a la agricultura (papa, cebada, avena, quinua, cañihua) y la ganadería en las pampas (ovinos, llamas y alpacas), se ve favorecida por los extensos pastizales existentes en las planicies y la cosecha de forrajes naturales (llachos y totora de los espejos de agua), alternando con la pesca artesanal y la caza de subsistencia; los pobladores recurren a la totora en situaciones de emergencia, pues se extrae para uso forrajero en tiempos de sequía, cuando gran parte de los cultivos en las áreas aledañas al lago se pierden y hay carencia de pasturas verdes; las extensas áreas de vegetaciones acuáticas emergentes, los totorales son en parte manejadas por las comunidades rurales mediante parcelas de extracción; en el área de influencia del sector Puno de la Reserva Nacional del Titicaca



viven alrededor de 10 a 15 comunidades rurales, la más importantes es la comunidad de los Uros Chulluni (78.25 hectáreas); con 1700 habitantes, 500 viven dentro de la Reserva Nacional del Titicaca ocupando las islas flotantes de totora, manteniendo practicas ancestrales en el uso de recursos naturales del lago (forrajes, pesca y caza de subsistencia) y ofreciendo artesanías a los turistas que llegan a la RNT (INRENA, 1996).

### **Pesca**

La actividad pesquera es muy importante y se complementa con la actividad ganadera, los pescadores se clasifican entre permanentes, eventuales y esporádicos, los cuales, los pescadores permanentes se dedican a la pesca entre 200 días al año en promedio, en cambio, los pescadores eventuales trabajan entre 100 y 200 días al año y finalmente, los pescadores esporádicos se dedican aproximadamente 100 días, su dedicación se asocia con ciclos de pesca alta y los ciclos agrarios. Generalmente los pescadores esporádicos tienen como actividad principal el turismo (pobladores de Uros Chulluni) y otros se dedican a la ganadería.

Las principales especies extraídas son los carachis y el ispi entre las especies nativas y también el pejerrey entre las especies introducidas. Los productos de la pesca son mayormente para el autoconsumo y en menor proporción para la comercialización.

Las especies de mayor valor comercial como el ispi y el pejerrey son destinadas al comercio, sea de forma directa o por medio de intermediarios. Según el reporte de IMARPE (2020a) la población consume mayormente el pejerrey, mientras que el ispi se utiliza como alimento para el cultivo de trucha y las demás especies como consumo humano directo.



*Figura 15. Pesca del tipo arrastre de la especie Ispi en la BIP*

*Fuente: Archivos del Laboratorio Continental de Puno – IMARPE (2020a)*

En el año 2019, el Instituto del Mar del Perú con sede en Puno realizó la encuesta estructural de la actividad pesquera artesanal en el Lago Titicaca, se estimó que existen alrededor de 2000 pescadores en todo el Lago Titicaca – sector peruano, de los cuales el 36.2% se encuentran en la Bahía de Puno seguido de los pescadores ubicados en las localidades ribereñas del Lago Mayor zona Norte con 28.5% y Lago Mayor zona Sur con el 19.1% de pescadores, finalmente en el Lago Menor se encuentran el 16.2% de los pescadores. La mayoría de pescadores son informales, solo el 7.4% es formal y el 1.4% esta se encuentra tramitando su carnet de pescador.

#### **4.1.1.2.2 Agua dulce**

En el distrito de Puno, EMSAPUNO es la encargada de la provisión de agua potable, los sistemas de captación del sistema de agua se encuentran en las localidades de Chimu, Totorani y Arcacmayo, que en conjunto pueden captar 493 l/s.





*Figura 16. Planta de tratamiento – Chimu*

*Fuente: Portal de imagen institución de EMSAPUNO.*

La captación de Chimu perteneciente a la BIP, el tratamiento de agua potable se realiza en las PTAP Aziruni I y Aziruni II que conjuntamente llegan a tratar 440 l/s, logrando una capacidad de almacenamiento del sistema de agua de 10940 m<sup>3</sup> y según el estudio tarifario realizado por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - SUNASS (2013) en Puno existe un excedente en la capacidad de producción de agua potable aproximado de 6000 m<sup>3</sup>.

### 4.1.1.3 Energía

#### 4.1.1.3.1 Leña

La abundancia de totora en la BIP es aprovechada mayormente por los pobladores de las Islas de los Uros y en menor medida por los habitantes que viven por la ribera del BIP.



*Figura 17. Totora seca usada como leña en las Islas de los Uros, Puno*  
*Fuente: Fotografía de Carlos Azcoytia<sup>1</sup>*

Los tallos de la totora pueden llegar a medir hasta los 3 metros de altura, es un recurso renovable y tiene diversos usos. Se usa como medio de transporte (balsas de totora), sirve para la construcción de viviendas, y los tallos secos se usan como leña para la preparación de alimentos.

<sup>1</sup> <https://www.historiacocina.com/paises/articulos/peru/uros.htm>



#### **4.1.2 Servicios de regulación**

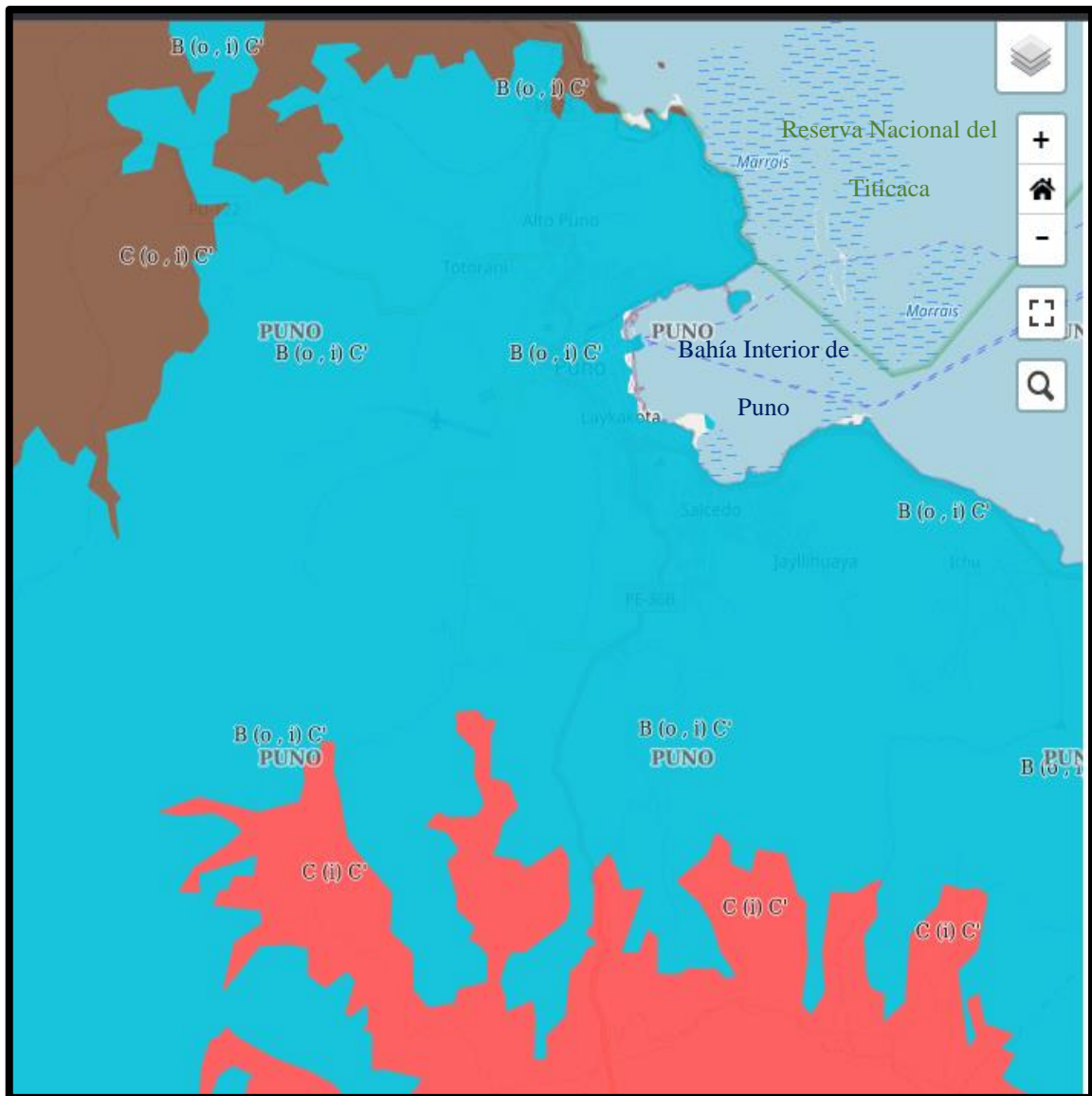
Los servicios de regulación que ofrece la Bahía Interior de Puno están agrupados en 03 tipos de funciones del ecosistema, siendo la regulación del ambiente físico, la regulación de flujos y la regulación del ambiente biótico.

##### **4.1.2.1 Regulación del ambiente físico**

En la regulación del ambiente físico se tiene 01 servicio ecosistémico, siendo la regulación del clima.

###### **4.1.2.1.1 Regulación del clima**

De acuerdo al “Mapa de clasificación climática nacional” elaborado por el SENAMHI (2021), la Bahía Interior de Puno se localiza en la región B(o,i)C’ de clima tipo lluvioso, frío y con otoño e invierno seco. Se caracteriza por presentar precipitaciones anuales promedio entre 500 mm y 1200 mm aproximadamente, la temperatura máxima oscila entre 9° C y 12° C y la temperatura mínima fluctúa entre -3° C a 3° C



**Figura 18.** Clasificación climática de la BIP elaborado por el SENAMHI (2021)

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>

Además, en el estudio realizado por Ocola (1995) respecto a la micro climatología de la ciudad de Puno, se determinó la existencia de las cinco unidades micro climáticas:

### **1. Zona de enfriamiento rápido**

Son áreas planas, de exposición directa de vientos, de origen circunlacustre, con un comportamiento muy dinámico y heterogéneo en el espacio – tiempo, respecto a la oscilación térmica; áreas que, durante las primeras horas del día, presentan un





calentamiento homogéneo cuyo periodo generalmente corto, este sujeto a procesos de enfriamiento rápido por efecto de los vientos fríos y secos de origen lacustre que soplan de este a oeste. Durante la noche, la dinámica eólica invierte su dirección de oeste a este, condición que en ambos casos origina una significativa pérdida de temperatura. Se constituye así en una zona con alta predisposición a las heladas.

## **2. Zona de enfriamiento lento**

Son áreas contiguas a la anterior, caracterizadas por la existencia de edificaciones urbanas, condición que disipa o atenúa la acción de los vientos, o en su defecto zonas naturales bajas relativamente homogéneas durante el día con un proceso de enfriamiento lento debido a las edificaciones, que impide la influencia directa del viento sobre la superficie del suelo.

## **3. Zona de abrigo**

Constituida por las quebradas y/o depresiones geológicas y sus flancos laterales que son zonas relativamente protegidas de los vientos fríos convectivos, con una humedad relativamente más alta, sin marchas oscilaciones térmicas durante el día y caracterizadas por prestar altos porcentajes de asociaciones vegetales.

## **4. Zonas frías**

Se encuentran conformadas por crestas geológicas o elevaciones, caracterizadas por la exposición a vientos de origen lacustre, zonas donde probablemente el gradiente térmico es más significativo respecto al estimado. En estas áreas se presenta una dinámica heterogénea en cuanto a calentamiento y enfriamiento, con niveles de evaporación probablemente más altos, condición que permite la pérdida de humedad del suelo. En esta zona, las asociaciones de vegetales no son significativas y son áreas vulnerables a las heladas; generalmente son zonas que se encuentran por encima de los 3950 msnm.



## **5. Zonas semifrías**

Se ubican encima de 4 000 msnm con características de altitud y posición que las expone a vientos fríos, granizadas, etc., con temperaturas de 6° y 7°, caracterizados por la predominancia de pajonales como el “Ichu” y otras gramíneas similares.

### **4.1.3 Servicios culturales**

Se identificó 05 servicios culturales, agrupados en 02 funciones del ecosistema, siendo la función simbólica y la función intelectual y experimental.

#### **4.1.3.1 Simbólico**

La función del ecosistema simbólico comprende la identidad cultural e historia respecto a la Bahía Interior de Puno.

#### **4.1.3.2 Intelectual y experimental**

##### **4.1.3.2.1 Recreación y el ecoturismo**

Se brindan servicios de kayak, canotaje. Esta actividad se limita al uso de 30 pequeñas embarcaciones alegóricas a pedal que operan en la laguna confinada, deparada de la BIP, por el malecón ecoturístico y la zona urbana, cuentan con el permiso del Municipio de Puno para operar. Los usuarios normalmente, son menores de edad acompañadas de sus respectivos padres (MPP, 2020).



*Figura 19. Servicios de cayac*

*Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo.*

En la Bahía Interior de Puno se cuenta con un puerto principal, puerto muelle Puno y otros alternativos como el Puerto Banquero Rosi, Muelle Calapajra y Muelle Santa María Cucho, estos dos últimos están ubicados en el Centro Poblado Turístico Urus Chulluni del distrito de Puno; también se cuenta con puertos privados en los hoteles Libertador, hotel José Antonio, hotel Sonesta Posada del Inca y hotel Casa Andina.



*Figura 20. Ingreso principal del puerto muelle Puno*

*Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo.*

Las actividades pesqueras, turísticas, recreativas y de transporte de personas y mercancías en el Lago Titicaca al interior de la Provincia de Puno se realiza desde un conjunto de 24 infraestructuras de embarque y desembarque ubicadas a lo largo de los distritos ribereños como Puno y Capachica, y de las islas Taquile y Amantaní del distrito de Amantaní.

La ciudad de Puno es el punto de inicio para visitar las islas flotantes de los Uros, la isla Amantaní y la isla Taquile.



**Figura 21.** Turismo en la BIP

*Fuente: Red social: Facebook*

En las islas flotantes de totora viven comunidades locales dentro de la Bahía Interior de Puno, como los Uros Chulluni que emplean básicamente la totora para la vivienda rural (cobertores, esteras), forraje, sustrato para cultivos (incluso en algunos casos sus rizomas son empleados como alimento), además, la mayor cantidad de habitantes vive del turismo.

En la isla de los Uros existen 20 ecolodges, quienes brindan servicios turísticos de alojamiento ecológico integrado en la naturaleza, respetan al medioambiente, transmiten sus costumbres y actividades ancestrales como la pesca, elaboración artesanías a base de totora

#### **4.1.3.2.2 Valores espirituales y religiosos**

Existe una gran valoración de la MAMAQ'OTA, para realización de rituales de la cosmovisión Andina.

La ciudad de Puno es considerada como el núcleo turístico del departamento de Puno y es reconocida como la “Ciudad del Lago Sagrado”, famosa maravilla natural,



además de haber sido la Pacarina, según el mito, habían emergido Manco Cápac y Mama Ocllo para fundar el gran imperio de los incas, el Tawantinsuyo.



*Figura 22. Escenificación de Manco Cápac y Mama Ocllo*

*Fuente: Red social: Facebook.*

#### **4.1.3.2.3 Oportunidad para la educación**

En los centros educativos se enseña la importancia del Lago Titicaca.



*Figura 23. Enseñanza a niños dentro de la BIP*

*Fuente: Archivos de la Isla Tupiri Corazón, Inicial “Sumita corazón”*

#### 4.1.3.2.4 Oportunidad para la investigación

Se viene realizando investigaciones para repoblamiento de especies nativas de peces mediante las instituciones encargadas como el ALT, PELT, IMARPE.



*Figura 24. Barco de Investigación IMARPE VIII*

*Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo.*

El Instituto del Mar del Perú con dependencia del Ministerio de Producción cuenta con el Laboratorio Continental de Puno, el cual viene realizando publicaciones mensuales sobre el estado limnológico del Lago Titicaca. Tiene como propósito informar a la sociedad referente a las variaciones espacio-temporales de las condiciones ambientales del Lago Titicaca, las estaciones que evalúa permanentemente son el muelle de Juli, el muelle de Puno, la Isla Anapia y la Isla Soto.



#### **4.1.4 Servicio de soporte**

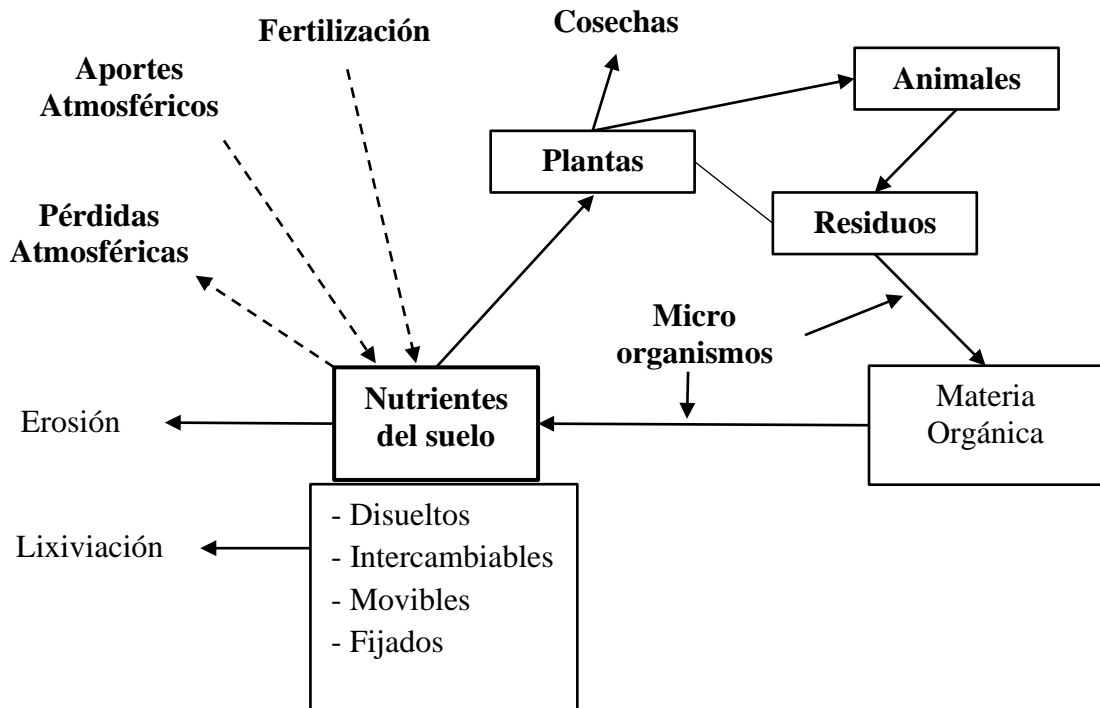
##### **4.1.4.1 Regulación del ambiente biótico**

###### **4.1.4.1.1 Ciclo de nutrientes**

De acuerdo al estudio del medio natural del Lago Titicaca realizado por el PELT (1993), existen diversas áreas potencialmente inundables a lo largo del litoral del Lago Titicaca, en cada inundación y/o retroceso cambian las condiciones de oxidación-reducción en los suelos y por lo tanto varían los mecanismos de descomposición y mineralización de la materia orgánica. En el suelo predominan condiciones de oxidación que favorecen la mineralización de la materia orgánica, en dicho proceso se liberan diferentes nutrientes necesarios para el crecimiento de la vegetación.

Entre los meses diciembre y marzo, periodo de lluvias intensas, las precipitaciones exceden la capacidad de retención de humedad del suelo, se produce un lavado del mismo y un transporte de sales y nutrientes, a través del agua de percolación al medio acuático. Con las inundaciones se produce un cambio radical de las características edafológicas, provocando que el aire contenido en los poros de suelo sea desplazado por el agua, y con la disminución del oxígeno se modifica el potencial de oxidación – reducción, lo que aumenta la disolución de los nutrientes.





**Figura 25.** Ciclo de nutrientes en la Bahía Interior de Puno

Fuente: PELT (1993).

En las épocas de aumento del nivel del lago, estas favorecen el desarrollo del Llacho sobre los suelos inundados y después de las retiradas de las aguas, las aguas producen materia orgánica que se mineraliza y suministra de nutrientes para las plantas terrestres o cultivos (PELT, 1993).

En conclusión, durante los periodos de inundación se produce la extracción directa de nutrientes del suelo y su disolución en el agua, provocando que las plantas acuáticas colonizadoras utilicen dichos nutrientes inmediatamente.

#### 4.1.4.1.2 Mantenimiento de la Biodiversidad

Según los estudios realizados por el PELT (1993), la vida del Lago Titicaca en general, depende de dos fenómenos importantes, de la producción de materia viva (biomasa) y de la mineralización de la materia orgánica. Estos dos fenómenos dependen del ciclo de elementos nutritivos. El fitoplancton (zona pelágica) y/o las macrofitas (zona



litoral), realizan por medio de la luz, la fotosíntesis, es decir, la transformación de los elementos nutritivos en moléculas orgánicas. Esta materia orgánica (o producción primaria) se transfiere de eslabón en eslabón en la cadena alimentaria (zooplancton, peces) con un rendimiento bastante bajo y con un retorno parcial al medio natural en cada transferencia, por la vía de la excreción. Así son restituidos al medio, una parte de los elementos nutritivos bajo su forma mineral primitiva (amonio, fosfatos) y bajo la forma orgánica particular detrítica y orgánica disuelta. Estas formas (mineral, orgánica) encuentran igualmente su origen en la degeneración y la muerte de los organismos. En el Lago Titicaca, las macrofitas constituyen la principal fuente de producción primaria. Situadas, en las zonas ribereñas y en las desembocaduras de los afluentes, filtran los aportes de materia orgánica fertilizantes, que explica la pobreza de la zona pelágica.

Las bacterias autótrofas, con el oxígeno disuelto, utilizan la materia orgánica muerta como fuente de nutrición y de energía. Es en el curso de este proceso que se opera la mineralización de la materia orgánica, es decir la regeneración de las formas minerales primitivas, (gas carbónico, amonio y fosfatos).

Los sedimentos almacenan parcialmente estos elementos nutritivos y pueden soltarlos en función de la variabilidad de los parámetros fisicoquímicos (pH, rH, oxígeno, etc.). En el lago se producen liberaciones de sílice del fondo hacia las aguas superficiales, en ausencia de eutrofización.

Este ciclo solo puede funcionar en las condiciones de equilibrio ecológico, que se produce actualmente con la sola excepción de la Bahía de Puno en ella la proliferación de *Lemna Gibba* y de algas ilustran este tipo de situación de desequilibrio, los vegetales se desarrollan con una velocidad superior a la que podrían ser consumidos, dispersados o descompuestos por las bacterias.



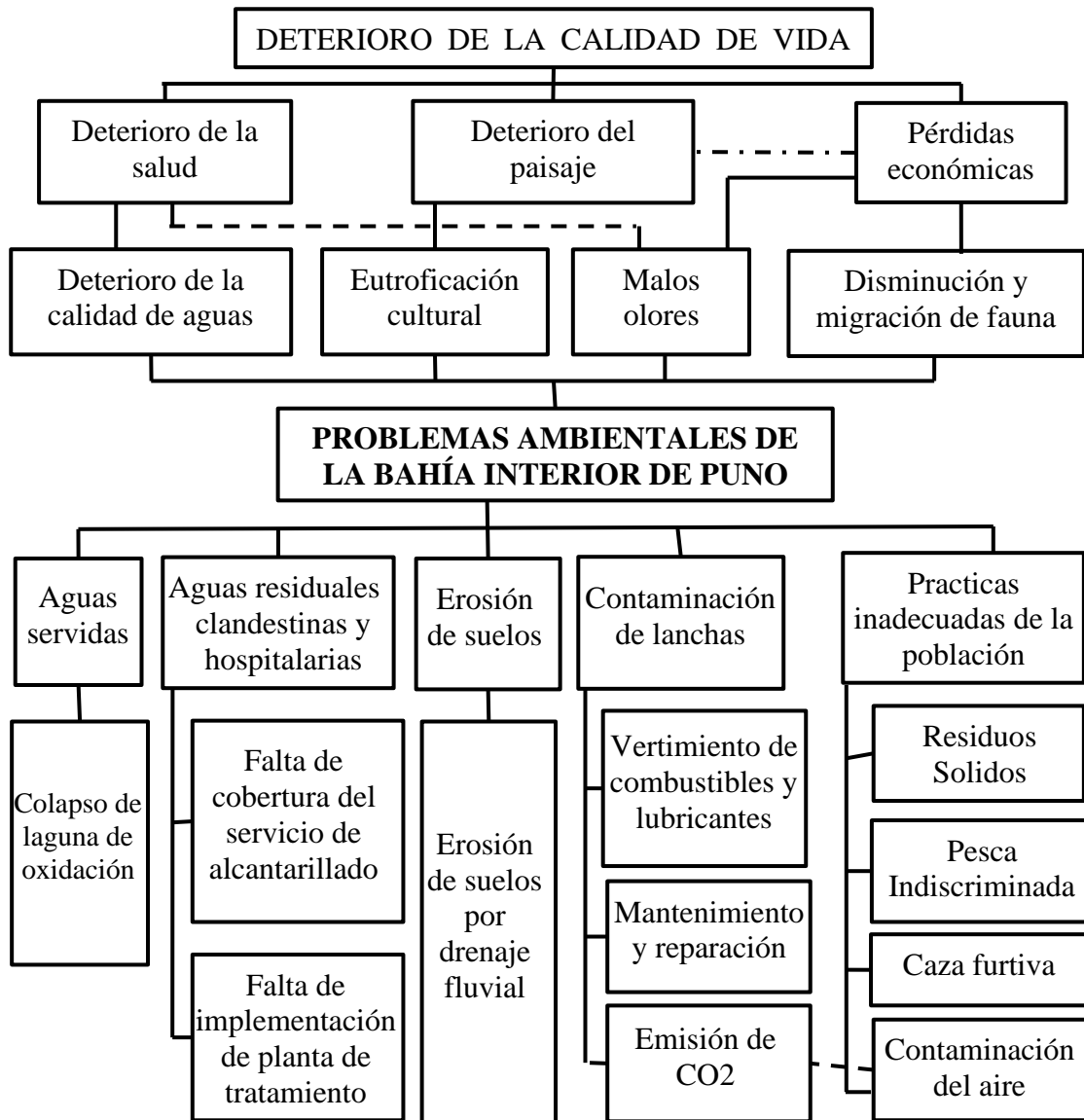
#### **4.1.4.2 Regulación del ambiente físico**

##### **4.1.4.2.1 Formación y retención de suelos**

La cobertura vegetal, es el elemento natural que contribuye al control de los procesos erosivos en el ámbito de la microcuenca, no obstante, debido a la expansión de la ciudad de Puno, en muchas zonas ha sido alterada, siendo en el periodo de lluvias, donde se genera mayor erosión y arrastre de sedimentos hacia la BIP (MPP, 2020).

#### **4.1.5 Problemas ambientales de la Bahía Interior de Puno**

Los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno presentan problemas ambientales ocasionado por el desarrollo de actividades cotidianas de los pobladores de Puno. El problema ambiental más grave que amenaza los servicios ecosistémicos de la BIP es el vertimiento directo de aguas servidas y aguas residuales clandestinas y hospitalarias sin tratamiento, también es afectado por la remoción de suelos, la contaminación de lanchas y las practicas inadecuadas de la población, en consecuencia, se deteriora la calidad de vida en los pobladores de Puno y genera una mala percepción de los turistas.



**Figura 26.** Causa y efecto de los problemas ambientales de la Bahía Interior de Puno

*Fuente: Adaptación de Municipalidad Provincial de Puno (2007).*

#### 4.1.5.1 Vertimiento de aguas servidas y residuales

La intensidad de contaminación de la Bahía Interior de Puno se explica por el vertimiento de aguas servidas desde la ciudad que no reciben adecuado tratamiento en la laguna de oxidación “El Espinar”, además de la existencia de viviendas con instalaciones clandestinas a drenajes pluviales, por la escasa cobertura del servicio en solo 58%; vertimiento de aguas residuales del hospital Manuel Núñez Butrón sin tratamiento,

algunas prácticas inadecuadas de limpieza, a esto se adicionan los aportes contaminantes por procesos erosivos (MPP, 2020).

En el trabajo de MPP (2020), identificaron cuatro puntos de vertimiento de aguas residuales municipales, el más importante en términos de caudal es de la laguna de oxidación de Espinar.

**Tabla 11.** Vertimiento de aguas residuales a la BIP

N°	Tipo de Fuente contaminante	Fuente	Caudal Aproximado (l/s)	COORDENADAS	
				ESTE	OESTE
1	Aguas residuales inadecuadamente tratadas	Laguna de oxidación Espinar	190	393075	8247069
2	Aguas residuales inadecuadamente tratadas	Laguna de oxidación Espinar	15	393101	8247098
3	Aguas residuales sin tratamiento	Buzón de concreto av. Floral	30	391204	8249733
4	Aguas residuales sin tratamiento	Buzón de concreto av. Floral	1	391529	8249951

*Fuente: Municipalidad Provincial de Puno (2020).*

El caudal total aproximado de aguas residuales es 236 l/s, representa alrededor del 100% de las aguas residuales municipales generadas por los pobladores de la ciudad de Puno, las cuales serán tratadas en la futura Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), en consecuencia, el vertimiento de contaminantes líquidos, representarían el vertimiento clandestino de aguas residuales domésticas, que son vertidos por los habitantes de la ciudad de Puno y alrededores a través del drenaje pluvial que pasa debajo de las viviendas.

Existen veinticinco drenajes pluviales que acarrean aguas residuales domésticas y otros materiales contaminantes, a continuación, presentamos la lista de drenajes pluviales:

**Tabla 12. Aguas pluviales mezcladas con aguas domesticas – BIP**

N	Tipo de fuente contaminante	Fuente	Caudal aprox. l/s	Coordenadas	
				ESTE	OESTE
1	Aguas pluviales sin tratamiento mezcladas con aguas pluviales	Drenaje Av. Floral	70	391161	8249736
2	Aguas pluviales – aguas residuales	CP Chimú, km 7	0	395096	8246663
3	Aguas pluviales – aguas residuales	Hotel José Antoni	0	394925	8246457
4	Aguas pluviales	carretera Puno- Ilave km 6.5	0	394852	8246333
5	Aguas pluviales	carretera Puno- Ilave, ref. grifo REPSOL	0	394765	8246160
6	Aguas pluviales	CP Jallihuaya	0	394502	8245940
7	Aguas pluviales	CP Jallihuaya	0	393837	8245831
8	Aguas pluviales	CP Jallihuaya	50	393530	8245787
9	Aguas pluviales – aguas residuales	CP Salcedo	30	393139	8245873
10	Aguas pluviales – aguas grises	Av. Costanera Sur	3	392066	8247085
11	Aguas pluviales – aguas residuales	Av. Costanera Sur	40	391984	8247108
12	Aguas pluviales – aguas grises	Av. Costanera Sur con Jr. Primavera	3	391904	8247146
13	Aguas pluviales – aguas grises	Av. Costanera Sur	6	391557	8247404
14	Aguas pluviales – aguas grises	Av. Costanera Sur con Jr. 9 de octubre	10	391428	8247509
15	Aguas pluviales – aguas grises	Av. Costanera Sur	0.5	391267	8247817
16	Aguas pluviales – aguas residuales	Av. Costanera Sur con Jr. Bancharo Rosi	30	391195	8247912
17	Aguas pluviales – aguas grises	Av. Costanera Sur con Jr. Echenique	4	391247	8248059
18	Aguas pluviales – aguas residuales	Av. Costanera Sur con Jr. Ricardo Palma	20	391053	8248463
19	Aguas pluviales – aguas residuales	Av. Costanera Sur con Jr. Carabaya	40	391066	8248659
20	Aguas pluviales – aguas residuales	Av. Titicaca	6	391061	8248918
21	Aguas pluviales – aguas residuales	Av. Floral	20	390915	8249530
22	Aguas pluviales – aguas residuales	Av. Floral	3	390954	8249557
23	Aguas pluviales – aguas residuales	Av. Floral	12	391071	8249615
24	Aguas pluviales – aguas grises	Av. Floral	2	391182	249788

25	Aguas pluviales – aguas residuales	Pasaje de la Mar- Barrio San José	2	391721	8250043
----	------------------------------------	--------------------------------------	---	--------	---------

*Fuente: Municipalidad Provincial de Puno (2020).*

Se estima que mediante los drenajes pluviales se descarga un caudal aproximado de 351.5 l/s, el cual se incrementa notablemente en el periodo de lluvias, cabe destacar que al no existir registros de medición de un caudal diferenciado, es decir cuánto de esto corresponde a aguas residuales domésticas y cuanto de agua proviene del drenaje natural, se estima que es aproximadamente el 8%, equivalente a 25 litros por segundo, esto quiere decir, que del total de aguas residuales municipales generadas por la ciudad de Puno, bordearía los 271 l/s, si asumimos que la futura PTAR, tratara un poco más del 99%, quedaría un 1% sin tratamiento, el cual se seguirá vertiendo a la BIP a través del sistema de drenaje pluvial (MPP, 2020).



**Figura 27.** *Desemboque de agua fluvial, Av. Costanera Sur con Jr. Ricardo Palma*

*Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo.*

La falta de saneamiento en la Bahía Interior de Puno hace que prospere la pequeña planta nitrofila, que origina mal olor en el área (por acumulación y putrefacción) y los



problemas en los motores de las embarcaciones, repercutiendo sobre los recursos hidrobiológicos, entre ellos los peces que viven en la BIP; la contaminación ambiental, producida por la descarga de aguas residuales está causando procesos de eutrofización de la Bahía Interior de Puno en una extensión aproximada de 16 Km<sup>2</sup>; dicha área se encuentra saturada de materia orgánica y lodo, presentando una alta densidad de lenteja de agua (*Lemna gibba*), que llega hasta la isla Esteves, ocupando una capa superficial de 3 cm de espesor, situación que se agrava cuando desciende el nivel del agua en el lago (INRENA, 1996).

#### 4.1.5.2 Erosión de suelos

La contaminación de la BIP también es debido a la erosión de los suelos ocasionado por las precipitaciones pluviales, arrastrando material cargado de fertilizantes, sustancias surfactantes y residuos sólidos de las zonas altas del distrito de Puno.

*Tabla 13. Valores de caudales máximos generados en las microcuencas*

N.º	Quebradas	Área (ha)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)
1	Alto Llavini	12,0	0,70
2	Dos de Mayo	11,5	0,56
3	Piruapiruni	7,3	0,35
4	Vallecito	11,3	0,55
5	Mañazo	10,0	0,68
6	Orco pata	4,8	0,35
7	Pucamavo	11,2	0,65
8	Ricardo Palma	10,0	0,58
9	Chacarilla Alta	13,3	0,65
10	Santa Rosa	11,6	0,68
11	San Martin	6,0	0,30
12	Alto Manto	7,2	0,42
13	Huavna Pucara	8,2	0,40
14	Capullani	94,5	1,30
15	Parchan	48,8	1,42





16	Yancore 2	5,5	0,45
17	Pitiquilla 3	4,6	0,38
18	Pitiquilla 1	4,6	0,38
<b>Total</b>		<b>236,4</b>	<b>9,38</b>

*Fuente: Municipalidad Provincial de Puno (2020).*

La ciudad de Puno se ubica dentro el área de distintas quebradas, en la mayoría de los casos, sus cursos fluviales son de régimen temporal o intermitentes, conducen aguas durante el periodo de lluvias entre diciembre y abril y permanecen secos en durante el periodo de estiaje comprendido entre mayo a noviembre, las principales quebradas que aportan caudales a la BIP son Azoquine, Jallihuaya, Llavini y otros.

El sistema de drenaje de la cuenca de la Bahía Interior de Puno es de tipo radial centrípeto, existiendo más de 20 quebradas (estimándose que sean 31 quebradas) que desembocan en la bahía interior, así como más de 123 cursos fluviales de menor orden y drenaje pluvial, con distintas capacidades hidráulicas que están en función del área de la cuenca colectora (MPP, 2020).

#### **4.1.5.3 Contaminación de lanchas**

##### **4.1.5.3.1 Vertimiento de combustibles y lubricantes**

Para el transporte en el Lago Titicaca y en la BIP, se requiere de embarcaciones (lanchas) que prestan servicio de transporte lacustre a turistas nacionales y extranjeros desde el Puerto Muelle hasta las Islas los Uros, Amantaní, Taquile y Llachón.



**Figura 28.** Embarcación petrolera

*Fuente: Elaboración propia, colección personal.*

Estas lanchas requieren del abastecimiento de combustibles, aceites, grasas para su operación, el cual es vertido sobre el cuerpo de agua.

#### **4.1.5.3.2 Mantenimiento y reparación de lanchas**

El mantenimiento de los tanques de combustible, tanques de lastre, sentina y vertimiento de aguas residuales (servicios higiénicos de las embarcaciones), reparación de motores; los residuos que se generan por las actividades mencionadas, se vierten directamente al cuerpo de agua de la BIP.

#### **4.1.5.4 Practicas inadecuadas de la población**

##### **4.1.5.4.1 Desecho de residuos sólidos**

La generación de residuos sólidos de origen domiciliario tiene relación con el número de habitantes o pobladores existentes en el distrito de Puno.

**Tabla 14. Jornadas de limpieza de la Bahía Interior de Puno**

<b>Entidad</b>	<b>Fecha</b>	<b>Cantidad</b>
▪ MPP	12/07/2014	*
▪ ANA & demás	31/03/2015	*
▪ CLIP & organizaciones participantes	05/06/2015	10 m3 de l.g
▪ CLIP & organizaciones participantes	02/06/2016	*
▪ CLIP & organizaciones participantes	13/06/2017	40 toneladas
▪ Instituto Nacional Penitenciario (INPE)	2/02/2018	*
▪ CLIP & organizaciones participantes	6/06/2018	*
▪ MINAGRI	20/03/2019	>200 Kg
▪ Comisión multisectorial	4/06/2019	120 toneladas
▪ CLIP & organizaciones participantes	5/06/2019	*
▪ MPP & Ejercito	20/09/2019	25 toneladas
▪ ANA & demás	17/03/2020	0.5 tonelada
▪ MPP & Ejercito	16/10/2020	35 toneladas
▪ Emprendedores del muelle turístico del Banchero Rossi	17/12/2020	*
▪ Lancharos, Ejercito, Capitanía de Puerto Puno	26/02/2021	*
▪ Capitanía de Puerto Puno, Lancharos, ANA, UNA, Colegio Divino	21/03/2021	*

*Fuente: Notas de prensa de la Municipalidad Provincial de Puno, diarios y portal de transparencia del gobierno del Perú (gob.pe); \* no especifican cantidad recolectada; solo se considera la cantidad de residuos sólidos de la Bahía Interior de Puno.*

En las jornadas de limpieza que se realizaron en la Bahía Interior de Puno, se tuvo la participación del personal de la Municipalidad Provincial de Puno (MPP), efectivos de la Cuarta Brigada de Montaña del Ejército del Perú, Marina de Guerra – Capitanía de Puerto Puno, la Autoridad Nacional del Agua (ANA) del Ministerio de Agricultura y Riego, a través de la Autoridad Administrativa del Agua XIV Titicaca, Ministerio de Justicia y Derechos Humanos a través del Instituto Nacional Penitenciario con el programa de prestación de servicios comunitarios, agencias de transporte lacustre

(lancheros), la Asociación de Empresa Unificado de Transporte Lacustre (AEUTAL), emprendedores del muelle turístico del Bancharo Rossi, comuneros de los Urus y Chimu, miembros activistas y voluntariados de medio ambiente (CLIP), integrantes de la Comisión multisectorial para la prevención y recuperación ambiental del Lago Titicaca y sus afluentes (D.S. N° 075.2013-PCM) y la sociedad civil. Las jornadas de limpieza abarcan desde centro poblado de Uros Chulluni, hasta el centro poblado de Chimu, siendo los principales puntos de limpieza el puerto muelle Puno, el malecón ecoturístico, el muelle turístico del Bancharo Rossi y los alrededores de la laguna de oxidación el Espinar.



***Figura 29. Residuos sólidos en la Bahía Interior de Puno***

*Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo.*

En junio del 2019 se registró la mayor recolección de residuos sólidos en la BIP, en el cual participaron activamente los integrantes de la Comisión Multisectorial, de acuerdo a las notas periodísticas. Desde el 2015, la ONG CLIP, viene promoviendo la campaña ambiental “Unidos por el Titicaca” y coordina con instituciones públicas, privadas y público en general. Hasta la elaboración del presente estudio, se tienen registrado 16 jornadas de limpieza en la BIP durante el periodo 2014 – 2021.

La figura 29 se evidencia residuos sólidos vertido en las orillas de la BIP motivado por la poca conciencia ambiental de algunos ciudadanos, ello perjudica y daña el paisaje de la Bahía Interior de Puno.

#### 4.1.5.4.2 Contaminación del aire

La contaminación del aire en la BIP es la que recibe menor vigilancia en Puno, tanto a nivel regional y provincial. Hay emisiones móviles y constantes de contaminantes atmosféricos urbanos producidos por flotas de vehículos, quema de totora, quema de pastos, quema de basura y emisiones de humo de la industria, el comercio y la vivienda. Sumado a eso, el hedor de la bahía interior de Puno. La ciudad de Puno aún no tiene control sobre la concentración de emisiones gaseosas.



**Figura 30.** (A) Emisión de CO<sub>2</sub> embarcación turística y (B) quema de totorales

*Fuente:* (A)Elaboración propia, colección personal y (B) archivo diario Correo.

El departamento de Puno sufre periódicamente de severas estaciones secas. En casos extremos, los niveles más bajos de agua del lago redujeron el total en un 50%. Cuando aparecieron vastas extensiones de tierra sin inundar, los agricultores quemaron áreas de suelo seco (actualmente prohibido) para obtener tierra para asentamientos y pastoreo; Además, se cree que de esta manera se logrará el rebrote.

Estas áreas no se recuperan satisfactoriamente en épocas de mayor disponibilidad de agua; la fuerte presión ha conseguido que aparezcan áreas de total ralo, facilitando la caza furtiva de aves (INRENA, 1996).

#### 4.1.5.5 Pesca indiscriminada y caza furtiva

La pesca indiscriminada y la caza furtiva afecta a todos los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, como consecuencia de cubrir las necesidades económicas de los pobladores aledaños al Lago Titicaca, en especial los pobladores de los Uros, Chimu, Titino, quienes tienen como principal actividad económica la caza y la pesca artesanal como también el Turismo.



**Figura 31.** Pesca Indiscriminada de Ispi (izquierda) y pejerrey (derecha)

*Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo.*

La especie que mayormente es explotada es el Ispi, especie nativa del Lago Titicaca seguido del Pejerrey, para su extracción no se considera el tamaño mínimo ni la temporada de veda establecido por el Ministerio de Producción y Comercio Exterior.



**Tabla 15. Tallas mínimas de capturas de peces del Lago Titicaca**

Especie	Talla mínima	Norma
▪ Carachi amarillo <i>Orestias Luteus</i>	12.0 cm	R.M. N° 271-2010-PRODUCE
▪ Carachi negro <i>Orestias Agassi</i>	12.0 cm	R.M. N° 271-2010-PRODUCE
▪ Ispi <i>Orestias ispi</i>	6.3 cm	R.M. N° 271-2010-PRODUCE
▪ Pejerrey <i>Odontesthes Bonariensis</i>	22.5 cm	R.M. N° 271-2010-PRODUCE

*Fuente: PCM (2014).*

El cuadro 15, presenta las tallas mínimas de extracción de peces en el Lago Titicaca, dicha normativa fue publicada por Resolución Ministerial N° 271 en el año 2010 del Ministerio de Producción y Comercio Exterior, siendo la talla mínima de extracción de las especies *Orestias Agassi* y *Orestias Luteus* de 12.00 cm, del *Orestias Ispi* 6.3 cm y del *Odontesthes Bonariensis* 22.5 cm.



**Figura 32. Pejerrey extraído sin cumplir talla mínima**

*Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo.*



En la figura 32, se muestra pejerrey que no cumplen la talla mínima de extracción, son menores a 22.5 cm.

*Tabla 16. Periodo de Veda de especie Ispi*

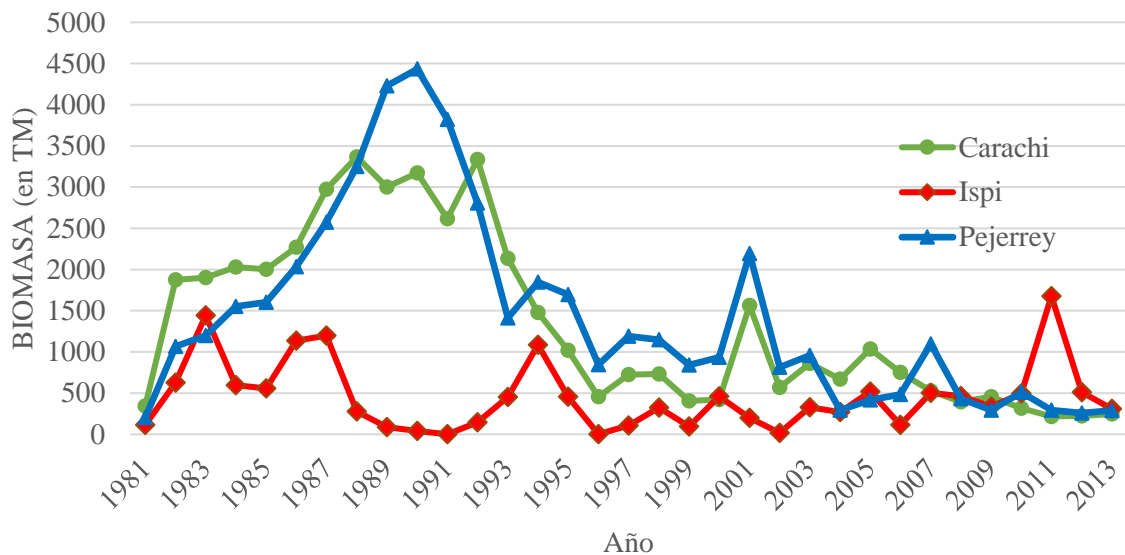
<b>Especie</b>	<b>Periodo veda</b>	<b>Norma</b>
Ispi <i>Orestias ispi</i>	Reproducción (Julio - octubre) y diciembre-Marzo	R.M 045-2006-PRODUCE

*Fuente: (PCM, 2014)*

El periodo de reproducción del *Orestias Ispi* establecido por el Ministerio de Producción y Comercio Exterior con resolución ministerial 045 en el año 2006, se da en dos etapas durante en el año, de julio a octubre el primer periodo y de diciembre a marzo el segundo periodo.

En las siguientes figuras se muestra el volumen de desembarque y comercialización de peces nativos como el carachi y el ipsi, además de la especie introducida como el pejerrey que habitan en todo el Lago Titicaca y una mínima cantidad se puede encontrar en la Bahía Interior de Puno.





**Figura 33.** Evolución del desembarque y comercialización de Carachi, Ispi y Pejerrey en el ámbito peruano del Lago Titicaca (1981- 2013)

Fuente: Estadísticas de DIREPRO e IMARPE (2014), extraído de (PCM, 2014).

De acuerdo a los datos presentados respecto a la evolución del desembarque y comercialización de Carachi, Ispi y Pejerrey, se observa una disminución significativa del volumen de la biomasa en todo el Lago Titicaca, y más aún, en la Bahía Interior de Puno, que según reportes de IMARPE, la presencia de peces es mínima debido a la contaminación de la Planta de Tratamiento del Espinar, Puno.

La extracción de totora (forraje, balsas, vivienda), la caza furtiva y la recolección de huevos son por lo general practicadas en forma discriminada y sin control. En 1983, año donde se presentó una de las sequías más severas en la región, miles de campesinos extranjeros 600 000 kilos diarios de totora para uso forrajero, ante la falta de pastos en la zona circunlacustre (INRENA, 1996).

**Tabla 17. Parámetros físico-químico de agua en la Bahía Interior de Puno**

Variable	Unidad	LMP*	Rango (**) 2004	Media $\pm$ ee (***) 2016	Magnitud	Área afectada (%) **
Oxígeno Disuelto	mg/l	$\geq 5$	8.51-10.35	$9.72 \pm 0.46$	Alta	100
Demanda bioquímica del Oxígeno	mg/l	5	7.60-22.88	-	Alta	75
Potencial de hidrogeno (pH)	pH	6.5- 9	8.39-9.23	$9.12 \pm 0.08$	Alto	70
Conductividad eléctrica	$\frac{\mu\text{s}}{\text{cm}}$	1000	-	$1761.4 \pm 1.37$	-	-
Transparencia	m	$< 0.7$	0.53-0.81	$0.96 \pm 0.12$	Total	80
Nitrógeno Total	mg/l	0.315	2.89-5.68	-	-	-
Nitratos (NO <sub>3</sub> )(c)	mg/l	13	-	$0.50 \pm 0.72$	-	-
Fosforo total	mg/l	0.035	0.36-0.93	-	Total	100

*Fuente: Valores de acuerdo a \*(MINAM, 2017), \*\*(MPP, 2007) y \*\*\*(Y. Vasquez, 2016), LMP, Límite Máximo Permisible de la categoría 4 de los estándares de calidad ambiental (ECA) - agua.*

En el cuadro 17 se presenta la media de los parámetros físico-químicos del agua en la Bahía Interior de Puno, el valor del oxígeno disuelto se encuentra dentro del rango de LMP con valores entre 8.51 mg/l y 10.35 mg/l en el año 2004 y promedio de 9.72 mg/l en 2016, son aguas muy oxigenadas afecta el 100% de la BIP con una magnitud alta; la demanda bioquímica del oxígeno, supera el LMP, con un rango entre 8.39 mg/l y 9.23 mg/l afectando el 75% del área de la BIP con magnitud alta; el parámetro potencial de hidrogeno (pH) de la BIP supera el LMP, con valores entre 8.39 pH y 9.23 pH en el año 2004 y promedio de 9.12 pH en 2016, afectando el 70% del área de la BIP, con una magnitud alta; el valor promedio conductividad eléctrica es de 1761.4  $\mu\text{s}/\text{cm}$ , superando el LMP; el valor del parámetro transparencia supera al LMP con un valor de 0.96 m en el 2016 y en 2004 el rango se encontraba entre 0.53 m y 0.81 m, con una magnitud total, afectando el 80% del cuerpo de agua de la BIP; el rango de valores del nitrógeno total



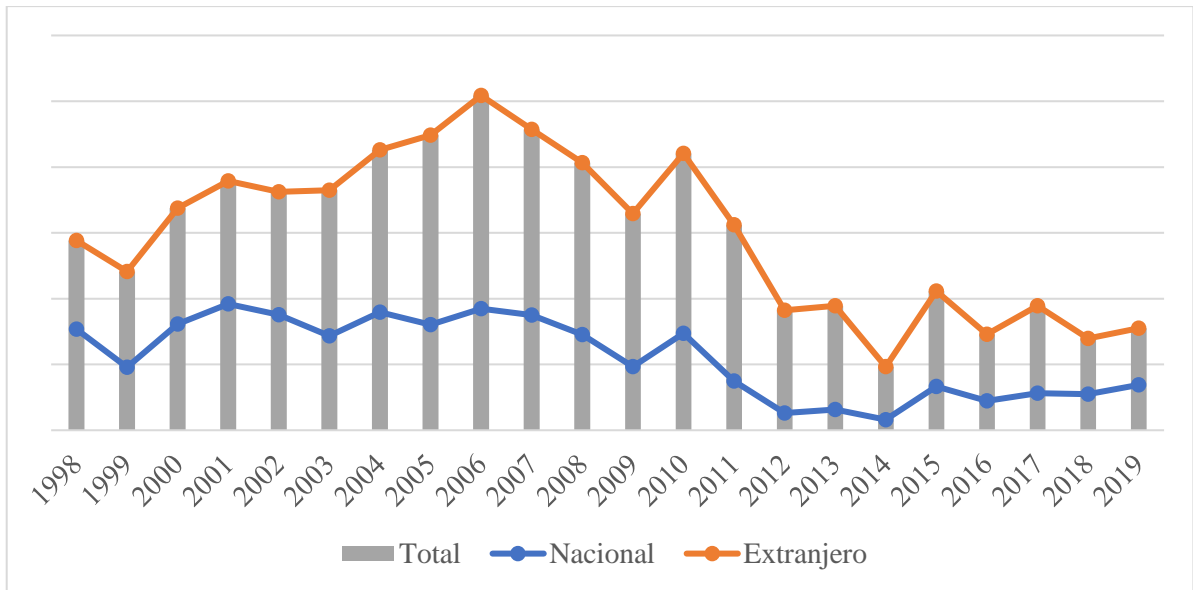
comprendido entre 2.89 mg/l y 5.68 mg/l supera el valor de LMP, el valor medio de los nitratos es inferior al LMP, el rango del valor de fosforo total se encuentra entre 0.36 mg/l y 0.93 mg/l superando al LMP, con una magnitud total afectando el 100% del cuerpo de agua de la BIP. La alta concentración de dichos parámetros en la Bahía Interior de Puno supera los Límites Máximos Permisibles de la categoría 4 de los estándares de calidad ambiental (ECA) - Agua del MINAM, acelerando la eutrofización cultural, proliferan algas y macrofitas (*Lemna sp.*), por lo que existe mayor turbiedad del agua y se da malos olores en la BIP, trayendo como consecuencia la disminución y migración de fauna, se pierde el paisaje natural, se atenta contra la salud y la economía de Puno.

## **4.2 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS**

Esta sección se divide en dos partes, primero se presenta las características socioeconómicas de los turistas que visitan la Isla de los Uros y en la segunda parte se presenta las características socioeconómicas de la población aledaña, es decir, de la población del distrito de Puno.

### **4.2.1 Turistas que visitan la Isla de los Uros**

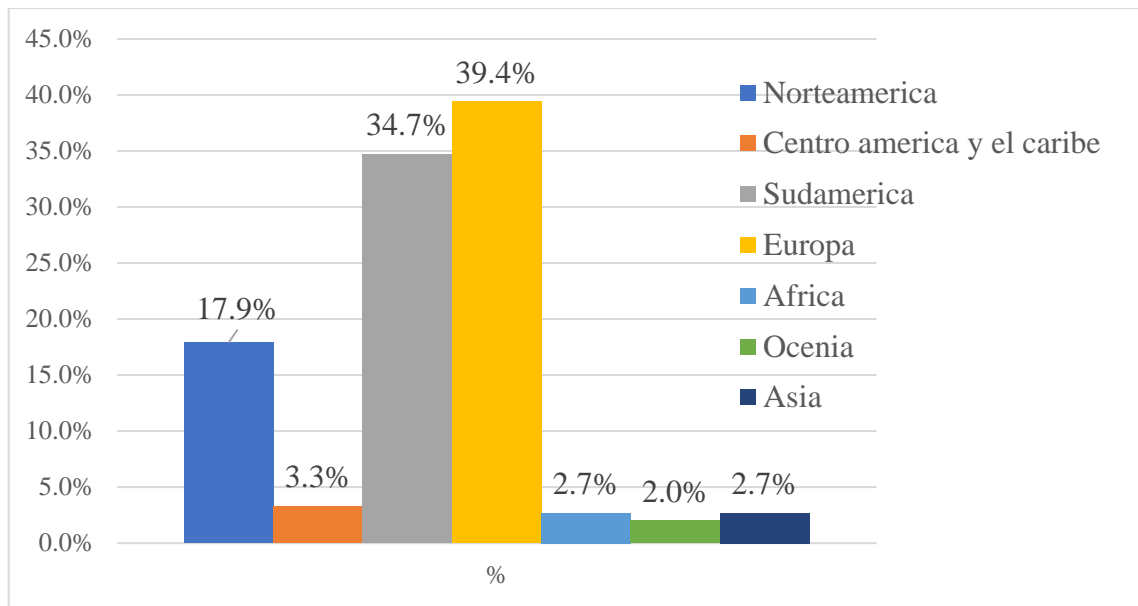
En el presente estudio se considera a los turistas que visitan la Isla de los Uros, pues ellos hacen uso de los bienes y servicios que se generan en el distrito de Puno, aportan a la economía local y en el trayecto a las islas de los Uros navegan sobre la Bahía Interior de Puno.



**Figura 34.** Visitas de turistas a la Isla de los Uros 1998-2019

Fuente: Estadísticas del MINCETUR.

Durante el periodo 1998-2019 se tuvo en promedio 59913 visitas de turistas por año a las Islas de los Uros, en los años 2006, 2010 y 2001 se tuvo el mayor número de visitas, y en el año 2014 se presentó el menor número de llegada de turistas nacionales y extranjeros. En años posteriores se tiene una leve recuperación del número de visitantes, pero estos valores siguen siendo inferiores al número de visitas de la década anterior. En el año 2019 se tuvo una mayor cantidad de visitas respecto al año 2018 y se espera que en los siguientes años se incremente el arribo de turistas extranjeros y nacionales a Puno, en especial a las Islas de los Uros.



**Figura 35.** País de residencia- turistas extranjeros, 2019

Fuente: MINCETUR (2019).

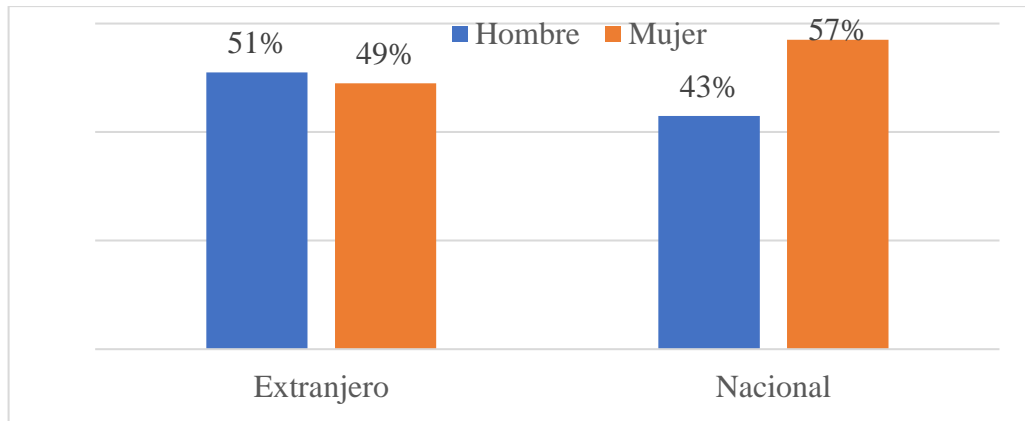
El mayor número de turistas que visitan Puno residen en Europa, de los cuales el 11.8% proviene de Francia, el 8.6% de España, el 4.8% de Alemania, el 2.5% proviene del Reino Unido y el 9.4% de otros países europeos; en segundo lugar, se encuentran los turistas residentes de países sudamericanos, que representan el 34.7% del total de visitantes extranjeros, de ese grupo, el 8.8% proviene de Brasil, el 8.1% de Chile, el 7.3% de Argentina, el 4.7% de Colombia, el 3.5% proviene de Bolivia, el 1% de Uruguay, 1% de Ecuador y el 0.3% proviene de Paraguay. Los residentes norteamericanos que visitan Puno representan el 17.9% del total de visitantes extranjeros, de ellos, el 9.3% reside en Estados Unidos, el 4.5% en Canadá y el 4.1% reside en México. Los residentes de centro América y el Caribe representan el 3.3% del total de turistas, los residentes de Asia representan el 2.7% de visitantes, los residentes de África el 2.7% de visitantes y los residentes de Oceanía el 2.0% del total de turistas extranjeros que visitan Puno.



**Figura 36.** Departamento de residencia–Turistas nacionales, 2019

Fuente: MINCETUR (2019).

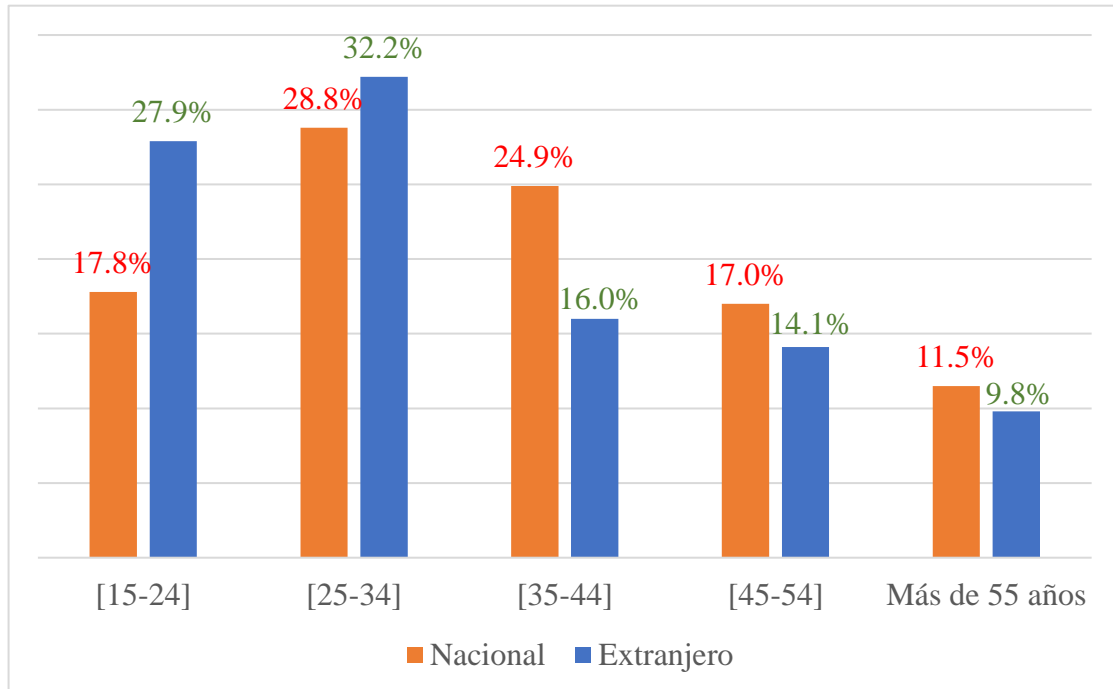
El mayor número de turistas nacionales que visitan Puno provienen del departamento de Lima, representan el 67.6% del total de turistas nacionales, le siguen los residentes de los departamentos del Sur como Arequipa, Cusco y Tacna que en total representan el 20.2%, siguen los residentes de los departamentos del Norte con 6.3% y los residentes de los departamentos del Centro con 5.5%, en menor porcentaje se tiene la vista de los residentes de los departamentos del Oriente peruano con solo el 0.4%



**Figura 37.** Género del turista que visita Puno, 2019

Fuente: Perfil del turista extranjero y turista vacacionista nacional (PROMPERU, 2020b, 2020a).

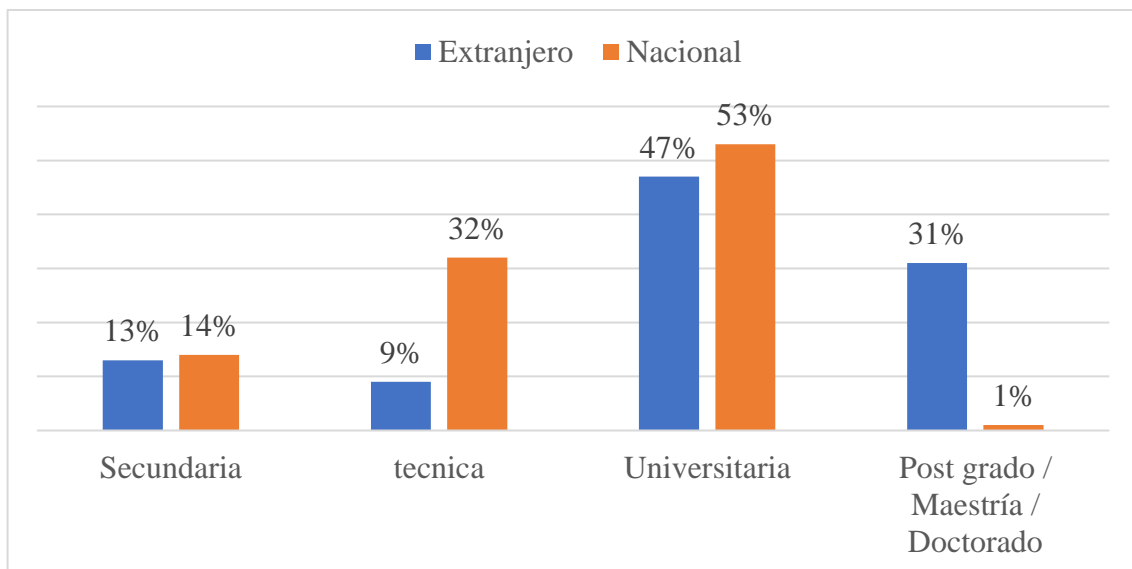
Los turistas extranjeros son mayoritariamente hombres (51%) y el 49% son mujeres, a diferencia de los turistas nacionales, la mayoría son mujeres (57%) y el 43% son hombres.



**Figura 38.** Rango de edad del turista que visita Puno, 2019

Fuente: MINCETUR (2019).

Los turistas que visitan Puno son mayormente “jóvenes”, siendo el rango de edad más importante de los turistas extranjeros y turistas nacionales está entre los 25 y 34 años de edad que representa, según el MINCETUR (2019) el 32.2% y 28.8% respectivamente. El rango que le sigue en importancia varía según la residencia del turista, en los turistas extranjeros sigue el rango de 15 a 24 años con el 27.9%, en cambio, en los turistas nacionales le sigue el rango de 35 a 44 años de edad, que representa el 24.9%. En el siguiente rango de importancia ocurre lo opuesto al puesto anterior, los turistas nacionales que tienen entre 15 y 24 años representan el 17.8%, a diferencia de los turistas extranjeros que se encuentran en el rango de 35 a 44 años representan el 16.0%. El 17.0% de turistas nacionales y el 14.1% de turistas extranjeros tienen entre 45 y 54 años de edad y el 11.5% de turistas nacionales y el 9.8% de turistas extranjeros tienen más de 54 años de edad.



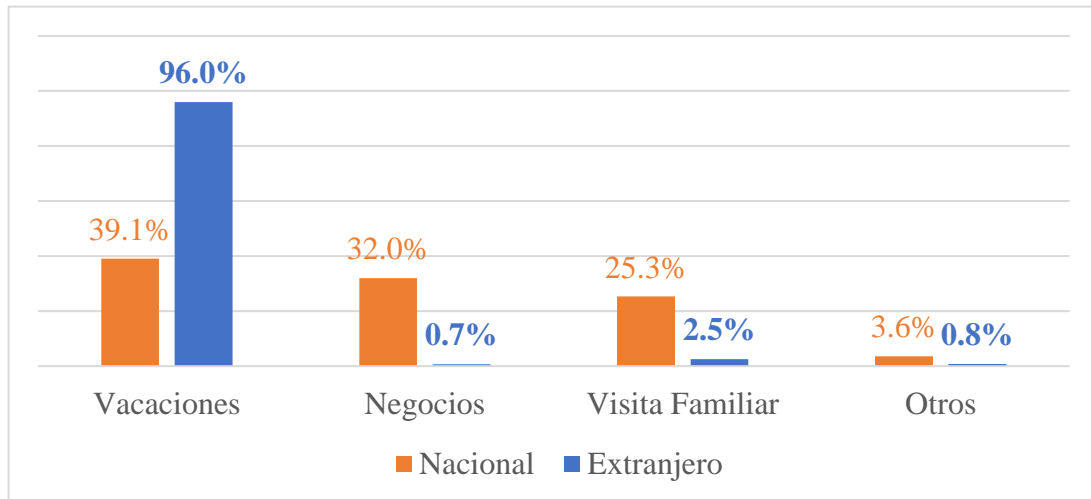
**Figura 39.** Grado de instrucción del turista que visita Puno, 2019

Fuente: PROMPERU (2020b, 2020a).

El turista que visita Puno es altamente educado, según el reporte de PROMPERU (2020b, 2020a), el 47% de turistas extranjeros y el 53% de turistas nacionales tiene educación universitaria. Además, el 31% de turistas extranjeros tiene post grado, el 13%



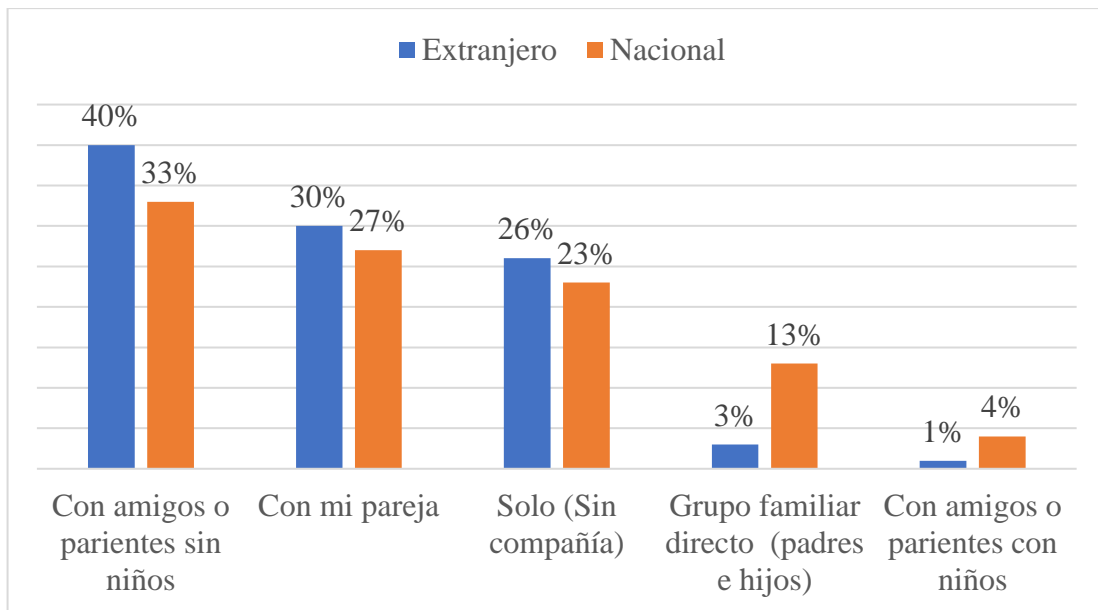
educación secundaria y solo el 9% educación técnica a diferencia del turista vacacionista nacional donde el 32% tiene educación técnica, el 14% educación secundaria y solo el 1% tiene post grado. En conclusión, los turistas extranjeros tienen mayor grado de instrucción.



**Figura 40.** Motivo de viaje del turista que visita Puno, 2019

*Fuente:* MINCETUR (2019).

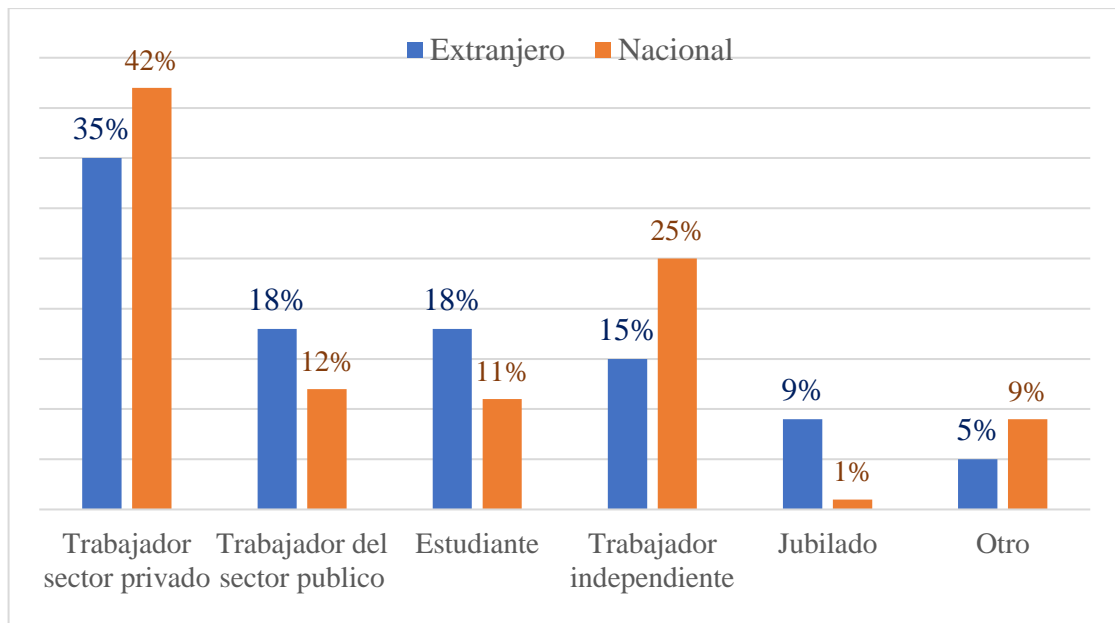
La mayoría de turistas que arriban a Puno es por vacaciones, siendo que el 96.0% de los extranjeros y el 39.1% de compatriotas señalaron que se encuentran de vacaciones. Además, el 32.0% de peruanos vinieron a Puno por negocios, el 25.3% para visitar a algún familiar y el 3.6% llegó a Puno por algún otro motivo; a diferencia de los turistas extranjeros, solo el 2.5% vino a Puno a visitar algún pariente y en menor cantidad arribaron por algún negocio (0.7%) y el 0.8% llegó a Puno por diferentes motivos.



**Figura 41.** Grupo de Viaje del turista que visita Puno, 2019

Fuente: PROMPERU (2020b, 2020a).

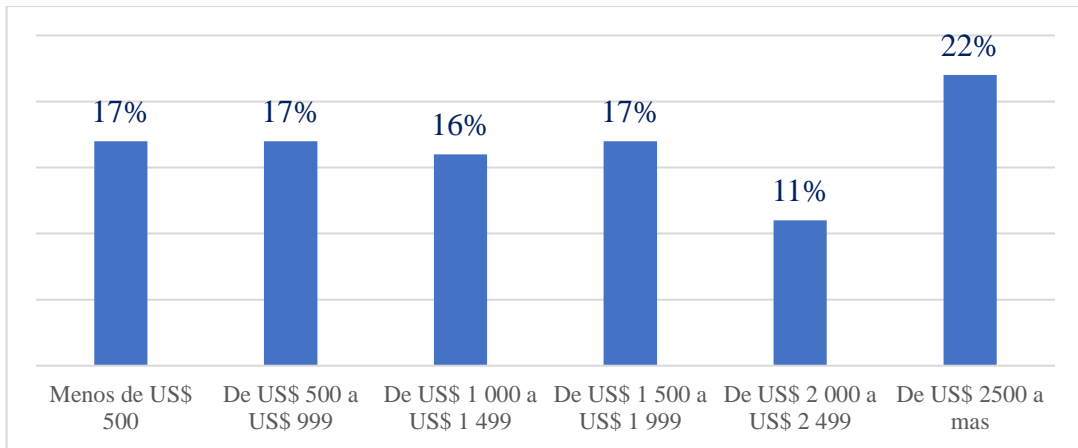
Gran parte de visitantes que arriban a Puno llegan junto a sus amigos o con parientes que no tengan niños (40% de extranjeros y 33% de nacionales), seguido de turistas que viajan con sus parejas (30% de extranjeros y 27% de nacionales), también el 26% de turistas extranjeros y el 23% de turistas nacionales viajan solos, es decir sin compañía alguna, en cambio el 13% de compatriotas y solo el 3% de extranjeros viajan con su grupo familiar directo, es decir entre padres e hijos; pero en menor porcentaje de turistas nacionales (4%) y el 1% de turistas extranjeros viajaron a Puno con sus amigos o parientes que tengan infantes.



**Figura 42.** Centro laboral del turista que visita Puno 2019

Fuente: PROMPERU (2020b, 2020a).

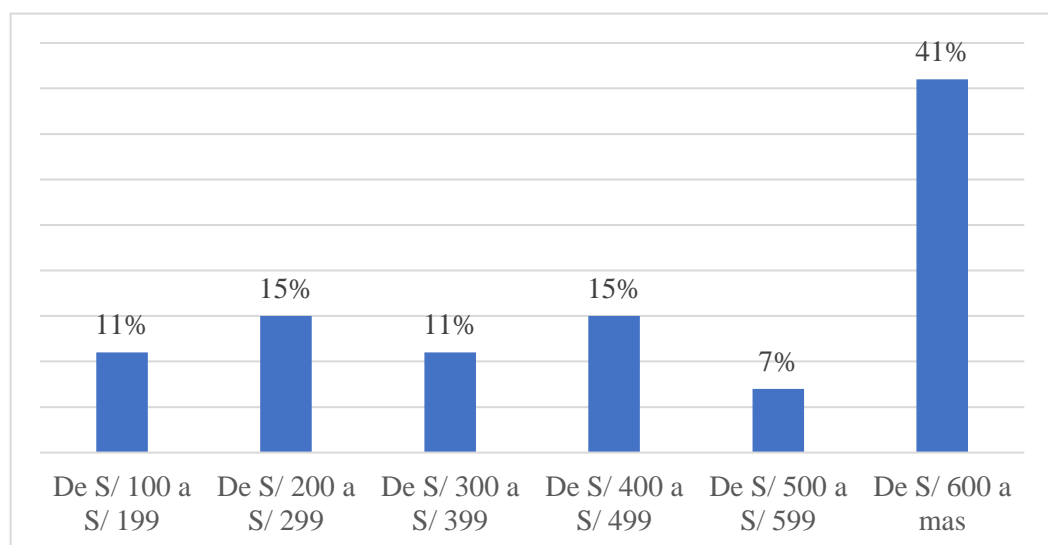
Los turistas que visitan Puno mayoritariamente trabajan en el sector privado, reflejándose así que el 42% de turistas peruanos y el 35% de extranjeros laboran en ese sector. En las demás clasificaciones del centro laboral existen claras diferencias entre las diferentes nacionalidades, el 18% de extranjeros y solo el 12% de peruanos son trabajadores del sector público, de forma similar, el 18% de extranjeros y el 11% de compatriotas son estudiantes, en cambio, el 25% de conciudadanos y solo el 15% de extranjeros son trabajadores independientes. Respecto a los visitantes jubilados, varía a favor de los turistas extranjeros (9%) y en menor proporción los jubilados peruanos (1%) visitan Puno. En cambio, el 9% de turistas nacionales y el 5% de extranjeros que visitan Puno laboran en otras modalidades.



**Figura 43.** Gasto en el Perú (promedio) del turista extranjero que visita Puno, 2019

Fuente: PROMPERU (2020b, 2020a).

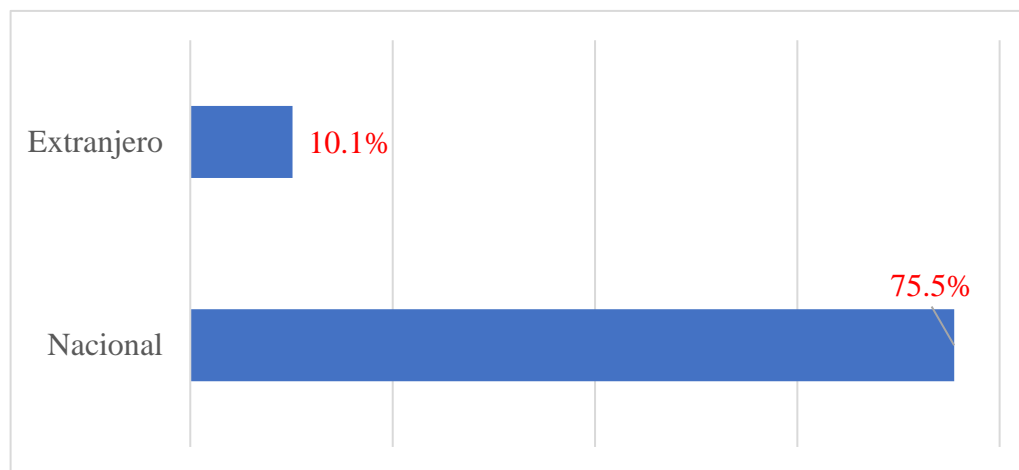
Un gran número de turistas extranjeros que visitan Puno gastan en promedio más de US\$ 2500 en toda su visita en el Perú, también de forma similar, el 17% de gastan en promedio entre US\$ 1500 y US\$ 1999, similarmente otro grupo de extranjeros gastan también en promedio entre US\$ 500 y US\$ 999, en la misma proporción otros turistas gastan menos de US\$ 500 aproximadamente. En menor porcentaje, el 16% de turistas extranjeros gasta entre US\$ 1000 y US\$ 1499, y solo el 11% gasta de US\$ 2000 a US\$ 2499.



**Figura 44.** Gasto por persona durante el viaje del vacacionista nacional que visita Puno, 2019

Fuente: MINCETUR (2019).

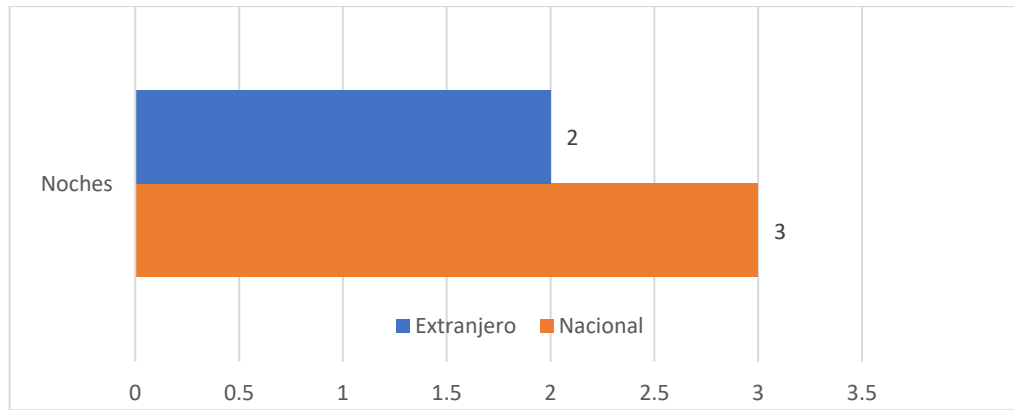
Gran cantidad de peruanos que están de vacaciones y que visitan Puno gastan más de S/ 600.00 (representa el 41% de turistas) y a diferencia de este grupo, el 15% gasta entre S/ 400.00 y S/ 499.00 y en la misma proporción otros desembolsan entre S/ 200 y S/ 299. En las demás categorías de gastos, el 11% gasta de S/ 300 a S/ 399 y en menor porcentaje, el 7% gasta entre S/ 500 y S/ 599 durante todo su viaje.



**Figura 45.** Porcentaje de turistas que visitó Puno antes, 2019

Fuente: MINCETUR (2019).

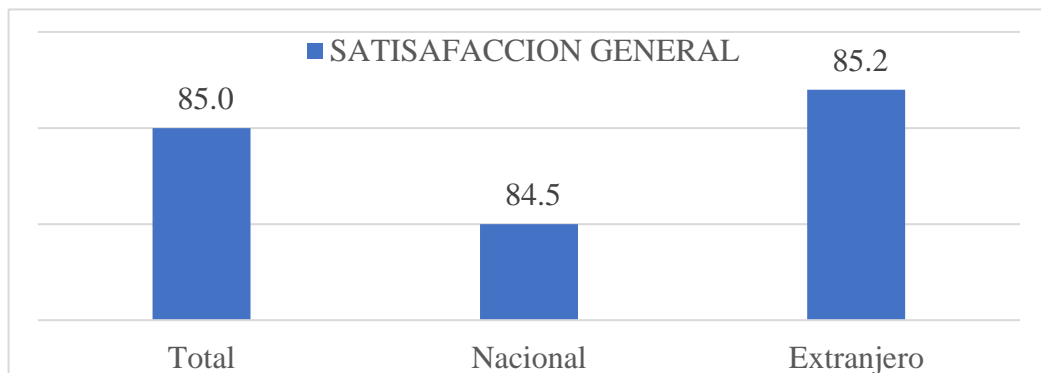
Mayoritariamente los peruanos (75.5%) que estaban de turismo, anteriormente ya habían visitado Puno y en menor proporción los turistas extranjeros, solamente el 10.1% visitó Puno antes.



**Figura 46.** Permanencia promedio del turista que visita Puno, 2019

Fuente: MINCETUR (2019).

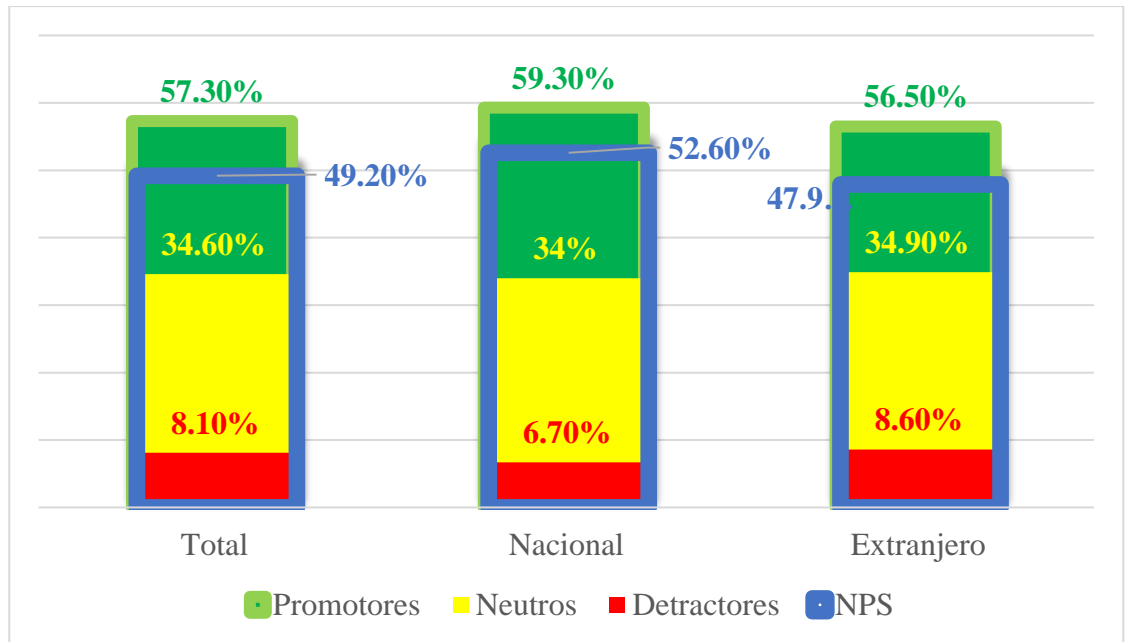
Los turistas peruanos en promedio permanecen en Puno 3 noches, tal valor es mayor que de los turistas extranjeros, quienes en promedio solo se quedan 2 noches. En conclusión, los turistas que visitan Puno se quedan aproximadamente 2.5 noches.



**Figura 47.** Indicador de satisfacción respecto a la visita a Puno, 2019

Fuente: MINCETUR (2019).

Respecto al nivel de satisfacción total de los turistas por visitar Puno, se tiene una calificación alta con 85.0 puntos, se puede concluir que el total de visitantes se encuentran totalmente satisfechos. Si se desglosa, los turistas peruanos se encuentran más satisfechos (85.2 puntos) que los turistas extranjeros, en promedio se tiene una calificación de 84.5 puntos por parte de los extranjeros, pero ambas son calificaciones altas.



**Figura 48.** Recomendación general respecto a la visita a Puno, 2019

Fuente: MINCETUR (2019).

Los turistas que arribaron a Puno recomiendan que puedan visitar los atractivos turísticos que exhibe Puno, el 57.3% del total de turistas son promotores de visitar Puno y solamente el 8.10% es un detractor, pero el 34.6% se mantiene neutro. En cambio, el 59.3% de turistas nacionales y el 56.5% de turistas extranjeros son promotores de visitar Puno, en cambio solo el 6.7% y 8.6% de turistas peruano y extranjeros respectivamente son detractores, por lo que se concluye que existe en menor proporción cierto nivel de desagrado y esta percepción es mayor en los turistas extranjeros. Además, el 34% y 34.9% de turistas peruanos y extranjeros respectivamente se mantienen neutrales, es decir no se atreven a promover ni en detractor las condiciones turísticas de la región Puno.

**Tabla 18.** Arribo a los atractivos turísticos de Puno, 2019

	<b>Total</b>	<b>Nacional</b>	<b>Extranjero</b>
Islas flotantes de los Uros	67.1%	34.8%	80.7%
Lago Titicaca	64.7%	36.4%	76.6%
Isla Taquile	40.8%	11.1%	53.3%
Catedral de Puno	24.8%	14.2%	29.2%
Isla de Amantani	14.9%	4.3%	19.3%
Complejo arqueológico de Sillustani	8.2%	7.9%	8.3%
Chucuito	4.2%	7.9%	2.7%
Templo de la Fertilidad Inca Uyo	1.9%	2.4%	1.7%
Complejo Arqueológico de Cutimbo	0.8%	0.0%	1.2%

*Fuente: MINCETUR (2019).*

El principal atractivo turístico visitado en Puno fue las Islas flotantes de los Uros (67.1%), seguido por el Lago Titicaca (64.7%), la Isla Taquile (40.8%), la catedral de Puno (24.8%), la Isla Amantani (14.9%), el complejo arqueológico de Sillustani (8.2%) y en menor cuantía los atractivos turísticos de Chucuito (4.2%), el templo de la fertilidad Inca Uyo (1.9%) y el complejo arqueológico de Cutimbo (0.8%). Los tres últimos sitios turísticos se encuentran alejados de la ciudad de Puno y del tramo de visita a las Islas flotantes de los Uros, eso explica el menor porcentaje de visita que los realizan a dichos lugares.



**Tabla 19. Atractivos turísticos más recomendados en Puno, 2019**

Atractivo turístico	NPS
Isla de Amantani	77.2%
Lago Titicaca	74.5%
Complejo Arqueológico de Sillustani	65.7%
Isla de Taquile	53.6%
Islas flotantes de los Uros	44.8%
Catedral de Puno	22.2%

Fuente: MINCETUR (2019).

El atractivo turístico más recomendado de Puno es la Isla de Amantani, aunque solo fue visitado por el 14.9% de turistas de visitaron Puno, a diferencia de las Islas flotantes de los Uros tiene una recomendación del 44.8% y fue la más visitada por los turistas extranjeros.

**Tabla 20. Argumentos de agrado referente a la visita a la región Puno, 2019**

Razones de Agrado	Total	Nacionales	Extranjeros
Lago Titicaca	33.9%	23.6%	38.1%
Isla de los Uros	29.3%	18.7%	33.6%
Por su gastronomía	22.0%	35.0%	16.7%
Por la hospitalidad de la gente	19.7%	15.0%	21.6%
Por su cultura, historia / antigüedad, festividades de la ciudad	9.2%	8.5%	9.5%
Isla Taquile	8.4%	2.0%	11.0%
Por su naturaleza / paisajes	7.1%	8.5%	6.5%
Isla Amantani	6.3%	2.4%	7.9%
Por su clima	4.9%	11.0%	2.3%
Por la ciudad bonita y agradable	3.3%	1.6%	4.0%

Fuente: MINCETUR (2019).

Los turistas consideran como principales motivos agradables para visitar la región Puno son el Lago Titicaca (33.9%), las Islas de los Uros (29.3%), la gastronomía puneña (22.0%), la hospitalidad de los puneños (19.7%) y en menor porcentaje consideran de su agrado la cultura, historia o antigüedad y las festividades de ciudad de Puno (9.2%), también les es poco influyente visitar la Isla Taquile (8.4%), la naturaleza y paisaje puneño (7.1%), visitar la Isla Amantani (6.3%), el clima (4.9%) y la ciudad bonita y agradable (3.3%). Sin embargo, existe una clara diferencia entre los turistas peruanos y extranjeros respecto a las razones de agrado de visitar Puno, para los turistas extranjeros los principales motivos agradables son el Lago Titicaca (38.1%) y las Islas de los Uros (33.6%) en cambio para los turistas peruanos son la gastronomía puneña (35.0%) y el Lago Titicaca (23.6%) y le dan menor importancia a las Islas de los Uros (18.7%).

**Tabla 21.** Razones de desagrado con respecto a la visita a la región de Puno, 2019

<b>Razones de desagrado</b>	<b>Total</b>	<b>Nacionales</b>	<b>Extranjeros</b>
Por las condiciones del clima	21.1%	38.1%	13.9%
Por el desorden y falta de limpieza de la ciudad	14.4%	16.7%	13.4%
Por el tránsito de las calles de la ciudad	12.8%	14.7%	11.9%
Por el mal estado de las calles / avenidas	7.2%	11.1%	5.5%
Por su gastronomía	2.7%	6.0%	1.3%
Por su costo – beneficio	2.7%	1.2%	3.4%
Los lugares turísticos están cerrados	1.4%	0.0%	2.0%
Muchos turistas / mucha gente	2.1%	0.4%	2.9%
Por su comercio	1.9%	2.8%	1.5%
Nada le disgusta	33.1%	23.0%	37.3%

*Fuente: MINCETUR (2019).*

Las principales razones de desagrado de visitar la región Puno es sin duda las condiciones climáticas debido a su ubicación por encima de los 3827 metros sobre el nivel

del mar, los turistas nacionales (13.9%) consideran que este sería uno de los argumentos para considerar desagradable visitar Puno sin embargo solamente el 13.9% de los turistas extranjeros comparten esa opinión. En menor porcentaje los turistas nacionales y extranjeros coinciden que el desorden y la falta de limpieza (14.4%) como el tránsito (12.8%) de la ciudad en la ciudad de Puno desmotivan visitar la región Puno. Pero en términos generales el porcentaje de disgusto es inferior al agrado, es decir nada les disgustó (33.1%) en su visita a la región Puno y la satisfacción incluso es mayor en los turistas extranjeros (37.3%). En conclusión, el clima frígido de la región Puno fue el principal motivo de desagrado en mayor proporción en los turistas peruanos.

**Tabla 22.** Satisfacción con respecto a la ciudad de Puno, 2019

Ítem	Total	Nacionales	Extranjeros
Hospitalidad y trato de la gente	86.3	82.3	88.0
Seguridad que ofrece al turista	81.7	75.4	84.4
Servicio de transporte local	78.4	72.2	81.4
Limpieza de la ciudad *	66.8	63.8	68.1
Tránsito vehicular en esta ciudad *	62.0	62.0	62.0

*Fuente: MINCETUR (2019).*

El total de turistas están satisfechos con la hospitalidad y trato de las personas de la ciudad de Puno, brindando una calificación alta. La seguridad ofrecida al turista en la ciudad de Puno obtuvo una “calificación media” por parte los turistas peruanos (75.4 puntos) y “calificación alta” de parte de los turistas extranjeros (84.4 puntos) y en promedio (total de turistas) la seguridad tiene relativamente una calificación alta (81.7 puntos). Los servicios de transporte tienen de la ciudad de Puno tiene una calificación baja por parte del total de turistas (78.4 puntos), los turistas peruanos son principalmente quienes conceden esta “baja” calificación a diferencia de los turistas extranjeros (81.4

puntos) quienes confieren una “calificación alta”. Sin embargo, tanto la limpieza como el tránsito vehicular de la ciudad de Puno generan insatisfacción en los turistas nacionales y extranjeros, pues califican a estos servicios con una baja puntuación; por lo que se recomienda a la Municipalidad Provincial de Puno destinar mayor presupuesto a las gerencias correspondientes para mejorar y solucionar los inconvenientes de la limpieza pública y el tránsito vehicular en la ciudad de Puno.

**Tabla 23.** Satisfacción general en relación a los servicios turísticos en Puno

Nivel de Uso	Ítem	Total	Nacionales	Extranjeros
	<i>Servicios turísticos en general</i>	82.5	79.4	83.8
38.5%	Agencia de turismo /viajes	86.8	84.9	87.1
75.4%	Alojamiento pagado	84.9	82.5	85.5
52.4%	Lugares / tiendas para realizar compras / shopping	82.7	80.9	83.5
26.9%	Línea aérea para llegar a Puno	82.6	79.5	87.9
67.9%	Empresa de transporte para llegar a Puno	82.0	77.2	83.1
80.5%	Restaurantes	81.4	77.4	83.1
9.8%	Lugares de diversión diurna	78.3	77,3	78.9

*Fuente: MINCETUR (2019).*

Los servicios turísticos en general de la región Puno recibieron una calificación alta por parte del total de turistas que llegan a Puno, sin embargo, los turistas peruanos concedieron una calificación relativamente “baja” de 79.4 puntos a diferencia de los turistas extranjeros quienes confirieron una calificación “alta” de 83.8 puntos; lo que se traduce en que los turistas extranjeros se encuentran más satisfechos que los turistas peruanos por los servicios turísticos que brinda Puno.

Los servicios turísticos de Puno que recibieron una calificación “alta” tanto de los turistas extranjeros y peruanos son las agencias de turismo (viajes), los establecimientos

de alojamiento pagado y los lugares o tiendas para realizar compras (shopping). Sin embargo, los servicios que en promedio tienen calificación “alta” y reciben la similar calificación de los turistas extranjeros pero los turistas peruanos atribuyen una calificación baja son los servicios turísticos como la línea área y las empresas de transporte terrestre para llegar a Puno junto a los restaurantes de la ciudad de Puno. En cambio, los locales de diversión diurna recibieron una calificación “baja” (78.3 puntos) tanto de los turistas extranjeros (78.9 puntos) y turistas peruanos (77.3 puntos).

**Tabla 24.** Satisfacción referida al alojamiento pagado, Puno, 2019

Ítem	Total	Nac.	Extr.	H* o H2*	H3*	H4* o H5*
Alojamiento pagado	84.9	82.5	85.5	82.5	85.1	89.6
-Seguridad	89.0	85.6	90.0	86.5	88.3	93.9
-Atención y servicio del personal	88.1	83.2	89.4	86.0	87.5	91.6
-Precio pagado en relación al servicio	86.3	83.3	87.2	85.4	85.2	88.4
-Limpieza e higiene en general	85.0	83.2	85.5	83.4	85.2	90.4
-Comodidad de la habitación	84.3	83.0	84.6	82.1	84.6	89.6
-Restaurante del alojamiento	84.0	83.1	84.2	82.5	83.6	87.1
-Infraestructura (Presentación del local, instalaciones)	81.8	80.4	82.2	79.4	82.3	86.8
-Servicio de internet / wifi	81.1	80.6	81,2	81.1	80.6	84.7

*Fuente: MINCETUR (2019).*

Los servicios de alojamiento pagado en Puno recibieron una calificación “alta” tanto de los turistas extranjeros y los turistas peruanos, la mayor calificación la obtuvieron los hoteles de 4 y 5 estrellas, seguidos de los hoteles de 3 estrellas y de los hoteles de 1 y

2 estrellas. Todos los sub servicios de alojamiento como la seguridad del establecimiento, la atención y servicio del personal, el precio pagado en relación al servicio de alojamiento, la limpieza e higiene en general, la comodidad de la habitación, el restaurante del alojamiento y el servicio de internet (wifi) recibieron calificación “alta” de parte de los turistas nacionales y extranjeros, similarmente los hoteles de 5, 4, 3, 2 y 1 estrellas fueron calificados con una puntuación “alta”. Sin embargo, la infraestructura del alojamiento, es decir, la presentación del local y de las instalaciones recibieron calificación media en los hoteles de 1 y 2 estrellas (79.4 puntos) pero los demás tipos de instalaciones e incluso la totalidad de turistas brindaron una calificación “alta”.

*Tabla 25. Satisfacción respecto a la visita a las Islas flotantes de los Uros, 2019*

<b>Ítem</b>	<b>Total</b>	<b>Nacionales</b>	<b>Extranjeros</b>
Visitantes	67.1%	34.8%	80.7%
Satisfacción en relación al atractivo turístico	84.4	88.1	83.7
Hospitalidad y trato de la comunidad de los Uros	89.9	88.9	90.1
Estado de conservación del atractivo	87.7	86.3	87.9
Disponibilidad de transporte para llegar al atractivo	87.3	86.7	87.4
Información brindada al turista	87.3	88.6	87.0
Limpieza / higiene del atractivo	86.6	84.0	87.1
Tiempo para llegar al atractivo	85.5	84.7	85.7
Calidad de servicio del traslado en lanchas	85.2	84.4	85.3
Relación precio / calidad con la visita al atractivo	83.5	80.3	84.1
Servicio de alimentación en la comunidad	83.5	80.7	84.1
Señalización	81.6	78.1	82.2



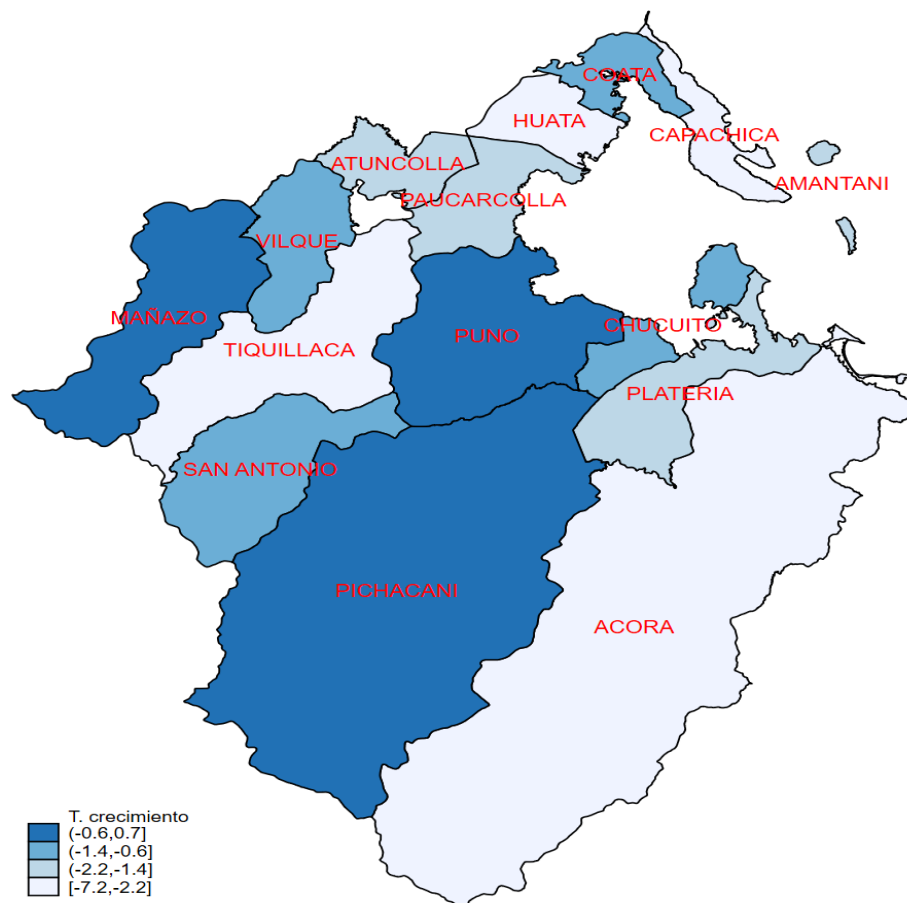
Venta de souvenirs / recuerdos	77.3	73.7	78.0
Servicios higiénicos	72.2	71.3	72.4

*Fuente: MINCETUR (2019).*

Los turistas que visitan las Islas flotantes de los Uros se encuentran satisfechos por visitar tal atractivo turístico, por lo cual brindaron una calificación alta (84.4 puntos) y dicha calificación es mayor en los turistas peruanos (88.1 puntos) a diferencia de los turistas extranjeros que concedieron una calificación alta, pero en menor puntuación (83.7 puntos). Las razones de satisfacción de visitar los Uros conciernen a la hospitalidad y el trato de los comuneros de los Uros, la conservación del atractivo turístico, la disponibilidad de transporte para arribar al lugar, la información que se brinda al turista, la limpieza (higiene) en la zona turística, el tiempo de viaje de la ciudad hasta los Uros, la calidad del servicio de transporte (lanchas), el ratio precio calidad respecto con la visita al atractivo, los servicios de alimentación ofrecidos en los Uros recibieron tanto de los turistas extranjeros y turistas peruanos calificación “alta”. En cambio, la señalización del lugar en promedio calificación “alta” e igualmente de parte de los turistas extranjeros (82.2 puntos), sin embargo, los turistas peruanos otorgan una calificación “media” (78.1 puntos) a la señalización que existe en los Uros. A diferencia de los anteriores ítems, la venta de souvenirs (postales de recuerdo) y los servicios higiénicos no generaron mucha satisfacción tanto a los turistas extranjeros y turistas nacionales, pues ambos calificaron que dichos servicios les causó una satisfacción “media”.

#### 4.2.2 Población aledaña

Según los resultados del último censo de población y vivienda realizado en el año 2017 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2018b), en la provincia de Puno se viene presentando crecimientos desiguales en su población según las estimaciones del crecimiento poblacional entre los años 2007 y 2017, las disparidades de crecimiento poblacional se explica en gran medida por la alta tasa de ruralidad, el reducido acceso de servicios básicos y las casi inexistentes posibilidades de desarrollo local en cada distrito, como consecuencia de las desigualdades se forman dos grupos distritales, por un lado, los distritos que presentaron crecimiento poblacional y del otro grupo los que tuvieron decrecimiento poblacional



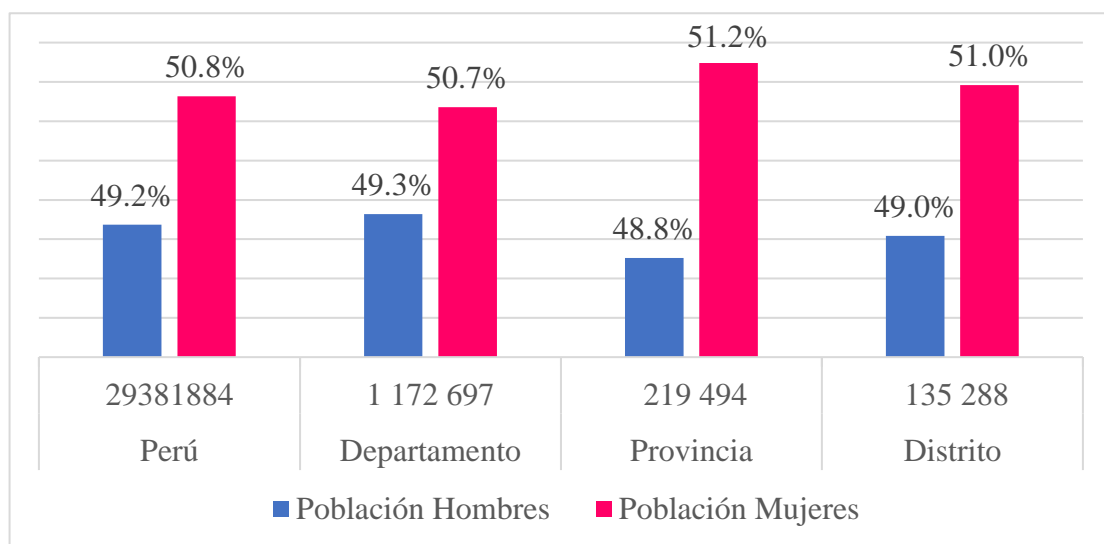
**Figura 49.** Crecimiento poblacional de la provincia de Puno, 2007-2017

Fuente: INEI (2018b), elaboración propia.



Los distritos que presentaron una tasa de crecimiento poblacional fueron Puno y Pichacani, siendo el distrito de Puno que registró la superior tasa de crecimiento poblacional del 0.7% y seguido por el distrito de Pichacani con solo del 0.1% de tasa de crecimiento poblacional.

En cambio, los distritos de Mañazo, San Antonio Coata, Chucuito, Vilque, Paucarcolla, Platería, Atuncolla, Amantani, Acora, Tiquillaca mostraron una tasa de decrecimiento poblacional menor al 3% a diferencia de los distritos de Capachica y Huata quienes tienen una tasa de decrecimiento poblacional del 4.0% y 7.2%, el cual es una situación crítica y de acuerdo a la publicación del INEI (2018b), esta situación se da producto de la migración a las regiones costeñas como Arequipa, Tacna y Lima. Por lo que se concluye que existe una alta tendencia generalizada al despoblamiento rural, y se previsualiza que la población rural crecerá muy poco y posiblemente disminuya, en cambio la población urbana tendrá un incremento muy importante.

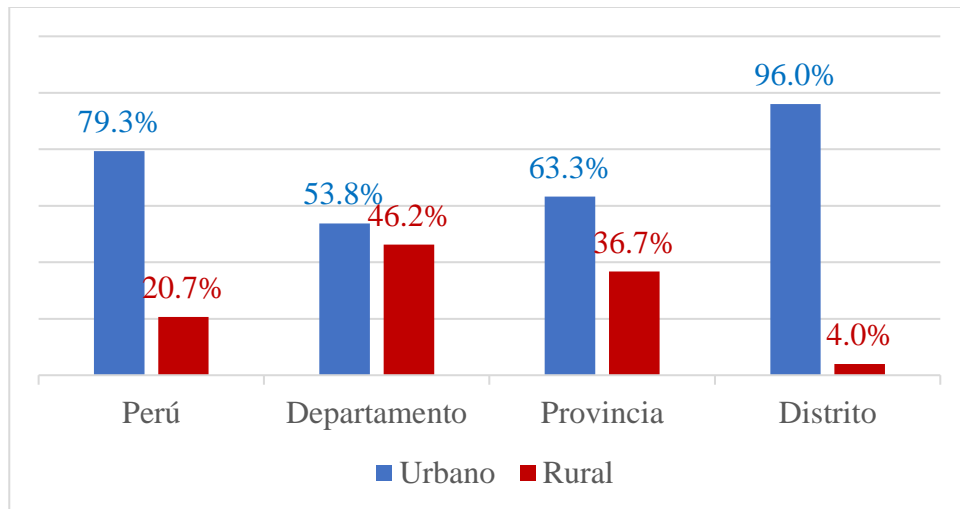


**Figura 50.** Población Total por sexo, Puno, 2017

Fuente: INEI (2018b).

De acuerdo a los resultados del último censo de población realizado por el INEI en el 2017, a nivel nacional existen más mujeres que varones, caso similar ocurre en Puno.

En el Perú el 50.8% son mujeres y el 49.2% son varones. En Puno, a nivel departamental el 50.7%, a nivel provincial el 51.2% y a nivel distrital el 51.0% son mujeres y en menor porcentaje son varones. En conclusión, en Puno existe mayor presencia de mujeres.



**Figura 51.** Porcentaje de población urbana y rural, Puno, 2017

*Fuente:* INEI (2018b), elaboración propia.

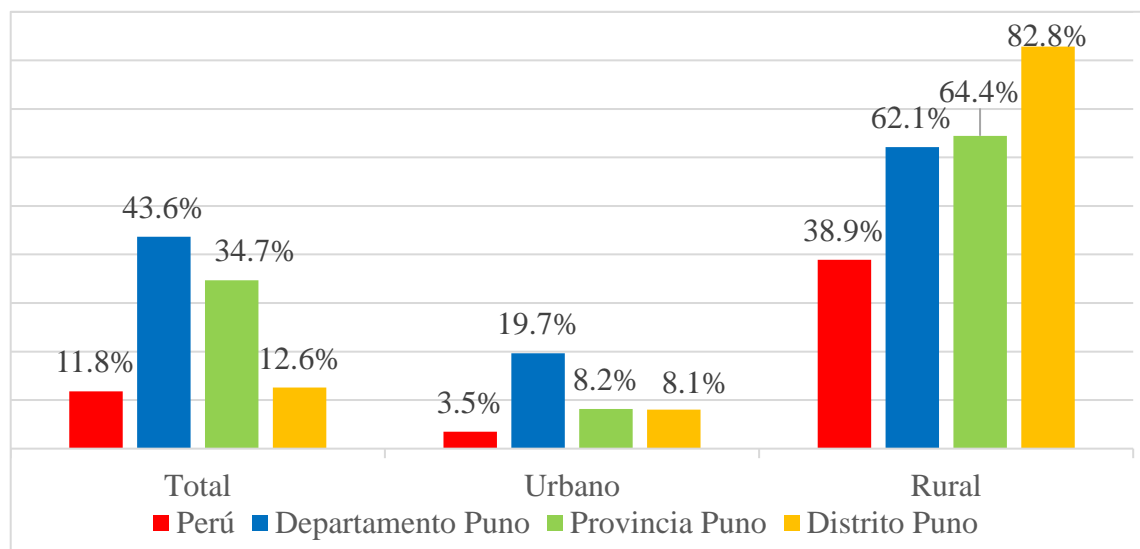
La mayoría de la población peruana vive en el área urbana (79.3%) y en menor cantidad en la zona rural (20.7%). En cambio, en el departamento de Puno esta diferencia se reduce, el 53.8% habita en la zona urbana y el 46.2% radica en la zona rural. Algo muy similar ocurre en la provincia de Puno, donde el 63.3% vive en la zona urbana a diferencia del 36.7% que vive en el ámbito rural. Pero en el distrito de Puno casi la totalidad de población vive en la zona urbana (96.0%) y en solamente el 4.0% radica en el área rural. En conclusión, existe diferencias en la distribución del área (urbano y rural) en que habitan las personas tanto a nivel nacional y en Puno.

**Tabla 26. Pobreza monetaria – Puno, 2020**

Departamento, provincia y distrito	Población Proyectada 2020	%Pobreza	Intervalo de confianza al 95%	
			Inferior	Superior
Perú	32 625 948	30.1%	29.0%	31.3%
Puno	1 237 997	35.3%	33.3 %	37.3 %
Puno	230 219	27.2%	24.0 %	30.3 %
Puno	143 867	12.8%	8.7 %	16.9 %

Fuente: INEI (2020).

Para el año 2020 la pobreza monetaria alcanzó al 30.1% de peruanos, pero en el departamento de Puno, había más puneños pobres (35.3%) que, en todo el Perú, en cambio, en la provincia de Puno la cantidad de pobres se reduce al 27.2%, lo que se traduce en que existen menor pobreza monetaria que a nivel nacional. Finalmente, en el distrito de Puno existe una mínima cantidad de puneños (12.8%) que se encuentran en situación de pobreza monetaria, ello se debe a que la mayoría de la población distrital vive en zonas urbanas.

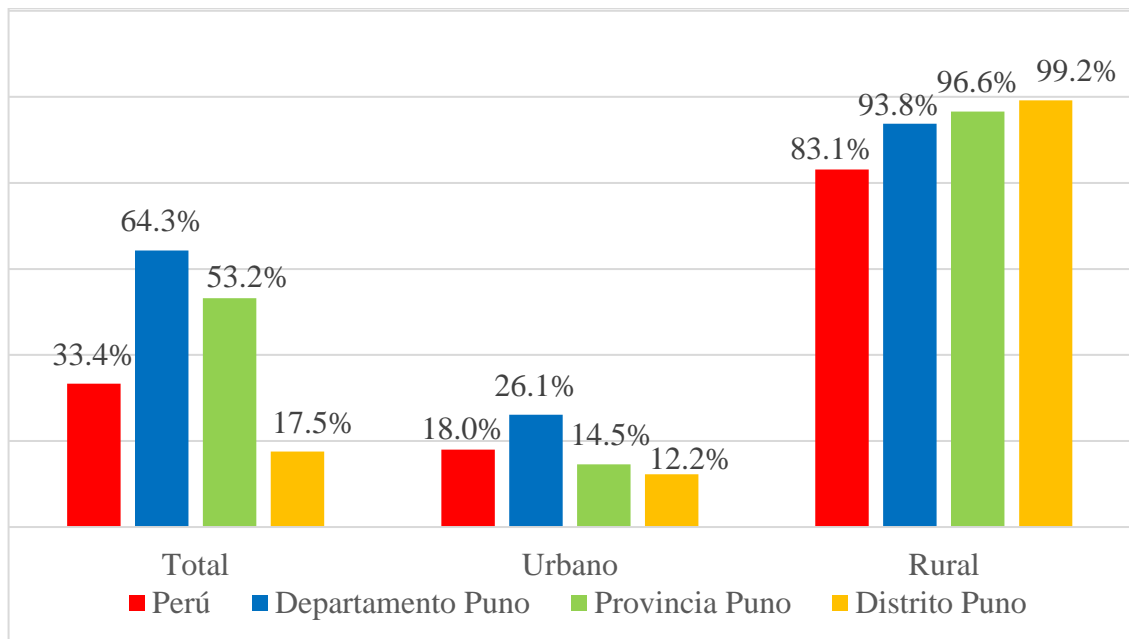


**Figura 52. Porcentaje de población sin agua potable por área urbana y rural, Puno, 2017**

Fuente: INEI (2018b), elaboración propia.



A nivel nacional aproximadamente el 11.8% no tienen acceso a agua potable, a diferencia de los que viven en el ámbito urbano que tan solo el 3.5% no tienen acceso a este servicio, pero en el ámbito rural la situación es más grave, pues el 38.9% de peruanos no tienen acceso al agua potable. En cambio, en el departamento de Puno, en promedio el 43.6% de puneños no tienen acceso al agua potable y la brecha se incrementa en el ámbito rural donde solo el 62.1% de puneños no cuentan con este servicio, y esta situación mejora en el ámbito rural, debido a que solo el 19.7% no cuenta con acceso al agua potable. Por otro lado, en toda la provincia de Puno en promedio el 34.7% de puneños no cuentan con este servicio y en ámbito rural (64.4%) es casi el doble de personas que no acceden a este servicio y en la zona urbana tan solo el 8.2% carece de agua potable. Finalmente, en el distrito de Puno, el 12.6% no tiene acceso al agua potable, mientras que en el ámbito urbano solo el 8.1% carecen de este servicio, pero la situación es más agravante en la zona rural, pues más del 82.8% de puneños no poseen el servicio de agua potable. En conclusión, existe grandes brechas en el acceso del agua potable y la situación es más crítica en las zonas rurales del país y especialmente en Puno, y para satisfacer esta necesidad vital deben consumir agua proveniente de pozos, manantiales o puquio, ríos, acequias, lagos y lagunas, pero estas aguas no reciben tratamiento alguno.

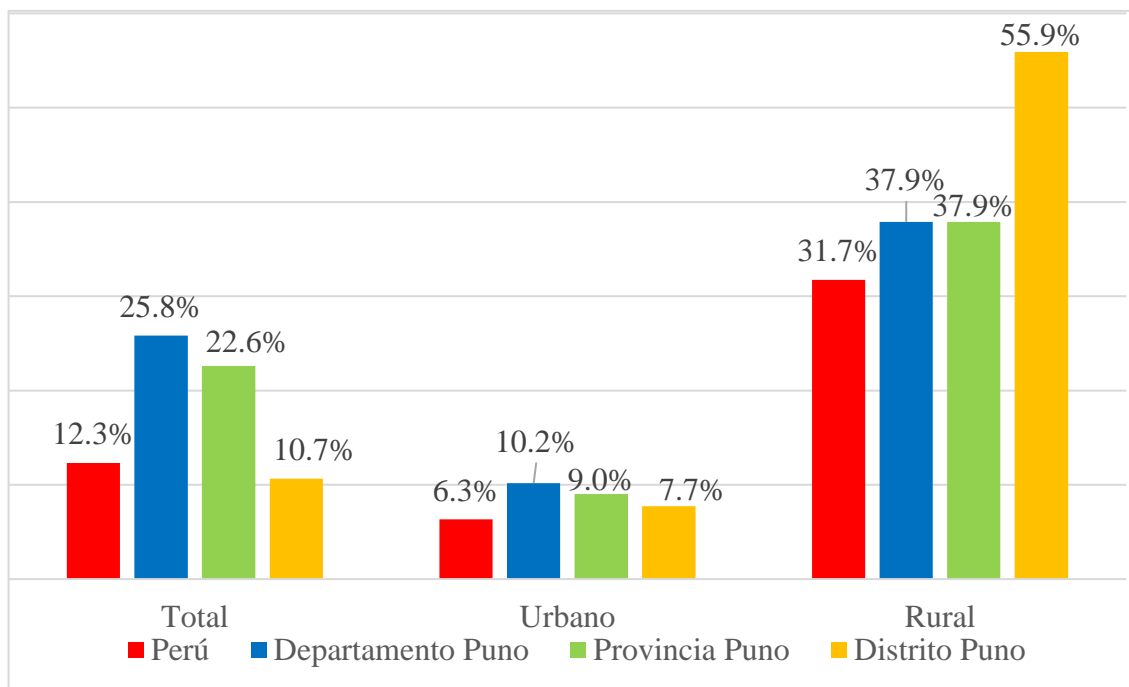


**Figura 53.** Porcentaje de población sin desagüe por área urbana y rural, Puno, 2017

*Fuente: INEI (2018b); elaboración propia.*

De acuerdo al último censo de población y vivienda del 2017, la tercera parte de los peruanos carecen de desagüe en sus viviendas, y la situación es más complicada en la zona rural, la mayoría de los habitantes (83.1%) no cuentan con este servicio a diferencia del ámbito urbano (18.0%) esta brecha de acceso a conexión de desagüe es más reducida. A nivel departamental, el porcentaje de puneños (64.3%) que carecen del servicio de desagüe es casi al doble del total de peruanos sin acceso a este servicio, y de manera similar, en el ámbito urbano el 26.1% están a falta de este servicio, pero en la zona rural más del 93.8% no cuentan con desagüe. Algo similar ocurre a nivel de la provincia de Puno, más de la mitad de sus habitantes (53.2%) carecen del servicio de desagüe, en cambio a nivel urbano, el porcentaje de puneños sin desagüe es menor (14.5%) pero en el ámbito rural la brecha es muy enorme, pues solo el 96.6% tiene desagüe. En cambio, a nivel distrital, solamente el 17.5% de puneños no poseen el servicio de desagüe, dicho valor es equivalente a la mitad de la brecha nacional y aproximadamente a la tercera parte de las brechas departamental y provincial; en el ámbito urbano del distrito de Puno solo

el 12.2% les falta el servicio de desagüe y tal brecha se encuentra muy por debajo de indicadores nacional, departamental y provincial, pero ocurre todo lo contrario si nos enfocamos en el ámbito rural, puesto que casi la totalidad (99.2%) de puneños carecen de servicio de desagüe. En conclusión, en las zonas rurales es donde la mayoría de la población carece del servicio de desagüe, pero ocurre lo contrario en el ámbito urbano, pues no menos de la quinta parte de la población urbana les falta el servicio de desagüe.

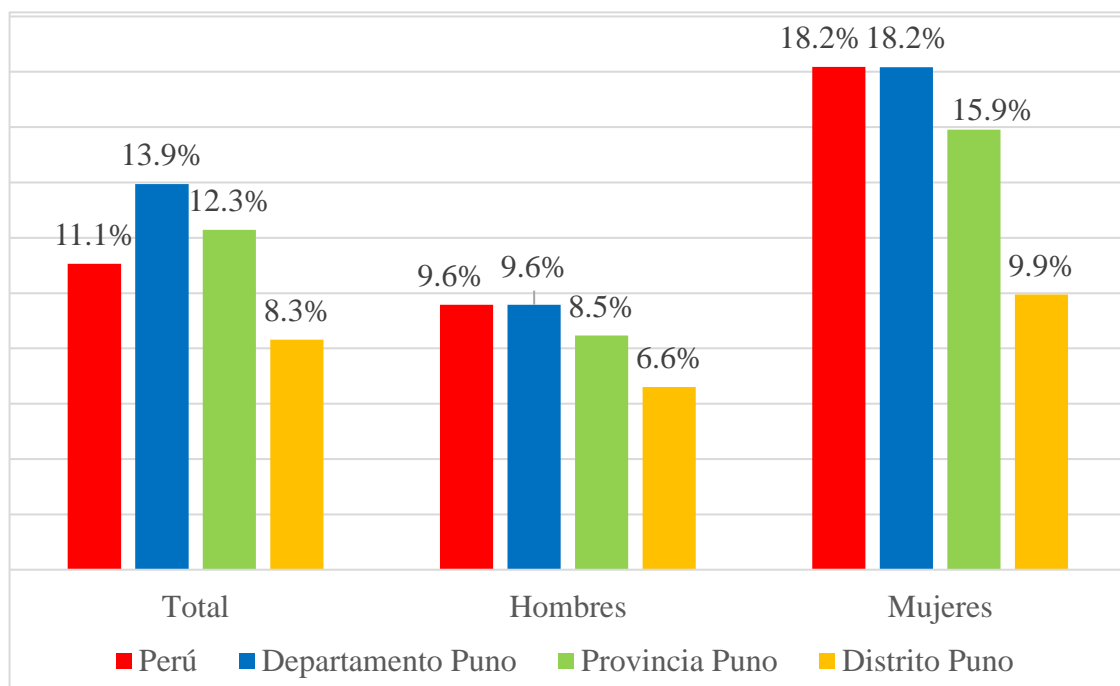


**Figura 54.** Porcentaje de población que no dispone de alumbrado eléctrico por red pública por área urbana y rural, Puno, 2017

*Fuente: INEI (2018b). Elaboración propia.*

En el Perú, el 12.3% de la población carece de alumbrado eléctrico proveniente de red pública, esta cifra se reduce casi a la mitad en el ámbito urbano (6.3%) pero en la zona rural (31.7%) se triplica la brecha de electricidad. En cambio, a nivel departamental, el 25.8% de los puneños no cuentan con alumbrado eléctrico, pero en el ámbito urbano esta brecha disminuye más de la mitad (10.2%) a diferencia de la zona rural, donde más del 37.9% de puneños les falta tener alumbrado eléctrico. En la provincia de Puno,

aproximadamente el 22.6% de sus habitantes no dispone de alumbrado eléctrico, dicho valor es menos del doble de la brecha nacional y menor a al valor departamental; en el ámbito urbano (9.0%) aún se tiene una carencia por encima al nivel nacional e inferior al departamental, caso similar ocurre en la zona rural (37.9%). Por el contrario, la brecha a nivel distrital (10.7%) se encuentra por debajo de los valores nacional, departamental y provincial, pero en el ámbito urbano (9.0%) aún el porcentaje de puneños sin alumbrado eléctrico se encuentra por encima del porcentaje de peruanos con las mismas necesidades, pero la situación mejora si se compara con las brechas departamental y provincial, pero en el ámbito rural (55.9%) ocurre todo lo contrario, más de la mitad de puneños rurales carecen de alumbrado eléctrico con conexión a red pública.

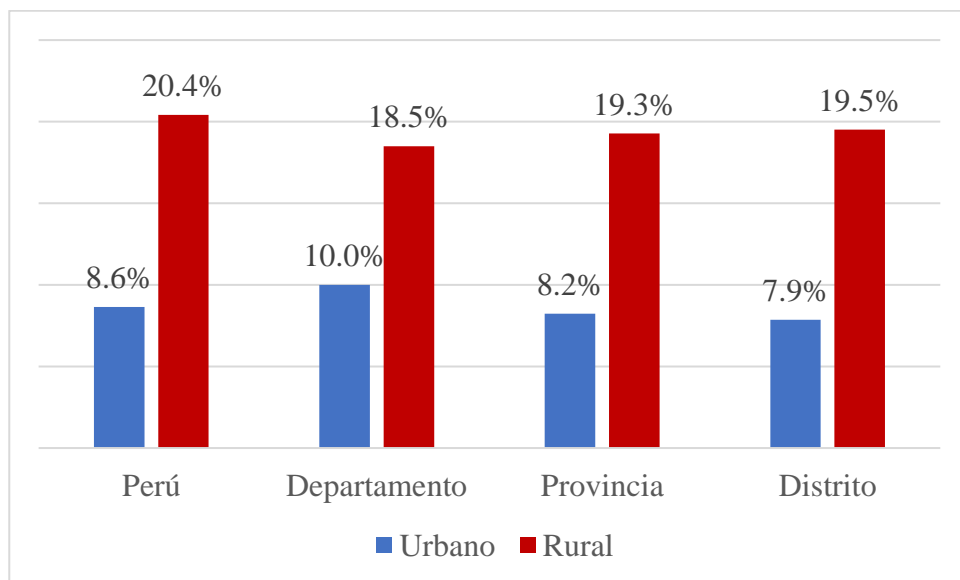


**Figura 55.** Tasa de analfabetismo por sexo, Puno, 2017

Fuente: INEI (2018b), elaboración propia.

En el Perú, la prevalencia de analfabetismo es relativamente baja pues esta solo alcanzó al 11.1% del total de peruanos; en cambio a nivel departamental es mayor, puesto que el 13.9% de puneños son analfabetos; pero a nivel provincial este porcentaje

disminuye al 12.3%, a diferencia de los dos casos anteriores, en el distrito de Puno solamente el 8.3% de su población es analfabeto. Algo muy similar ocurre entre los hombres peruanos (9.6%) y hombres del departamento (9.6%), provincia (8.5%) y distrito (6.6%) de Puno son analfabetos. Pero se evidencia que existe más mujeres peruanas (18.2%) y puneñas (18.2%) analfabetas que hombres, a nivel provincial este valor disminuye a 15.9% de mujeres analfabetas, pero cabe resaltar que la tasa de analfabetismo distrital (9.9%) de mujeres es casi la mitad del analfabetismo nacional y departamental. En conclusión, existen más mujeres analfabetas que hombres, y el distrito de Puno presenta menores tasas de analfabetismo que a nivel nacional, departamental y provincial.



**Figura 56.** Tasa de analfabetismo por área urbana y rural, Puno, 2017

*Fuente: INEI (2018b), elaboración propia.*

De acuerdo a los resultados del último censo de población del año 2017, el 8.6% de los peruanos que viven en las zonas urbanas son analfabetas, en cambio, el 10.0% de los habitantes del departamento de Puno son analfabetos, dicha tasa es mayor que el promedio nacional; sin embargo, tanto en la provincia (8.2%) y distrito (7.9%) de Puno presentan tasas de analfabetismo menores a los que se presenta a nivel nacional y



departamental. Pero ocurre todo lo contrario en el ámbito rural, el 20.4% de los peruanos rurales son analfabetas pero las tasas de analfabetismo de Puno son menores, ya que solo el 10.0% de puneños a nivel departamental presentan esta condición, además, en la provincia solo el 8.2% y en el distrito el 7.9% de los puneños son analfabetos. En conclusión, existe mayor prevalencia de analfabetismo en las zonas rurales que en el ámbito urbano, además, en el distrito de Puno existe menor tasa de analfabetismo en comparación a los niveles nacional, departamental y provincial.

*Tabla 27. Nivel de educación por área y por sexo, Puno, 2017 (en porcentaje)*

Nivel educación	Dpto. PUNO	Prov. PUNO	Dist. PUNO	Total		Área	
				Hombre	Mujer	Urbana	Rural
Sin nivel	9.71	7.97	4.38	2.86	5.83	3.96	14.40
Inicial	4.57	4.51	4.63	4.75	4.51	4.62	4.87
Primaria	29.23	23.43	16.91	15.42	18.33	16.22	33.65
Secundaria	36.50	32.37	28.24	29.29	27.24	27.94	35.51
Básica especial	0.09	0.07	0.09	0.09	0.08	0.09	0.00
No Universitaria	6.78	8.84	11.48	11.21	11.74	11.70	6.18
Universitaria	12.16	20.19	30.12	31.71	28.59	31.14	5.18
Maestría / Doctorado	0.96	2.62	4.16	4.66	3.68	4.33	0.21

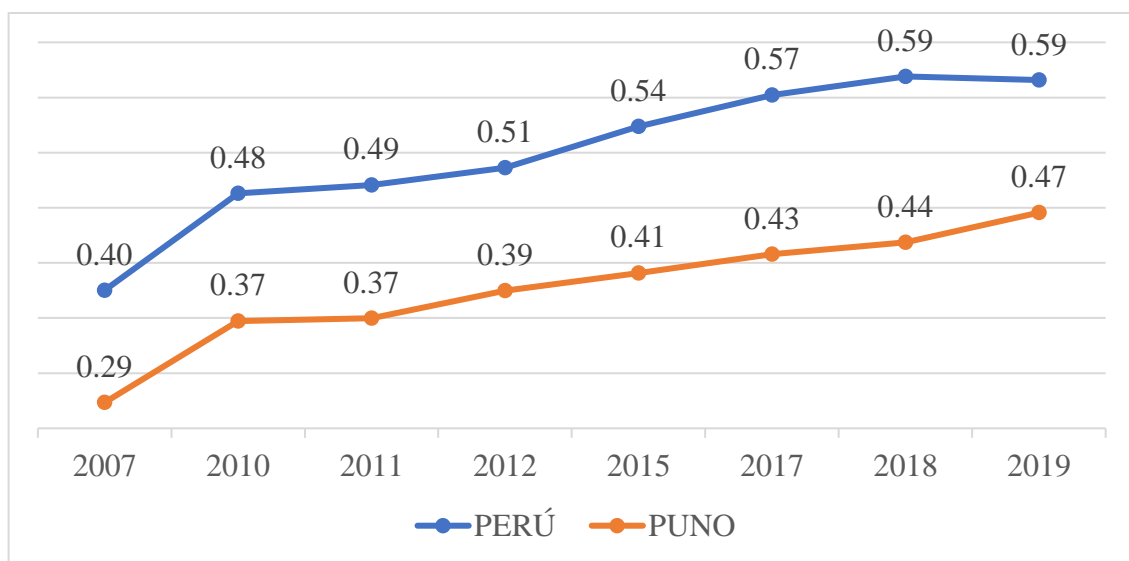
*INEI Elaboración propia.*

En el departamento de Puno, el 36.50% de la población total tiene educación secundaria, el 29.23% nivel primario, el 12.16% nivel universitario, 6,78% educación no universitaria, el 0.96% nivel de maestría o doctorado, el 4.47% nivel inicial y el 9.71% no tiene ningún nivel de educación.

En la provincia de Puno, el 32.37% de la población total tiene educación secundaria, el 23.43% nivel primario, el 20.19% nivel universitario, 8,84% educación no

universitaria, el 2.62% nivel de maestría o doctorado, el 4.51% nivel inicial y el 7.97% no tiene ningún nivel de educación.

En el distrito de Puno, el 30.12% nivel universitario, el 28.24% de la población total tiene educación secundaria, el 16.91% nivel primario, el 11,48% educación no universitaria, el 4.16% nivel de maestría o doctorado, el 4.63% nivel inicial y el 4.38% no tiene ningún nivel de educación. La población hombres del distrito de Puno, el 31.17% tiene nivel de educación universitaria y el 29.29% de la población hombres tiene educación secundaria, el nivel de educación universitaria de la población que reside en el área urbana es 31.14% a diferencia del residente de ámbito rural, solo el 5.18% tiene nivel universitario, el nivel de educación predominante de la población del área rural es nivel secundario con 35.51% seguido de nivel primaria con 33.65%.



**Figura 57.** Índice de Desarrollo Humano, Perú, Puno 2007-2019

*Fuente: Publicaciones de PNUD, elaboración propia*

En el Informe sobre Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se presenta el indicador denominado “Índice de Desarrollo Humano” (IDH), el cual mide el avance promedio de un país en tres dimensiones básicas de desarrollo: esperanza de vida, acceso a educación y el nivel de ingresos.

El IDH de la región Puno es menor al IDH nacional, cabe destacar que durante el periodo 2007-2019, el IDH de Perú y de Puno tuvieron un crecimiento sostenido, ello debido al aumento en la esperanza de vida, mayor acceso educativo y aumento en los niveles de ingresos, esto se traduce en la disminución de la desigualdad de la distribución de los ingresos.

*Tabla 28. Índice de Desarrollo Humano (IDH), 2019*

<b>País, departamento, provincia y distrito</b>	<b>Población total</b>	<b>Esperanza de vida al nacer</b>	<b>Población (18 años) con Educ. secundaria completa</b>	<b>Años de educación (Poblac. 25 y más)</b>	<b>Ingreso familiar per cápita</b>	<b>Índice de desarrollo Humano (IDH)</b>
<i>Perú</i>	31 296 142	75.4	67.7	9.1	1032.2	0.59
<i>Puno</i>	1 310 609	74.1	73.8	7.8	580.8	0.47
<i>Puno</i>	240 640	70.4	77.9	9.5	836.6	0.54
<i>Puno</i>	144 745	69.7	82.1	11.7	1230.3	0.65

*Fuente: PNUD (2019).*

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) del Perú es 0.59, la esperanza de vida al nacer a nivel nacional es 75.4 años, el 67.7% de los peruanos de 18 años de edad tienen educación secundaria completa, el promedio de años de educación de los peruanos que tienen de 25 años a más edad es 9.1 años y se estima que el ingreso per cápita familiar nacional es S/ 1032.2.

El IDH del departamento de Puno es 0.47, el cual es menor al IDH nacional, la esperanza de vida al nacer a nivel del departamento de Puno es 74.1 años, el porcentaje de población de 18 años con educación secundaria completa es 73.8%, los años de educación promedio de la población nacional de 25 años de edad a más es 7.8 años, el ingreso per cápita familiar a nivel del departamento de Puno es S/ 580.8, equivalente al 56.3% del ingreso per cápita nacional.

El IDH de la provincia de Puno es 0.54, el cual es menor al IDH nacional y superior al IDH departamental, la esperanza de vida al nacer a nivel de la provincia de Puno es 70.4 años, el porcentaje de población de 18 años con educación secundaria



completa es 70.4%, los años de educación promedio de la población nacional de 25 años de edad a más es 9.5 años, el ingreso per cápita familiar a nivel de la provincia de Puno es S/ 836.6, equivalente al 81.1% del ingreso per cápita nacional e equivalente al 144% del ingreso per cápita departamental.

El IDH del distrito de Puno es 0.65, el cual es superior a los IDH nacional, IDH departamental e IDH provincial, la esperanza de vida al nacer a nivel del distrito de Puno es 69.7 años, el porcentaje de población de 18 años con educación secundaria completa es 82.1%, los años de educación promedio de la población nacional de 25 años de edad a más es 11.7 años, el ingreso per cápita familiar a nivel del distrito de Puno es S/ 1230.3, equivalente al 119.2% del ingreso per cápita nacional, al 211.8% del ingreso per cápita departamental y equivalente al 147.1% del ingreso per cápita provincial.

**Tabla 29. Instituciones educativas en la ciudad de Puno**

<b>Nivel</b>	<b>Modalidad</b>	<b>N° Instituciones</b>	<b>%</b>	<b>Cantidad de Alumnos</b>
Inicial	Privada- Particular	26	31.7%	1 223
	Publica- Sector Educación	56	68.3%	4 530
	Total, Inicial	82	43.6%	5 753
Primaria	Privada- Particular	25	37.9%	3 003
	Publica- Sector Educación	41	62.1%	10 535
	Total, Primaria	66	35.1%	13 538
Secundaria	Privada- Particular	21	52.5%	2185
	Publica- Sector Educación	19	47.5%	8810
	Total, Secundaria	40	21.3%	10995
Superior No universitaria	Privada- Particular	15	68.2%	2338
	Publica- Sector Educación	7	31.8%	4025
	Total, Superior No Universitaria	22	11.7%	6363
Superior No universitaria	Privada- Particular	2	33.3%	20726
	Publica- Sector Educación	1	66.7%	28002
	Total, Superior Universitaria	3	1.6%	48728
<b>Total, Instituciones</b>		<b>188</b>		<b>30286</b>

*Fuente: Municipalidad Provincial de Puno (2020).*

En la ciudad de Puno existe en total de 188 instituciones educativas, el 43.6% es del nivel inicial, el 68.3% pertenece al sector educación (público) y el 31.7% es una institución de nivel inicial de modalidad privada particular; el 35.1% del total de instituciones es de nivel primaria, el 62.1% de instituciones de nivel primaria es público y el 37.9% es institución de nivel primaria de modalidad privada – particular, el 21.3% del total de instituciones es de nivel secundaria, el 47.5% de instituciones de nivel secundaria es público y el 52.5% es institución de nivel secundaria de modalidad privada – particular, el 11.7% del total de instituciones es de nivel superior no universitaria, el 68.2% de instituciones de nivel superior no universitaria es público y el 31.8% es



institución de nivel superior no universitaria de modalidad privada – particular, el 1.6% del total de instituciones es de nivel superior universitaria, el 33.3% de instituciones de nivel superior no universitaria es público (Universidad Nacional del Altiplano) y el 66.7% es institución de nivel superior no universitaria de modalidad privada – particular (Universidad Privada San Carlos y la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez-Sede Puno).

**Tabla 30. Establecimientos de salud en la ciudad de Puno**

<b>Categoría</b>	<b>Nombre establecimiento</b>	<b>Total</b>	
Centro de salud sin internamiento	CS Metropolitano Puno	1	
Hospital II	Hospital regional Manuel Nuñez Butron – Puno	1	
	PS Collacachi		
	PS Habith Humanlty		
	PS Huerta Huaraya		
	PS Ichu	11	
	PS Jallihuaya		
	Puesto de salud	PS Llavini	
		PS Los Uros	
		PS Puerto Puno	
		PS Salcedo	
Puesto de salud con medico	PS Virgen de la Candelaria		
	PS Yanamayo		
	CS 4 de noviembre		
	CS Chejoña		
	CS José Antonio Encinas	5	
	CS Simon Bolívar		
	CS Vallecito		
<b>Total, Establecimientos de Salud</b>		<b>18</b>	

*Fuente: Municipalidad Provincial de Puno (2020).*

En la ciudad de Puno existe en total 18 establecimientos de salud, de entre ellos se tiene al Centro de Salud Metropolitano con categoría centro de salud sin internamiento, el hospital nivel II, Hospital Regional Manuel Nuñez Butron- Puno; del total de establecimientos, 11 son puestos de salud, resaltamos el puesto de salud puerto Puno y el puesto de salud los Uros, quienes dan atención primaria e inmediata a los turistas que visitan Puno.

*Tabla 31. Actividades económicas en la ciudad de Puno*

<b>Tipo de actividad económica</b>	<b>Cantidad Población</b>	<b>%</b>
Comercio al por mayor y menor	11795	18.98%
Enseñanza	8911	14.34%
Administración pública y defensa	5740	9.24%
Construcción	5150	8.29%
Transporte y almacenamiento	4872	7.84%
Actividad de alojamiento y servicio de comidas	4521	7.27%
Actividades profesionales, científicas y técnica	4155	6.69%
Industrias manufactureras	3990	6.42%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	3397	5.47%
Actividades de salud humana y de asistencia social	2930	4.71%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	1833	2.95%
Otras actividades de servicios	4860	7.82%
<b>Total</b>	<b>62154</b>	<b>100.00%</b>

*Fuente: INEI (2018b)*

El cuadro 31 presenta las actividades económicas que la población se dedica en la ciudad de Puno, el 18.98% se dedica al comercio al por mayor y menor, el 14.34% a la enseñanza, 9.24% a la administración pública y defensa, el 8.29% al sector construcción,

el 7.84% al sector transporte y almacenamiento, el 7.27% al sector Actividad de alojamiento y servicio de comidas, el 6.69 en actividades profesionales, científicas y técnica, el 6.42% a industrias manufactureras, el 5.47% a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, el 4.71% en actividades de salud humana y de asistencia social, 2.95% en actividades de servicios administrativos y de apoyo y el 7.82% de dedica a otras actividades de servicios.

**Tabla 32.** Establecimientos de alojamiento según categoría, distrito de Puno

<b>Categoría del establecimiento</b>	<b>Total</b>
Hotel 1 Estrella	8
Hotel 2 Estrellas	32
Hotel 3 Estrellas	23
Hotel 4 Estrellas	6
Hotel 5 Estrellas	1
Ecolodges*	20
Hospedajes	117
<b>Total</b>	<b>207</b>

*Fuente: DIRCETUR (2016) y \*archivo de la Municipalidad del Centro Poblado Turístico Urus Chulluni.*

El cuadro 32 presenta la cantidad de establecimientos de alojamiento según categoría en el distrito de Puno, existe en total 207 establecimientos registrados, el 56.5% son hospedajes, seguido por los hoteles de 2 estrellas que representan el 15.5% del total de establecimientos de alojamiento, el 11.1% son hoteles de 3 estrellas, el 9.7% son ecolodges ubicados en las islas flotantes de los Uros de acuerdo al archivo de Municipalidad del Centro Poblado Turístico Urus Chulluni, el 3.9% son hoteles de 1 estrella, el 2.9% son hoteles de 4 estrellas como el hotel Casa Andina Private Collection, el hotel José Antonio, hotel Qalasaya, hotel Royal Inn Puno, el hotel Sonesta Posada del



Inca y el hotel Taypikala Lago y solo existe un hotel de 5 estrellas, el hotel Libertador Lago Titicaca ubicado en la Isla Esteves – BIP Puno.

*Tabla 33. Principales fiestas tradicionales, distrito de Puno*

N°	Nombre de festividad	Fecha	Lugar
1	Virgen de la Candelaria	2-15 de febrero	Puno
2	Carnavales	Febrero- marzo	Puno
3	San Juan de Dios	08 de marzo	Puno
	Semana Santa	Marzo / Abril	Puno
4	Alasitas – Las Cruces	03 de mayo	Av. Floral, Puno
5	San Juan	25 de junio	Puno
6	San Pedro y San Pablo	29 de junio	C.P. Ichu
7	San Santiago Apóstol	25 de julio	C.P. Jallihuaya / C.P. Urus Chulluni
8	Fiestas Patrias	28 de julio	Puno
9	Virgen de Cancharani	15 de agosto	Cerro de Cancharani, Puno
10	Santa Rosa	30 de agosto	Policía Nacional del Perú
11	Fiesta de todos los santos	01 de noviembre	Puno
12	Aniversario de Puno	04 de noviembre	Puno, Plaza de Armas
13	Escenificación de la salida de Manco Capac y Mama Ocllo	05 de noviembre	Lago Titicaca

*Fuente: Municipalidad Provincial de Puno (2020).*

En el distrito de Puno se tiene registrado 13 festividades principales que se desarrollan durante todo el año, cabe resaltar que la fiesta de la Virgen de la Candelaria, que generalmente se realiza en las dos primeras semanas de febrero, conglera la mayor cantidad de turistas nacionales y extranjeros, lo mencionado anteriormente es corroborado por el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo quienes en su portal



institucional resaltan a la región y en especial a la ciudad de Puno el desarrollo de diferentes festividades durante todo el año.

### **4.3 DISPOSICIÓN A PAGAR**

#### **4.3.1 Estadísticas de las variables del modelo**

Los datos utilizados en el presente trabajo fueron obtenidos partir de encuestas enviadas vía redes sociales (Facebook y Messenger), mediante formularios de Google Forms estructurado en base a la encuesta final, debido a la coyuntura sanitaria adversa del COVID-19. El formato de encuesta aplicado fue de doble límite, el cual permite reducir los sesgos de la DAP de cada entrevistado; el cuestionario empleado considera las recomendaciones del informe de la Comisión de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), del Ministerio de Comercio de los Estados Unidos, la comisión fue presidida por Kenneth Arrow y Robert Solo (Riera, 1994). El cuestionario fue dividido en tres partes: Un primer bloque, previo a la ejecución del cuestionario, se lee un texto donde se explica al entrevistado las diversas particularidades de la encuesta, se le informa respecto al tema a tratar y se resalta el carácter académico. El primer bloque tiene como objetivo definir la demanda objetivo, dividido en tres preguntas, si alguna vez el entrevistado visitó o conoce la BIP y si el entrevistado está interesado en visitar lugares de naturaleza. El segundo bloque presenta la descripción del contexto, se resume de forma muy breve la situación actual de la BIP para concientizarle sobre la importancia de su conservación, seguidamente, se plantea al entrevistado un escenario hipotético en el cual la conservación de la BIP dependen de las contribuciones económicas voluntarias que efectúan los visitantes a la BIP y el presupuesto recolectado será administrado por la MPP, los fondos recaudados serán destinados exclusivamente, al manteniendo y conservación de la BIP sin posibilidades que el dinero sea destinado a otros usos. Una vez presentado

la eventualidad, se realiza una pregunta dicotómica con la finalidad de saber si está dispuesto a contribuir cierta cantidad monetaria para la conservación de la BIP; inicialmente se presentó las siguientes cantidades S/ 3.00, S/ 5.00, S/ 10 y S/ 15.00. Si el entrevistado respondía afirmativamente por el pago del primer monto ofrecido, se le ofrecía una cantidad mayor; sin embargo, si se negaba a pagar el monto inicial, se le propone una menor cantidad. Una vez propuestos los dos montos, se realizó una pregunta abierta para conocer el monto máximo que el encuestado estaría dispuesto a aportar, es decir, su máxima disposición a pagar. Si los encuestados no desean aportar una cantidad económica o inferior a la ofertada, se les preguntará el motivo de su negativa. Las respuestas de negación pueden calificarse como respuestas de protestas (Villa, 2019). Las respuestas de protesta son presentadas en la figura 36.

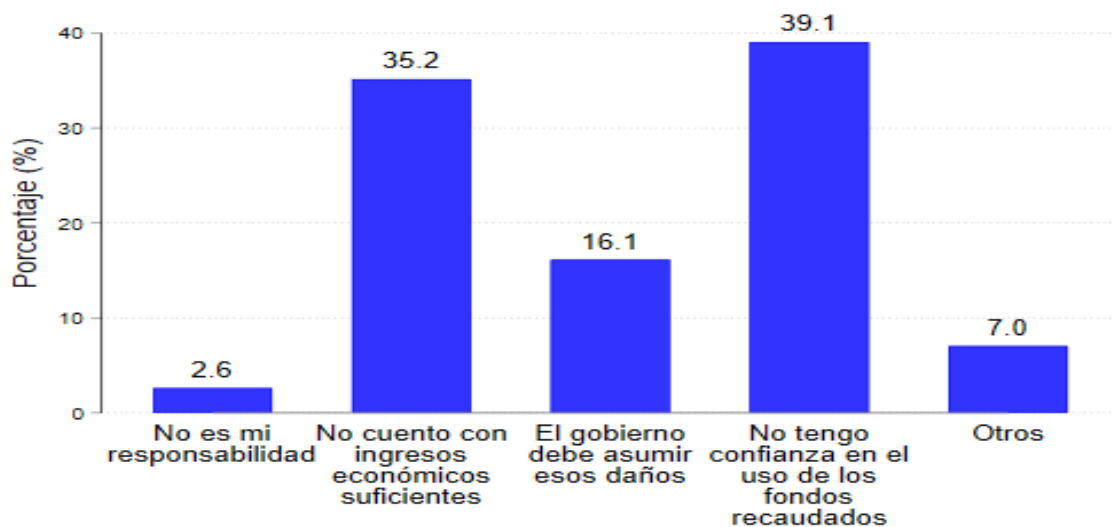
**Tabla 34.** Estadísticas descriptivas de todas las variables del modelo

<b>Variable</b>	<b>Obs.</b>	<b>Promedio</b>	<b>Std. Dev.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
rdap1	384	0.65625	0.47558	0	1
dap1	384	8.25	4.66306	3	15
rdap2	384	0.54427	0.49869	0	1
VIU	384	0.7474	0.43507	0	1
CBP	384	0.80469	0.39696	0	1
conamb	384	0.5	0.50065	0	1
cenlb	384	0.54427	0.49869	0	1
RNDP	384	3.1276	1.05557	1	5
GEN	384	0.53906	0.49912	0	1
ING	384	2.46875	1.38401	1	6

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

El cuadro 34 presenta las estadísticas descriptivas básicas de todas las variables que se consideró para el modelo, tales como la media aritmética (promedio), la desviación

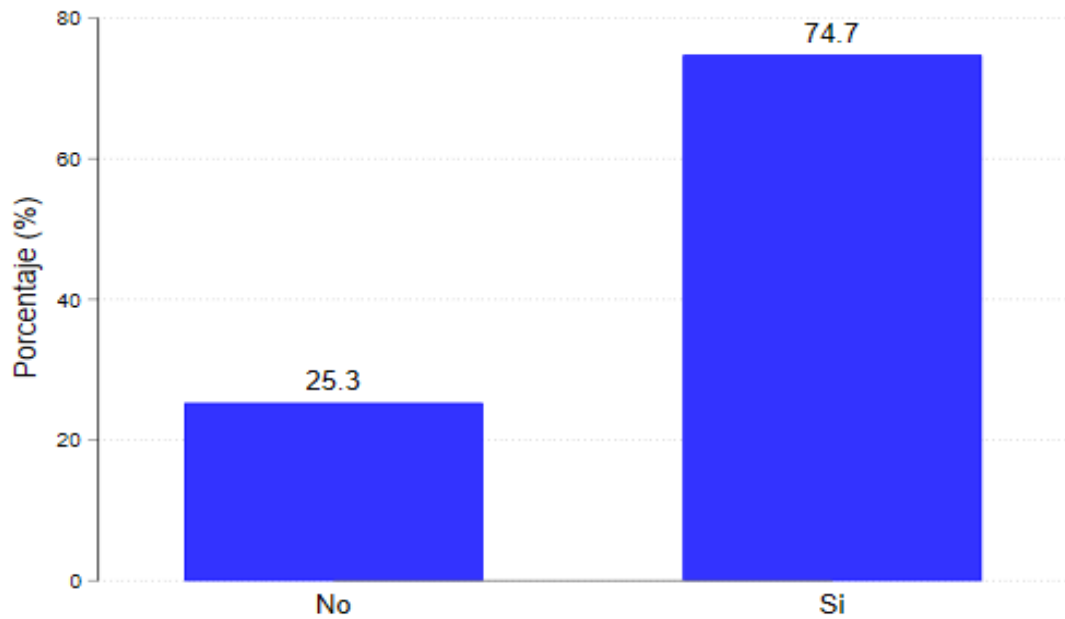
estándar, los valores máximos y mínimos de cada variable. La presentación de los resultados se basará en las 384 observaciones realizadas.



**Figura 58.** Frecuencia de la variable independiente “RNDP”

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

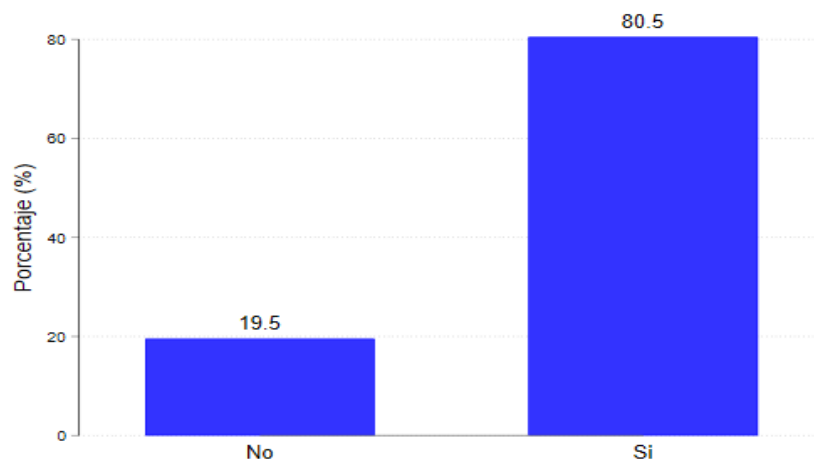
En el modelo se consideró la variable “RNDP” y representa la pregunta: ¿Cuál es la razón por la que usted no estaría dispuesto a pagar más?, las respuestas de protesta que se presentó en la figura 58; donde el 2.6% dice que no es su responsabilidad, el 35.16% señala que no cuenta son ingresos suficientes, el 16.15% señala que el gobierno es quien debe de asumir esos gastos, el 39.06% no tiene confianza en el uso de los fondos, y el 7.03% señala otros motivos como, una eventual pandemia o creen que es un precio justo la cantidad que respondieron.



**Figura 59.** Frecuencia de la variable independiente “VIU”

*Fuente: Elaboración propia, según datos de encuesta.*

La figura 59, muestra la frecuencia de respuestas de la pregunta ¿Alguna vez usted visitó la isla de los Uros?, representado por la variable “VIU”, donde el 25.25% de los encuestados respondieron que “no” y el 74.74% respondió que “si” visito la isla de los Uros.



**Figura 60.** Frecuencia de la variable independiente “CBP”

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

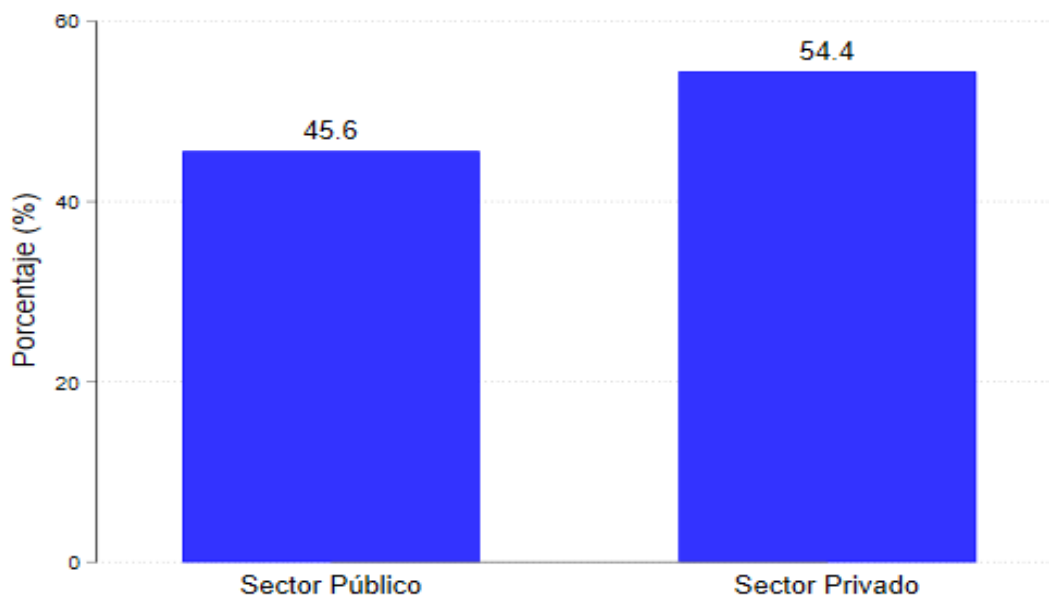
En la figura 60 se presenta las repuestas de la pregunta ¿Conoce usted Bahía de Puno o ha oído hablar de ello?, representado por la variable “CBP”, del total de entrevistados, el 19.53% respondió que “no” y el 80.47% respondió que “si” conoce o ha oído de hablar acerca de la BIP.

**Tabla 35.** Frecuencia de la variable independiente “conamb”

<b>conamb</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	192	50.00%
Si	192	50.00%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100 %</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

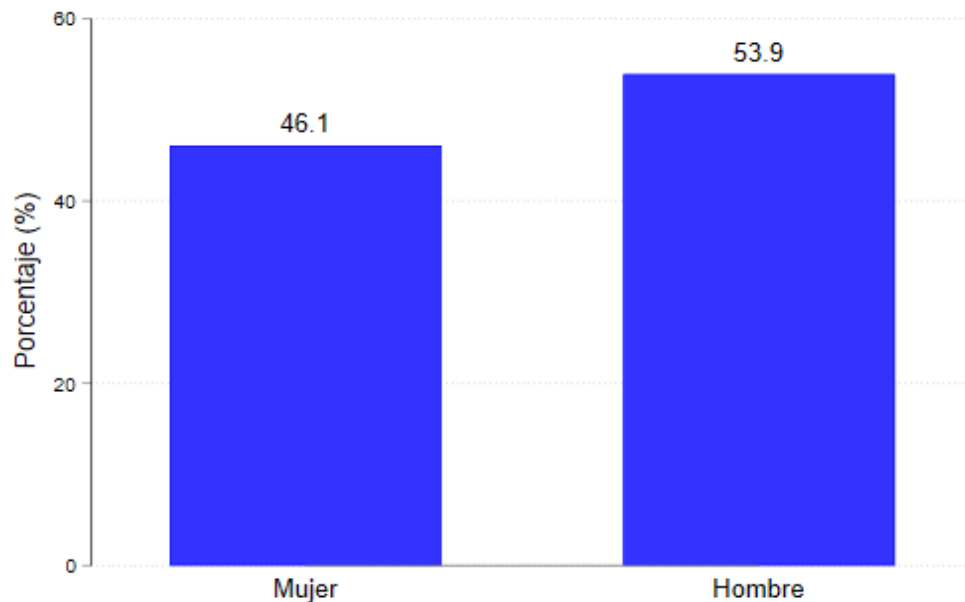
En el cuadro 35 se representa la pregunta ¿Cree usted, que a las personas les falta tomar conciencia ambiental?, representado por la variable “conamb”, donde el 50% respondió que “no” y el otro 50% respondió que “si” nos falta tomar conciencia ambiental.



**Figura 61.** Frecuencia de la variable independiente “cenlab”

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

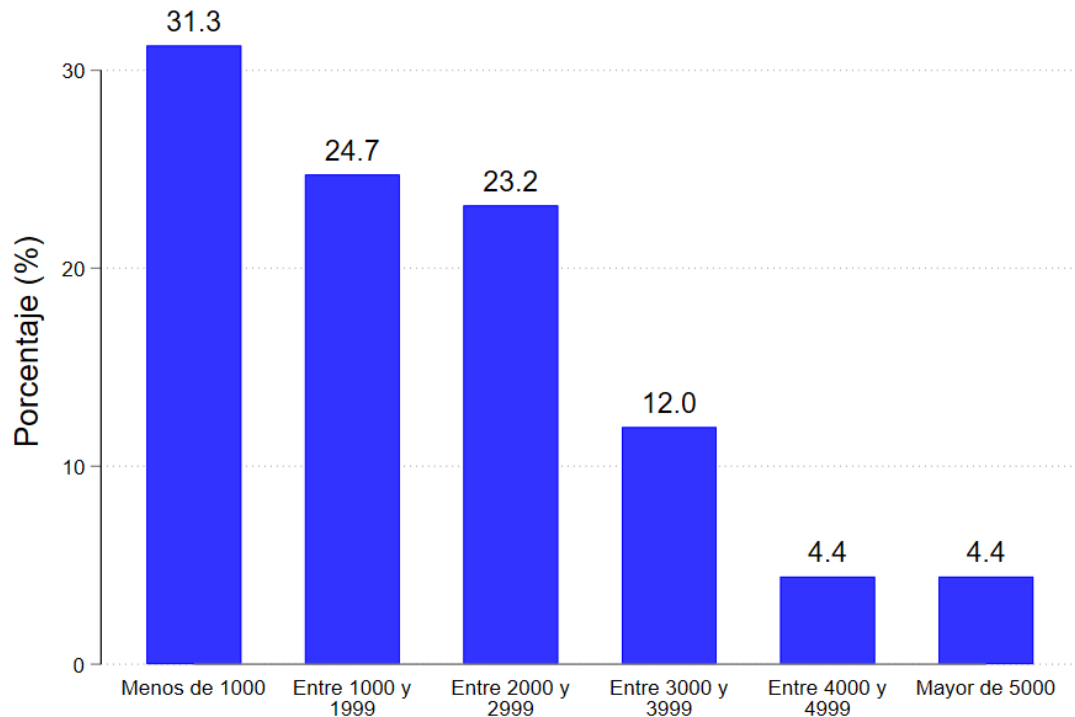
En la figura 61 se presenta el tipo de centro laboral o actividades diarias del entrevistado, representado por la variable “*cenlab*”, el 45.57% respondió que realiza sus actividades en el sector privado a diferencia del 54.43% que laboral en el sector público.



**Figura 62.** Frecuencia de la variable independiente “*GEN*”

*Fuente:* Elaboración propia según datos de encuesta.

En la figura 62 se presenta la frecuencia de la variable sexo “*GEN*” de los entrevistados, donde el 53.91% fueron hombres y el 46.09% de los encuestados eran mujeres.



**Figura 63.** Frecuencia de la variable independiente “ING”

*Fuente:* Elaboración propia según datos de encuesta.

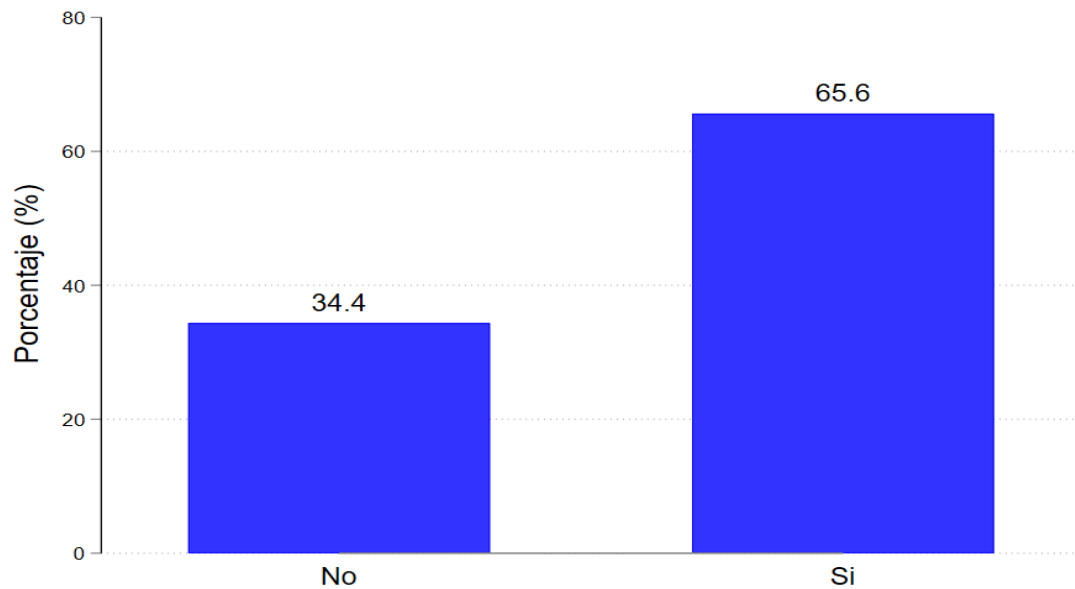
Los niveles de ingresos de los entrevistados se presenta en la figura 63, donde el 31.3% tienen ingresos familiares menores a S/ 1000.00, el 24.7% señala que sus ingresos familiares está entre S/ 1000.00 y S/ 1999.00, el 23.2% tiene ingresos familiares totales entre S/ 2000.00 y S/ 2999.00, el 12.0% sus ingresos familiares son entre S/ 3000.00 y S/ 3999.00, el 4.4% señalaron que sus ingresos familiares son entre S/ 4000.00 y S/ 4999.00 y el 4.43% tiene ingresos familiares mayores a S/ 5000.00.

Las variables socioeconómicas que no fueron incluidas en el modelo serán mostradas en los anexos.

Previo al análisis econométrico, las preguntas que miden la disposición a pagar son las siguientes:



La respuesta a la primera disposición a pagar (rdap1), seguido del monto de la primera disposición a pagar (dap1), los precios ofertados son S/3.00, S/5.00, S/ 10.00 y S/ 15.00 y demás variables que detallamos a continuación.



**Figura 64.** Frecuencia de la variable dependiente rdap1

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

La variable dependiente, “rdap1” es una variable dicotómica, representa la respuesta de los entrevistados: ¿Estaría usted dispuesto a pagar S/ X.00 por el cobro de una entrada para disfrutar los servicios ecosistémicos que ofrece la Bahía Interior de Puno?, el 34.38% respondieron que no estarían dispuestos a pagar y el 65.63% respondieron que si estarían dispuestos a pagar el cobro de una entrada para disfrutar los servicios ecosistémicos de la BIP.



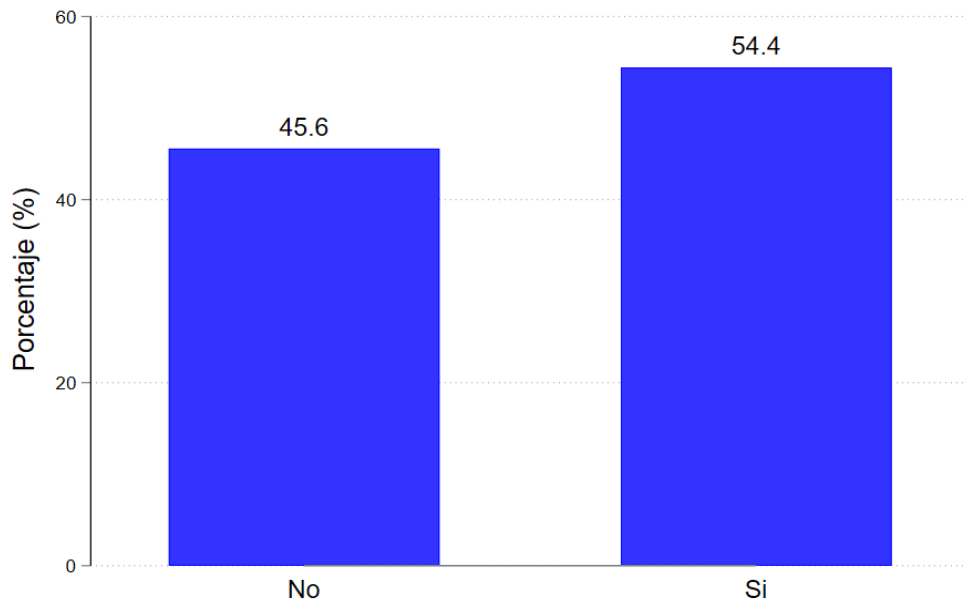
**Tabla 36.** Vector de precios de la tarifa DAP inicial

<b>Tarifa Inicial</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
S/ 3.00	96	25.00%
S/ 5.00	96	25.00%
S/ 10.00	96	25.00%
S/ 15.00	96	25.00%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100 %</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

En el cuadro 36 se presenta el primer vector de precios, compuesto por 4 montos ofrecidos a los entrevistados, se distribuyó equitativamente la cantidad de entrevistados, los montos fueron obtenidos a partir de una encuesta piloto donde participaron 50 personas.

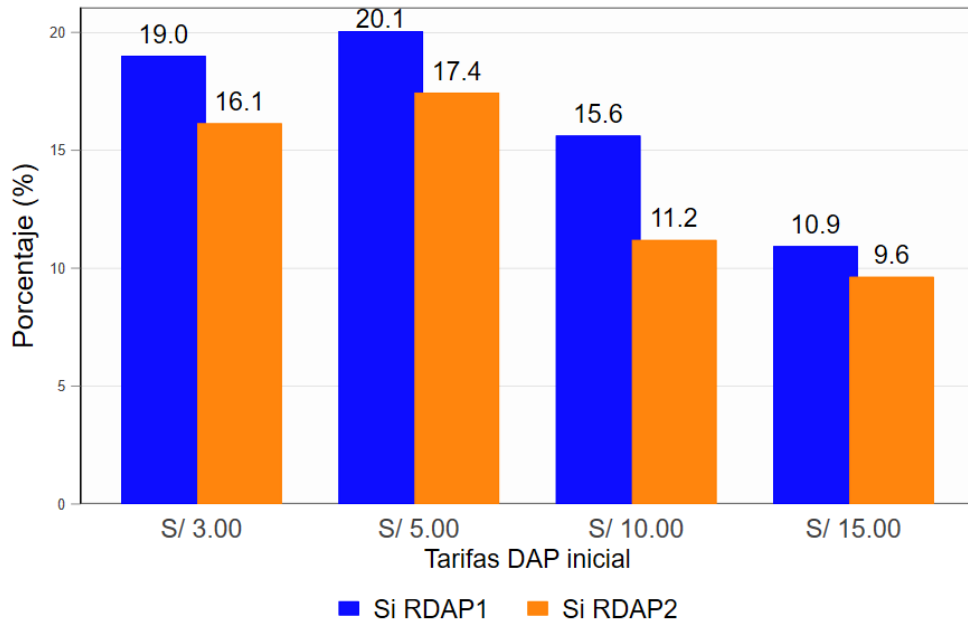
Con la finalidad de examinar con mayor rigurosidad la validez de las declaraciones de disposición a pagar conseguidas, a las respuestas afirmativas se agregó S/ 2.00 y a las respuestas negativas se disminuyó S/ 1.00.



**Figura 65.** Frecuencia de la variable independiente rdap2

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

La figura 65 presenta la frecuencia de las respuestas si estarían dispuestos a pagar un monto adicional si la primera respuesta fue positiva o un monto menor en caso su respuesta inicial fue negativa, el 45.6% respondió que no estaría dispuesto a pagar una cantidad adicional y el 54.4% aceptaron pagar una cantidad adicional respecto al primer precio ofertado.



**Figura 66.** Respuestas a las dos preguntas de disposición a pagar

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

Comparando el porcentaje de respuestas afirmativas entre las figuras 64 y 65, se observa la disminución de respuestas afirmativas, coincidiendo con lo mencionado en Villa (2019), quien señala “la probabilidad de aceptar debería disminuir a medida que el importe aumenta”, por lo tanto, se concluye que los entrevistados respondieron de manera racional y se puede confirmar que la información recolectada es coherente.

La cantidad ofertada que recibió mayor aceptación por parte de los entrevistados respecto al monto inicial, corresponde a S/ 5.00 (77 y 67 respuestas afirmativas), seguido de S/ 3.00 y S/ 10.00.

Respecto a la pregunta que se destinó para conocer la máxima disposición a pagar del entrevistado, el valor promedio nos indica que se encontraría próximo a S/ 9.10.



**Tabla 37.** Vector de precios de la tarifa DAP Final

	<b>Tarifa Inicial</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
S/	0.00	1	0.26%
S/	0.10	1	0.26%
S/	0.50	1	0.26%
S/	1.00	29	7.55%
S/	1.50	2	0.52%
S/	2.00	10	2.60%
S/	2.50	1	0.26%
S/	3.00	10	2.60%
S/	4.00	11	2.86%
S/	5.00	69	17.97%
S/	6.00	8	2.08%
S/	7.00	45	11.72%
S/	8.00	9	2.34%
S/	9.00	5	1.30%
S/	10.00	64	16.67%
S/	10.50	1	0.26%
S/	11.00	1	0.26%
S/	12.00	41	10.68%
S/	13.00	4	1.04%
S/	14.00	1	0.26%
S/	15.00	15	3.91%
S/	17.00	21	5.47%
S/	18.00	1	0.26%
S/	19.00	3	0.78%
S/	20.00	20	5.21%
S/	25.00	7	1.82%
S/	30.00	3	0.78%
	<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100.00%</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

En el cuadro 37 se presenta la máxima disposición a pagar de los entrevistados, donde un entrevistado respondió que no pagaría ningún sol (S/ 0.00), y el máximo valor es S/ 30.00, el 17.97% respondió que pagaría como máximo S/ 5.00, el 16.7% pagaría

S/10.00, el 11.68% pagaría S/ 12.00, el 7.55% pagaría S/1.00, el 5.47% pagaría S/ 17.00, el 5.21% pagaría S/ 20.00, el 1.82% pagaría s/ 25.00 y un 0.78% estaría dispuesto a pagar S/ 30.00.

### 4.3.2 Análisis econométrico

Para realizar el análisis econométrico se utilizó el modelo logit binario, la variable dependiente es rdap1.

Tabla 38. Portafolio de modelos Logit

VARIABLES	LOG1		LOG2		LOG3	
	rdap1		rdap1		rdap1	
dap1	-0.120***	(0.02729)	-0.118***	(0.0267)	-0.111***	(0.0259)
rdap2	1.369***	(0.253)	1.411***	(0.25)	1.373***	(0.244)
VIU	-1.215**	(0.557)	-1.091**	(0.47)	-1.206**	(0.471)
ING	0.219**	(0.109)	0.197**	(0.0922)		
CBP	1.145**	(0.529)	1.238***	(0.468)	1.227***	(0.468)
conamb	1.243*	(0.651)	1.095**	(0.525)	1.200**	(0.525)
cenlb	-1.131*	(0.654)	-1.312**	(0.527)	-1.398***	(0.529)
RNDP	-0.205*	(0.122)	-0.216*	(0.12)		
GEN	-0.491*	(0.266)	-0.490*	(0.251)		
EDAD	-0.000905	(0.121)				
edad2	-0.000238	(0.00187)				
NAC	0.111	(0.728)				
PROF	-0.0146	(0.0901)				
EDU	0.168	(0.161)				
ECIVL	0.234	(0.359)				
VAPN	-0.289	(0.688)				
NTF	0.0447	(0.0625)				
Constant	0.706	(2.361)	1.460***	(0.556)	1.037**	(0.425)
Número de observaciones	384		384		384	
Pseudo r-squared	0.176		0.171		0.150	
Log likelihood (ll)	-203.613		-204.748		-210.147	
Chi-square	86.975		84.706		73.907	
Pr > chi2	0.000		0.000		0.000	
Akaike crit. (AIC)	443.227		429.495		434.295	
Bayesian crit. (BIC)	514.338		469.002		461.949	
_hatsq (P> z )	0.284		0.155		0.210	

*Error estándar en paréntesis*

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$



*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

En el cuadro 38 se presenta un portafolio de modelos logit, según los principios microeconómicos, los modelos LOG1, LOG2 y LOG3 cumplen con la ley de la demanda, existe relación inversa entre la disposición a pagar inicial y la variable precio inicial (dap1), es decir, si aumenta el precio por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la BIP, disminuirá la cantidad de visitantes que estén dispuestos a consumir y/o disfrutar de los servicios ecosistémicos que ofrece la BIP. En los modelos LOG1 y LOG2 se evidencia una relación positiva entre la disposición a pagar con el nivel de ingreso total familiar (ING) de los encuestados, por tanto, los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno tienen la característica de un bien normal. Estadísticamente, el mejor modelo es LOG2, con criterios de información de Akaike (AIC) bajo, un valor de la función de verosimilitud (Log likelihood) alto, considera 9 variables independientes. Las variables regresoras con un nivel de significancia individual al 1% son dap1, rdap2, CBP y la constante, el cual considera las variables que no se encuentran en el modelo; las variables VIU, conamb, ING, tienen un nivel de significancia individual del 5% y las variables RNDP y GEN tienen un nivel de significancia individual del 10%, el modelo tiene un nivel de significancia global del 1%, debido a que  $Pr > \chi^2$  es 0.000; y un Pseudo R cuadrado de 0.171.

Existe una relación positiva entre la disposición a pagar inicial y disposición a pagar final (rdap2), además si la persona tenía conocimiento acerca de la BIP (CBP), existe también una relación positiva entre dap1 y la conciencia ambiental de las personas (conamb).

Existe una relación negativa entre la disposición a pagar inicial con la variable que representa si la persona alguna vez visitó la isla de los Uros (VIU), con el centro laboral

o actividades de las personas entrevistadas (cenlab) además de las razones que no estarían dispuestas a pagar más (RNDP) y el género (GEN).

Para realizar el test de especificación del modelo LOG2, en STATA se usa el comando *linktest*. El modelo Logit planteado, de acuerdo al test de especificación del modelo “*linktest*”, hatsq es no significativo ( $P > Z$  mayor a 0.050), por tanto, el modelo se encuentra bien especificado.

Del cuadro 38, el valor de  $R^2$  McFadden del mejor modelo LOG1 es 0.171, significa un buen ajuste, a diferencia de los modelos LOG2 y LOG3 que tienen valores menores.

**Tabla 39. Tabla de clasificación**  
*Logistic model for rdap1*

Classified	True		Total
	D	~D	
+	219	64	283
-	33	68	101
Total	252	132	384
Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$			
True D defined as rdap1 $\geq 0$			
Sensitivity	Pr (+   D)		86.90%
Specificity	Pr (-   ~D)		51.52%
Positive predictive value	Pr (D   +)		77.39%
Negative predictive value	Pr (~D   -)		67.33%
False + rate for true ~D	Pr (+~D)		48.48%
False – rate for true D	Pr (- D)		13.10%
False + rate for classified +	Pr (~D +)		22.61%
False – rate for classified -	Pr (D -)		32.67%
Correctly classified			74.74%

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

El cuadro 39, presenta el porcentaje de predicción del mejor modelo (LOG2) seleccionado es 74.74%, este resultado muestra el buen ajuste del modelo para predecir la probabilidad de estar dispuesto a pagar por la conservación de los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno.



**Tabla 40.** Efecto marginal después de logit

$$y = Pr(rdap1) (\text{predict})=0.69356968$$

variable	$dy/dx$	Std. Err.	z	P>z	[	95%	C.I.]
dap1	-0.025	0.006	-4.470	0.000	-0.036	-0.014	0.250
rdap2*	0.299	0.050	5.960	0.000	0.201	0.398	0.544
VIU*	-0.204	0.076	-2.700	0.007	-0.353	-0.056	0.747
CBP*	0.287	0.110	2.600	0.009	0.071	0.503	0.805
conamb*	0.230	0.107	2.150	0.031	0.020	0.439	0.5
cenlb*	-0.268	0.101	-2.660	0.008	-0.465	-0.070	0.544
RNDP	-0.046	0.025	-1.810	0.071	-0.096	0.004	3.128
GEN*	-0.103	0.052	-1.990	0.047	-0.205	-0.001	0.539
ING	0.042	0.020	2.140	0.032	0.004	0.080	2.469

(\*)  $dy/dx$  for discrete change of dummy variable from 0 to 1

Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.

En el cuadro 40 se presenta el efecto marginal de la probabilidad de estar dispuesto a pagar ante cambios en las variables independientes. El incremento del precio hipotético inicial (dap1) en un sol (S/ 1.00) provocaría una disminución en la probabilidad de estar dispuesto a pagar por conservar la BIP en 2.5%. Asimismo, el incremento del ingreso de los visitantes en mil soles (S/ 1000.00), aumentará la probabilidad de estar dispuesto a pagar por conservar la BIP en 4.2%.

La probabilidad de la disposición a pagar aumentará si el visitante acepta en pagar un monto adicional al precio hipotético inicial (rdap2) a diferencia de los que no aceptan pagar un monto adicional, esta diferencia es aproximadamente 0.299. La probabilidad de la disposición a pagar disminuye si la persona alguna vez visitó la isla de los Uros (VIU), que en aquellos aun no visitaron la Isla de los Uros, esta diferencia es aproximadamente en 0.204. La probabilidad de disposición a pagar aumenta si la persona tenía conocimiento acerca de la BIP (CBP), que en aquellos que no tenían conocimiento, esta diferencia es

aproximadamente en 0.287. La probabilidad de disposición a pagar por conservar la BIP aumenta si el visitante considera que las personas tienen conciencia ambiental (*conamb*), que en aquellos que no tienen conciencia ambiental, esta diferencia es aproximadamente 0.230. La probabilidad de la disposición a pagar por conservar la BIP disminuye si el centro laboral de los visitantes es el sector público, que en aquellos que trabajan en el sector privado (*cenlb*), esta diferencia aproximadamente es 0.268. Si el visitante encuentra una razón adicional por el que no estarían dispuestas a pagar más (*RNDP*), provoca una disminución en la probabilidad de estar dispuesto a pagar por conservar la BIP en 4.6%. La probabilidad de la disposición a pagar por conservar la BIP disminuye si el visitante es hombre que aquellos visitantes que son mujeres, esta diferencia es aproximadamente 0.103.

#### 4.3.3 Estimación de la disposición a pagar (DAP)

*Tabla 41. Respuesta doble limite*

Dispuesto a pagar: Inicial rdap1	Dispuesto a pagar: final, rdap2		
	No	Si	Total
No	91	41	132
Si	84	168	252
<b>Total</b>	<b>175</b>	<b>209</b>	<b>384</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

El cuadro 41, muestra las respuestas de la disposición a pagar inicial y final. De las cuales, 91 encuestados respondieron “no” al inicio y “no” al final, 41 personas respondieron “no” al inicio y luego de reducir el precio hipotético inicial “si” están dispuestos a pagar un precio hipotético, 84 personas respondieron “si” estarían dispuestos a pagar el precio hipotético inicial, pero al incrementarles un monto adicional respondieron que “no” estarían dispuestos a pagar el nuevo precio hipotético y 168 personas respondieron que “si” estarían dispuestos a pagar el precio hipotético inicial y

luego de aumentar un monto adicional al precio inicial respondieron que también “sí” estarían a pagar el nuevo precio hipotético.

**Tabla 42. Media de la Disposición A Pagar**

	<i>Media</i>	<i>Error estándar</i>	<i>[95% Conf</i>	<i>Interval]</i>
<b>DAP</b>	15.18048	0.3559841	14.42156	15.93939

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

Posterior a la estimación del modelo econométrico y haber realizado los test de especificación del modelo (LOG2), la disposición a pagar (DAP) media por conservar y disfrutar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno es S/ 15.18; el límite inferior al 95% de confianza es S/ 14.42 y el límite superior o valor máximo es S/ 15.93.

#### 4.3.4 Estimación del valor económico

El valor económico, se calcula mediante la agregación lineal de la disponibilidad a pagar propuesta por Dobbs (1993).

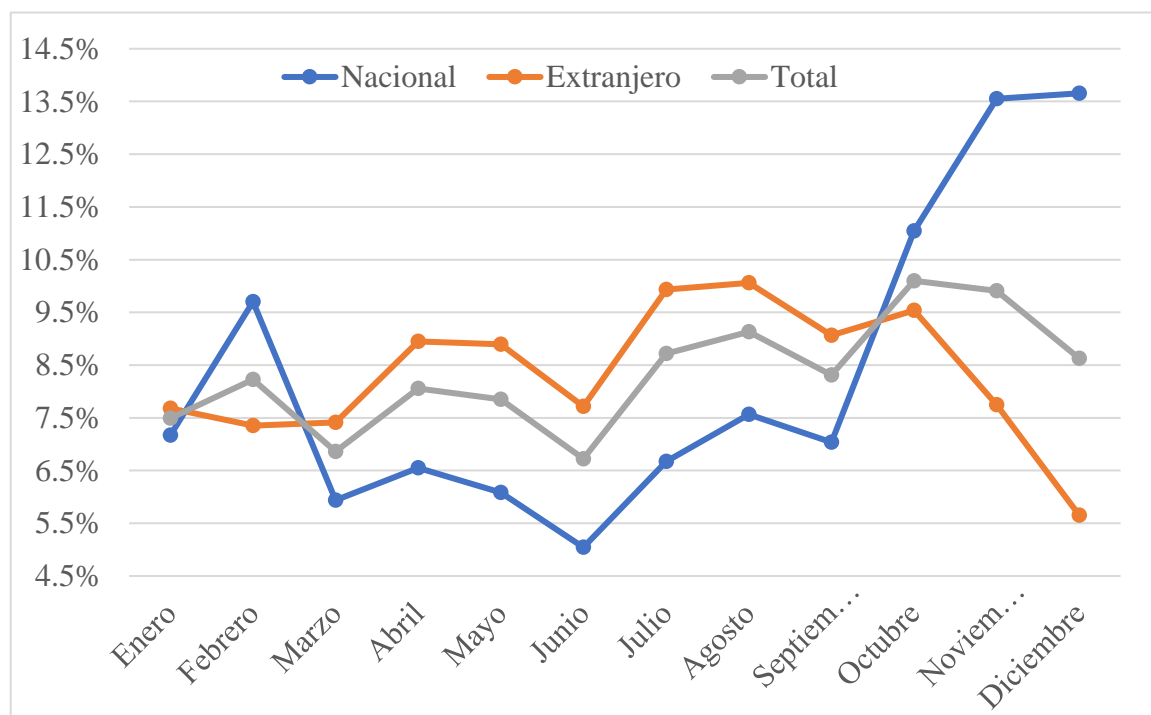
**Tabla 43. Valor económico promedio de los visitantes de la Isla de los Uros**

<b>Mes</b>	<b>Promedio de visitantes* 1998-2019</b>			<b>Valor económico** (en Soles)</b>		
	<b>Nacional</b>	<b>Extranj.</b>	<b>Total</b>	<b>Nacional</b>	<b>Extranjero</b>	<b>Total</b>
<b>Enero</b>	1,598	2,890	4,488	24,257.64	43,870.20	68,127.84
<b>Febrero</b>	2,162	2,766	4,928	32,819.16	41,987.88	74,807.04
<b>Marzo</b>	1,323	2,788	4,111	20,083.14	42,321.84	62,404.98
<b>Abril</b>	1,459	3,367	4,826	22,147.62	51,111.06	73,258.68
<b>Mayo</b>	1,356	3,347	4,703	20,584.08	50,807.46	71,391.54
<b>Junio</b>	1,124	2,904	4,028	17,062.32	44,082.72	61,145.04
<b>Julio</b>	1,486	3,736	5,222	22,557.48	56,712.48	79,269.96
<b>Agosto</b>	1,686	3,785	5,471	25,593.48	57,456.30	83,049.78
<b>Septiembre</b>	1,569	3,412	4,981	23,817.42	51,794.16	75,611.58
<b>Octubre</b>	2,461	3,590	6,051	37,357.98	54,496.20	91,854.18
<b>Noviembre</b>	3,020	2,915	5,935	45,843.60	44,249.70	90,093.30
<b>Diciembre</b>	3,043	2,127	5,170	46,192.74	32,287.86	78,480.60
<b>Total</b>	<b>22,286</b>	<b>37,627</b>	<b>59,913</b>	<b>338,301.48</b>	<b>571,177.86</b>	<b>909,479.34</b>

*Fuente: \*Estadísticas del MINCETUR. \*\*Elaboración propia.*

La operación del cuadro 43, fue realizado mediante la multiplicación de la cantidad promedio de visitantes de la isla de los Uros en el periodo 1998-2019 por la disposición a pagar (DAP) media por conservar y disfrutar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno cuyo valor es S/ 15.18. Se realizó la desagregación de la cantidad promedio de arribo de turistas nacionales, turistas extranjeros y el total de visitantes por meses y anual.

El valor económico del promedio total de visitantes para conservar y disfrutar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno es en promedio S/ 909,479.34 anual. El valor económico del promedio del total de visitantes en el mes enero es S/ 68,127.84, en febrero es S/ 74,807.04, en marzo es S/ 62,404.98, en abril es S/ 73,258.68, en mayo es S/ 71,391.54, en junio es S/ 61,145.04, en julio es S/ 79,269.96, en agosto es S/ 83,049.78, en septiembre es S/ 75,611.58, en octubre es S/ 91,854.18, en noviembre es S/ 90,093.30 y en diciembre es S/ 78,480.60. El porcentaje promedio de mayor arribo del total de visitantes a la isla de los Uros es durante los meses octubre, noviembre, agosto y julio, con 10.1%, 9.9%, 9.1% y 8.7% respectivamente.



**Figura 67.** *Porcentaje promedio mensual de arribo de visitantes a la isla de los Uros periodo 1998-2019*

*Fuente: Estadísticas del MINCETUR. Elaboración propia.*

El valor económico de los turistas nacionales por conservar y disfrutar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno es en promedio S/ 338,301.48 anual. El valor económico del número promedio de los turistas nacionales en promedio en el mes enero es S/ 24,257.64, en febrero es S/ 32,819.16, en marzo es S/ 20,083.14, en abril es S/ 22,147.62, en mayo es S/ 20,584.08, en junio es S/ 17,062.32, en julio es S/ 22,557.48, en agosto es S/ 25,593.48, en septiembre es S/ 23,817.42, en octubre es S/ 37,357.98, en noviembre es S/ 45,843.60 y en diciembre es S/ 46,192.74. El porcentaje promedio de mayor arribo de turistas nacionales a la isla de los Uros es durante los meses diciembre, noviembre, octubre y febrero, con 13.7%, 13.6%, 11.0% y 9.7% respectivamente.

El valor económico de los turistas extranjeros por conservar y disfrutar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno es en promedio S/ 571,177.86 anual. El valor económico del número promedio de turistas extranjeros en el mes enero es S/ 43,870.20, en febrero es S/ 41,987.88, en marzo es S/ 42,321.84, en abril es S/ 51,111.06, en mayo es S/ 50,807.46, en junio es S/ 44,082.72, en julio es S/ 56,712.48, en agosto es S/ 57,456.30, en septiembre es S/ 51,794.16, en octubre es S/ 54,496.20, en noviembre es S/ 44,249.70 y en diciembre es S/ 32,287.86. El porcentaje promedio de mayor arribo de turistas extranjeros a la isla de los Uros es durante los meses agosto, julio, octubre y setiembre, con 10.1%, 9.9%, 9.5% y 9.1% respectivamente.

Tabla 44. Flujo de caja del valor económico

Años	0	1	2	3	4	5
<b>(+) A. Ingresos (En S/)</b>	<b>12,758,795.20</b>	<b>909,479.34</b>	<b>909,479.34</b>	<b>909,479.34</b>	<b>909,479.34</b>	<b>909,479.34</b>
<b>Ingreso por pago de tarifa ***</b>		909,479.34	909,479.34	909,479.34	909,479.34	909,479.34
Disposición a pagar (DAP) media por conservar y disfrutar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno		15.18	15.18	15.18	15.18	15.18
Número promedio anual de total de visitantes		59,913.00	59,913.00	59,913.00	59,913.00	59,913.00
Número promedio anual de turistas nacionales		22,286.00	22,286.00	22,286.00	22,286.00	22,286.00
Número promedio anual de turistas extranjeros		37,627.00	37,627.00	37,627.00	37,627.00	37,627.00
<b>(-) B. Egresos: (En S/)</b>	<b>467,250.20</b>	<b>769,860.00</b>	<b>769,860.00</b>	<b>769,860.00</b>	<b>769,860.00</b>	<b>769,860.00</b>
<b>B1. COSTO DIRECTO</b>	0					
<b>B2. COSTO INDIRECTO*</b> Municipio de Puno – proyecto de Inversión	<b>467,250.20</b>					
1. Estudios definitivos	149,029.00					
2. Gastos generales	247,111.20					
3. Gastos de supervisión	63,625.00					
4. Gastos de liquidación del proyecto	7,485.00					
<b>Costos de Operación y mantenimiento con proyecto</b>		<b>179,860.00</b>	<b>179,860.00</b>	<b>179,860.00</b>	<b>179,860.00</b>	<b>179,860.00</b>
<b>Costos de Operación</b>		<b>161,040.00</b>	<b>161,040.00</b>	<b>161,040.00</b>	<b>161,040.00</b>	<b>161,040.00</b>
Salario anual de personal		72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00
Servicios básicos (agua y energía eléctrica)		1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00
Combustible		75,600.00	75,600.00	75,600.00	75,600.00	75,600.00
Cuidado y seguridad de ambiente y tecnología		12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00
<b>Costos de Mantenimiento</b>		<b>18,820.00</b>	<b>18,820.00</b>	<b>18,820.00</b>	<b>18,820.00</b>	<b>18,820.00</b>

Mantenimiento unidad móvil		18,620.00	18,620.00	18,620.00	18,620.00	18,620.00	18,620.00
Varios		200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
<b>B3. COSTOS DE CAPACITACIÓN Y LIMPIEZA</b>		<b>590,000.00</b>	<b>590,000.00</b>	<b>590,000.00</b>	<b>590,000.00</b>	<b>590,000.00</b>	<b>590,000.00</b>
Difusión y capacitación en colegios y medios publicitarios		50,000.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00
Recojo estacional de Lema y limpieza de rivera BIP (12 meses por S/ 45 000.00)		540,000.00	540,000.00	540,000.00	540,000.00	540,000.00	540,000.00
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>		<b>-467,250.20</b>	<b>139,619.34</b>	<b>139,619.34</b>	<b>139,619.34</b>	<b>139,619.34</b>	<b>139,619.34</b>
<b>VAN</b>	S/90,209.34						
<b>B/C</b>	1.03						
<b>TSD**</b>	8%						

Fuente: \*Perfil del «Proyecto para la recuperación de la calidad ambiental de la Bahía Interior de Puno – Lago Titicaca, Distrito, Provincia y Departamento de Puno (MPP, 2020), \*(MEF - DGPMI, 2019), \*\*\*elaboración propia.



El flujo de caja presentado en el cuadro 44, se elabora considerando el valor de la DAP media estimada por conservar y disfrutar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno de los turistas nacionales y extranjeros que arriban a Puno y visitan la isla de los Uros. El costo indirecto se extrae del perfil del “Proyecto para la recuperación de la calidad ambiental de la Bahía Interior de Puno – Lago Titicaca, Distrito, Provincia y Departamento de Puno” elaborado por la Municipalidad Provincial de Puno. El criterio de decisión para la ejecución de un proyecto considerando la recaudación de fondos por conservar y disfrutar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno es viable, sustentado en los indicadores de valor actual neto (VAN) es S/ 90,209.34 y la relación beneficio costo (B/C) es mayor a 1.

De acuerdo con Vasquez et. al. (2007), el valor de un proyecto ambiental difiere significativamente cuando se evalúa por separado de otros que cuando se evalúa como parte de un conjunto de proyectos. En otras palabras, las valoraciones individuales no tienen en cuenta las interacciones que puedan existir entre los distintos bienes de la agenda de un proyecto. La suma de valores entre diferentes servicios manejados de forma independiente aumenta el valor neto de una política ambiental multidimensional. Este resultado se explica por valoraciones individuales condicionadas al nivel ambiental inicial (calidad y cantidad) de todos los demás bienes o servicios ambientales. Sin embargo, los proyectos multidimensionales deben evaluarse secuencialmente, siempre que el precio se base en el nivel final del bien ambiental evaluado.

#### **4.4 DISCUSIÓN**

Debido a la variedad y complejidad de las técnicas de estimación, Vasquez et. al. (2007) recomiendan utilizar múltiples métodos para verificar y comparar resultados simultáneamente, presentando un rango de valores que sería útil para que el ejercicio de



valoración ambiental sea considerado en la evaluación de algún proyecto, donde la información del límite superior o inferior podrían ser suficiente para justificar una decisión de inversión.

Por tal motivo, se estima la DAP para la conservación de los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, utilizando comandos los disponibles en la paquetería de Stata, para trabajar el método de valoración contingente.

*Tabla 45. DAP Estimadas en soles (S/)*

Modelo	Hanemann (1984) (A)		Cameron & James (1987) (B)	Hanemann et al. (1991) (C)	Cameron y Quiggin (1994) (D)
	<i>Logit</i>	<i>Probit</i>	<i>Singled</i>	<i>Doubled</i>	<i>Biprobit</i>
I. Lineal	13.52	13.54	13.54	11.49	15.04
II. Semi-log (I)	23.45	23.48	.	.	.
III. Exponencial	14.33	14.51	.	.	18.48
IV. Extendido	<b>15.18</b>	15.19	13.51	11.46	.
V. Con ingreso	.	.	13.45	11.50	.

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

El modelo de Hanemann (1984) es conocido como la “Diferencia en la función de utilidad indirecta”, mientras que el modelo propuesto por Cameron y James (1987) se conoce como “Función de variación”, que se centra en la diferencia de funciones de costo. En otras palabras, el primero formula el problema a través de dos funciones indirectas de utilidad y, por su parte, Cameron y James (1987) interpretan la respuesta como una comparación entre la cantidad de dinero sugerida en la encuesta y la verdadera valoración que subyace en el individuo.

Las medidas de bienestar son el objetivo principal de la valoración económica, siendo la media y la mediana las medidas de bienestar utilizadas en la valoración contingente, en el presente trabajo se utilizaron la media y la mediana de la DAP, obtenidos a partir de los resultados de la estimación de los modelos probabilísticos empleados. En el caso de las formas funcionales de utilidad subyacente de Hanemann (1984) presentados en el cuadro 45 (A) se estimó la DAP mediante los modelos econométricos Logit y Probit.

**Tabla 46.** Formas funcionales del modelo de Hanemann (1984)

	<b>Función <math>v</math></b>	<b>Diferencia en la utilidad <math>\Delta</math></b>
I.	$v_j = \alpha_j + \beta y + \varepsilon_j$	$\Delta v = \alpha - \beta A_t$
II.	$v_j = \alpha_j + \beta \ln y + \varepsilon_j$	$\Delta v = \alpha - \beta \ln \left( \frac{A_t}{y} \right)$
III.	$v_j = y + \delta + \exp \frac{\alpha + \varepsilon}{\beta}$	$\Delta v = \alpha - \beta \ln A_t$
IV*.	$v_j = \alpha_j + \beta y + \beta X + \varepsilon_j$	$\Delta v = \alpha - \beta_1 A_t + \beta X + \varepsilon_j$

$y = \Delta v$  es la variable dependiente dicotómica (si/no en relación con la DAP sugerida),  $A_t$  es el precio asociado a la DAP (se espera una relación inversa entre  $A_t$  y  $\Delta v$ ),  $X$  representa al conjunto de variables socioeconómicas y ambientales, que se incluyen en el modelo LOG2 “extendido”.

Fuente: Vasquez et al. (2007) y \* Alarcón et al. (2014)

Con los resultados obtenidos en las estimaciones (anexo 17) Logit y Probit, se calcularon la media, mediana e intervalos de confianza de la DAP. La DAP estimada del modelo lineal (I) Logit fue S/ 13.52 y en Probit fue S/ 13.54, en el modelo semi-log (II) Logit fue S/ 23.45 y Probit fue S/ 23.48. La DAP estimada en el modelo exponencial (III) propuesto por Bishop y Heberlein (1979) con la función Logit fue S/ 14.33 y en Probit fue S/ 14.51. En el modelo extendido (IV) se incorporó las variables socioeconómicas y

ambientales consideradas en el modelo LOG2 (cuadro 38), la DAP estimada del modelo Logit fue S/ 15.18 y con el modelo Probit se obtuvo S/ 15.19. Tanto en los modelos lineal (I), semi-log (II) y exponencial (III) no se incluyeron las variables socioeconómicas y ambientales (VSA), cuyos resultados muestran que la incorporación de las variables VSA incrementan en menor cantidad el monto estimado de la DAP mediante el modelo lineal extendido.

La estimación de la DAP de la función de variación de Cameron & James (1987) (B) es para estimar el modelo de elección dicotómica simple (ver título 3.2.5.1), la DAP se representa mediante una función lineal de la forma  $DAP_i(z_i, u_i) = z_i'\beta + u_i$ , donde el término estocástico  $u_i$  sigue una distribución aproximadamente normal. La estimación del valor esperado de la DAP fue mediante  $E(DAP|\hat{z}, \hat{\beta}) = \hat{z}'\left[-\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\delta}}\right]$ , con el comando *singleb* de Stata desarrollado por Lopez-Feldman (2011) fue posible estimar los parámetros de 3 modelos planteados (anexo 18), en el primer modelo solo se considera las variables  $y = \text{dap1}$ , es la variable dependiente dicotómica (si/no respecto a la DAP sugerido) y  $A_t = \text{rdap1}$ , es la tarifa asociada a la DAP. El resultado es similar al valor obtenido en el modelo lineal de utilidad subyacente de Hanemann (1984) del modelo Probit, la DAP estimada fue S/ 13.54, los mismos valores obtenidos comprueban lo mencionado por Cameron & James (1987), mencionar, además, el resultado corresponde a valores de un modelo dicotómico simple (*single bound*). El modelo (V) del cuadro 46 (B), se agregó la variable ingreso de los entrevistados “*ing*” (anexo 18), mediante la operacionalización con el comando *singleb* se obtuvo los parámetros betas y se estimó la DAP en S/ 13.45, por tanto, la inclusión del ingreso disminuyó el valor de la DAP estimada respecto al modelo lineal de elección dicotómica simple. En el modelo extendido (IV) se incluyó las variables socioeconómicas y ambientales del modelo LOG2

(cuadro 38), la DAP estimada fue S/ 13.51, dicho valor aun es menor que el modelo dicotómico lineal simple (I) pero mayor al valor obtenido en el modelo (V) con ingreso.

Para la estimación de la DAP mediante el modelo de elección dicotómica doble límite (ver [título 3.2.5.2](#)) propuesto por Hanemann et al. (1991), se utilizó el comando *doubled* de Stata desarrollado por Lopez-Feldman (2013), ello permite estimar los parámetros de 3 modelos planteados (anexo 18) pero las respuestas de los entrevistados debían guardar una racionalidad, es decir, si al individuo  $i$  se le presenta un monto  $t_i$ , y responde negativamente, se puede inferir que  $0 \leq DAP < t_i$ , mientras que si contesta afirmativamente entonces  $t_i \leq DAP < \infty$ . Si  $t_i^1$  y  $t_i^2$  son la primera y segunda oferta respectivamente, y  $y_i^1$  y  $y_i^2$  sus respuestas correspondientes, las posibles combinaciones a dos preguntas dicotómicas consecutivas deberían de cumplir las siguientes condiciones:

- Si la primera respuesta era positiva ( $y_i^1 = 1$ ) y la segunda respuesta negativa ( $y_i^2 = 0$ ), entonces la primera oferta es menor o igual que la DAP, y esta a su vez debe ser menor a la segunda oferta.
- Si la primera respuesta era positiva ( $y_i^1 = 1$ ) y también la segunda respuesta positiva ( $y_i^2 = 1$ ), entonces la segunda oferta es menor o igual que la DAP, y esta a su vez debe ser menor a su nivel de ingresos. En este contexto, Lopez-Feldman (2013) considera el que la DAP es menor a infinito (cuadro 5) y mayor o igual que el valor de la segunda oferta.
- Si la primera respuesta era negativa ( $y_i^1 = 0$ ) y la segunda respuesta positiva ( $y_i^2 = 1$ ), entonces la segunda oferta es menor o igual que la DAP, y esta a su vez debe ser menor al valor de la primera oferta.

- Si la primera respuesta era negativa ( $y_i^1 = 0$ ) y la segunda respuesta negativa ( $y_i^2 = 0$ ), entonces la DAP debe ser mayor o igual a cero y menor al valor de la segunda oferta.

El cumplimiento de las condiciones del método dicotómico doble permite obtener información más precisa sobre la DAP que el método simple propuesto por Hanemann (1984) y Cameron & James (1987).

Con el supuesto de que la DAP puede modelarse mediante la función lineal  $DAP_i(z_i, u_i) = z_i'\beta + u_i$  y además  $u_i \sim N(0, \sigma^2)$ , el modelo de elección dicotómica de doble límite de Lopez-Feldman (2013) propone construir una función de probabilidad única para obtener los valores de  $\beta$  y  $\sigma$  utilizando la estimación de máxima verosimilitud (título 3.2.5.2) estableciendo que:  $F(t^k) = \Phi\left(z_i'\frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_i^k}{\sigma}\right)$ . Una vez que se tiene los valores de  $\beta$  y  $\sigma$ , se puede estimar al DAP mediante la función:  $E(DAP|\tilde{z}, \hat{\beta}) = \tilde{z}'\left[-\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\delta}}\right]$ .

El primer modelo aplicando el comando *doubled*, se consideró únicamente la primera (rdap1) y segunda respuesta (rdap2) y los valores de la primera oferta (dap1) y segunda oferta (dap2), la DAP estimada es S/ 11.49. El segundo modelo, al cual se agregó la variable ingreso (*ing*), el valor de la DAP estimada es S/ 11.50. En el tercer modelo (IV) se incluye todas las variables socioeconómicas y ambientales consideradas en el modelo LOG2 (cuadro 53), la DAP estimada es S/ 11.46. Los resultados obtenidos anteriormente concuerdan con lo mencionado en Vasquez et al. (2007), que la ganancia y eficiencia del modelo dicotómico doble se mantiene con respecto al formato simple y la posible pérdida de eficiencia es compensada por la reducción en el sesgo en las respuestas.

Otra alternativa para tratar de responder a los sesgos asociados con el modelo dicotómico doble es conocido como el modelo bivariado propuesto por Cameron &

Quiggin (1994). Dichos autores reconocen la dependencia entre los valores establecidos en la primera y segunda pregunta dicotómica. En otras palabras, el valor asignado en la segunda pregunta es una variable endógena lo cual puede tener efectos importantes sobre el valor de la DAP. Para tratar este fenómeno Cameron & Quiggin (1994) proponen usar la distribución normal multivariada de la forma  $BV N = (x'_{1i}\beta_1, x'_{2i}\beta_2, \sigma_1^2, \sigma_2^2, \rho)$ , donde  $\rho$  es el coeficiente de correlación, usando la función de máxima verosimilitud se estiman los parámetros  $\beta_1, \beta_2, \sigma_1^2, \sigma_2^2$  y  $\rho$ . El caso particular usado en la literatura implícitamente asume que  $\beta_1 = \beta_2, \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  y  $\rho = 1$ .

La estimación de los valores de la DAP del modelo bivariado de Cameron y Quiggin (1994) presentados en el cuadro 46, se desarrolló dos modelos bivariados probit (anexo 19), en el primer modelo probit bivariado se consideró únicamente la primera (rdap1) y segunda respuesta (rdap2) y los valores de la primera oferta (dap1) y segunda oferta (dap2), la DAP estimada es S/ 15.04 y un coeficiente de correlación de  $\rho_1 = 0.344$ . En el segundo modelo probit bivariado se consideró únicamente la primera (rdap1) y segunda respuesta (rdap2) y los valores de la primera oferta (ldap1) y segunda oferta (ldap2) en logaritmos, el valor de la DAP estimada fue S/ 18.48 y un coeficiente de correlación de  $\rho_2 = 0.401$ . Los resultados presentados, muestran que la DAP no presenta sesgos considerables y es más eficiente aun cuando el modelo original y el bivariado están alejados ( $\rho_1$  y  $\rho_2$  son pequeños). Sin embargo, los parámetros del modelo son sesgados.

Dado que las diferentes DAP media estimada con diversos comandos en STATA, se concluye, que el monto estimado inicialmente por el modelo extendido de las diferencias en la función indirecta de utilidad de Hanemann (1984) es un valor aceptable.

A continuación, se presenta tres cuadros resúmenes de trabajos de valoración contingente que estudian los servicios ecosistémicos de los humedales, realizados a nivel local, nacional e internacional. Presentados en la sección de antecedentes del trabajo.

**Tabla 47.** Comparación de estudios de valoración contingente con los antecedentes literarios “locales”

<b>Año</b>	<b>Autor</b>	<b>Lugar</b>	<b>DAP</b>	<b>Método</b>
2020	Bohorquez	Isla los Uros	V. S/ 163836404.10	MCV
2019	Andrade	Playa de Charcas	R: S/ 4.41 DL: S/ 4.12	MVC-R-DBL
2017	Tudela	Aguas Residuales Puno	S/ 4.38	MVC-R-DBL
2016	Cayo	Isla Taquile	S/ 14.00	MVC-R
2014	Salas	BIP	S/ 2.50	MVC-R
2013	Galvez	RNT	S/ 6.36	MVC-R
2006	Flores	RNT	US\$ 14.12	MCV-R
2003	Nuñez	RNT	N: US\$ 5.40 E: US\$ 10.12	MVC-Abierto

*Fuente: Elaboración propia.*

El tipo de cambio el 23 de febrero del 2021 es de S/ 3.65 por cada dólar americano U\$ 1.00, convirtiendo el valor estimado de la DAP, es U\$ 4.16; el cual es un valor menor a los estimados por Nuñez (2003), Flores (2006), Cayo (2016), los cuales trabajan con una muestra de 525, 584 y 255 respectivamente; a diferencia de nuestro trabajo que usamos 384 observaciones. El común denominador de esas investigaciones, entrevistan mayormente a turistas nacionales y extranjeros.

Respecto a los trabajos de Gálvez (2013), Salas (2014), Tudela (2017) y Andrade (2019) trabajan con una muestra de 400, 258, 393 y 119 respectivamente y el presente trabajo con 384 observaciones, además mencionar que, en los trabajos mencionados, se enfocan más a la recuperación de la calidad del agua y no consideran los servicios ecosistémicos en conjunto, por ello, obtienen una DAP media de S/ 6.35, S/ 2.50, S/ 4.38 y S/ 4.41 respectivamente, se enfocan principalmente en los habitantes de Puno.

A nivel nacional se realizaron trabajos de valoración económica en las regiones de Amazonas, Ancash, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Junín, Lambayeque, Lima, Piura y Tacna.



En Lambayeque, Cortez (2020) realizó la valoración económica de la Cuenca Chancay, estimó la DAP en S/ 4.50 y Bazán (2017) realizó la valoración económica de Querocoto, estimó la DAP en S/ 31.47. En Huancavelica, Ccente y Dueñas (2020) realizó la valoración económica de Callqui grande, estimó la DAP en S/ 9.31, Rivera (2019) realizó la valoración económica del Rio Ichu, estimó la DAP en S/ 6.17. En Cusco, Guerra y Durant (2019) realizó la valoración económica de la Hidrocuenca Yungaqui e Inquilpata, estimó la DAP en S/ 3.00, Huayhua (2015) realizó la valoración económica de Pichari, estimó la DAP en S/ 36.00 y Soncco (2015) realizó la valoración económica de las microcuencas Qochoq y Yanahuara, estimó la DAP en S/6.39 y S/7.84 respectivamente. En Junín, Melgar (2018) realizó la valoración económica de la Gruta de Huagapo, estimó la DAP en S/ 4.38. En Piura, Cordova (2018) realizó la valoración económica de Ayabaca, estimó la DAP en S/ 147.18. En Lima, Huaman (2017) realizó la valoración económica de la Loma de Amancaes, estimó la DAP en S/ 20.00. En Amazonas, Bacalla y Goñas (2016) realizó la valoración económica de la microcuenca Yuya, estimó la DAP en S/ 2.60. En Tacna, Canahuire (2015) realizó la valoración económica de la Bahía de Ite, estimó la DAP en S/ 16.03. En Ancash, Flores (2015) realizó la valoración económica del Humedal Villa María y Alarcón et al. (2014) realizó la valoración económica del abastecimiento de agua potable a la ciudad Huaraz, estimó la DAP en US\$ 1.05. En Cajamarca, Torres (2014) realizó la valoración económica de la Cumbe Mayo, estimó la DAP en S/ US\$ 5.50 y Gamarra (2014) realizó la valoración económica del complejo arqueológico Kuntur Wasi, estimó la DAP en S/ 9.30.



**Tabla 48.** Comparación de estudios de valoración contingente con los antecedentes literarios “nacionales”

Año	Autor	Lugar	Región	DPA S/	Método
2020	Cortez	Cuenca Chancay	Lambayeque	S/ 4.50	MVC-DL
2017	Bazan	Querocoto	Lambayeque	S/ 31.47	MVC-DL
2020	Ccente y Dueñas	Callqui grande	Huancavelica	S/ 9.31	MVC-R
2019	Rivera	Rio Ichu	Huancavelica	S/ 6.17	MVC-R-DL
2019	Guerra y Durant	H. Yungauqui e Inquilpata	Cusco	S/ 3.00	MVC-R
2015	Huayhua	Pichari	Cusco	S/ 36.00	MVC-R
2015	Soncco	M. Qochoq y Yanahuara	Cusco	Q: S/ 6.39 Y:S/ 7.84	MVC-R
2018	Melgar	Gruta de Huagapo	Junín	S/ 4.38	MVC-R
2018	Cordova	Ayabaca	Piura	S/147.18	MVC-R
2017	Huaman	Loma de Amancaes	Lima	S/ 20.00	MVC-R
2016	Bacalla y Goñas	M. Yuya	Amazonas	S/ 2.60	MVC-R
2015	Canahuire	Bahía de Ite	Tacna	S/ 16.03	MVC-MCV
2015	Flores	H. Villa María	Ancash	V. US\$ 165401895.63	MVC-R
2014	Alarcon et al.	C. Huaraz	Ancash	US\$ 1.05	MVC-R
2014	Torres	Cumbe Mayo	Cajamarca	US\$ 5.5	MVC-R
2014	Gamarra	Kuntur Wasi	Cajamarca	S/9.30	MVC-R

*Fuente: Elaboración propia.*

La mayoría de los trabajos realizados a nivel nacional usan el método de valoración contingente con formato de encuestas referéndum (MVC-R) y aplican el modelo de Hanemann (1984) llamado “diferencia en la función de utilidad indirecta”. En cambio, Cortez (2020), Bazan (2017) y Rivera (2019) estiman la DAP mediante el modelo de elección dicotómica doble límite propuesto por Hanemann et al. (1991), utilizando el comando *doubled* de Stata desarrollado por Lopez-Feldman (2013).

**Tabla 49.** Comparación de estudios de valoración contingente con los antecedentes literarios “internacionales”

Año	Autor	Lugar	País	DAP US\$	Método
2020	Sánchez	A. N. P. Río Pancho Poza	México	7.60	MVC-DBDC
2019	Villa	Parque María Luisa	España	€ 2.55	MVC-DBDC
2016	Salgado	R. P. F. M. C. Puntilla de Santa Elena	Ecuador	8.78	MVC-SBDC MCV
2016	Roldán	PN Cajas - Cuenca	Ecuador	3.44	MVC-DBDC
2017	Aruquipa	Rio Choqueyapu	Bolivia	0.64	MVC-R
2016	Higinio y Cuervo	P. N. Corales de profundidad	Colombia	4.80	MVC-R
2014	Joignant	Laguna Roja	Chile	3.25	MVC-R
2011	Zappi	RN Lago Peñuelas	Chile	2.41	MVC-R
2007	Martínez y Dimaz	Rio Teculután	Guatemala	3.50	MVC-R

*Fuente: Elaboración propia.*

A nivel internacional, se consideró trabajos desarrollados en Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, España, Guatemala y México.

En Bolivia, Aruquipa (2017) realizó la valoración económica del Río Choqueyapu, estimó la DAP en US\$ 0.64. En Chile, Joignant (2014) realizó la valoración económica de la Laguna Roja, estimó la DAP en US\$ 3.25 y Zappi (2011) realizó la valoración económica de la Reserva Natural Lago Peñuelas, estimó la DAP en US\$ 2.41. En Colombia, Higinio y Cuervo (2016) realiza la valoración económica del Parque Natural Corales de profundidad, estimó la DAP en US\$ 4.80. En Ecuador, Salgado (2016) realizó la valoración económica de la Puntilla de Santa Elena, estimó la DAP en US\$ 8.78



y Roldán (2016) realizó la valoración económica de la Parque Natural Cajas - Cuenca, estimó la DAP en US\$ 3.44. En España, Villa (2019) realizó la valoración económica del Parque María Luisa, estimó la DAP en € 2.55. En Guatemala, Martínez y Dimaz (2007) realizó la valoración económica del Rio Teculután, estimó la DAP en US\$ 3.50. En México, Sánchez (2020) realizó la valoración económica de la ANP Río Pancho Poza, estimó la DAP en US\$ 7.60.

Gran parte de los trabajos realizados a nivel internacional usan el método de valoración contingente con formato de encuestas referéndum (MVC-R) y aplican el modelo de Hanemann (1984). Sin embargo, Sánchez (2020), Villa (2019) y Roldán (2016) estiman la DAP mediante el modelo de elección dicotómica doble límite propuesto por Hanemann et al. (1991), utilizando el comando `doubled` de Stata desarrollado por Lopez-Feldman (2013).

En el presente trabajo se aplicó el modelo “Diferencia en la función de utilidad indirecta” propuesto por Hanemann (1984), se obtuvo los datos mediante una encuesta dicotómico doble limite, permitiéndome realizar la comprobación del supuesto de racional de elección del consumidor (encuestados). Además, fue posible comparar la DAP obtenida a partir del modelo LOG2 con las metodologías y formas funcionales propuestas por Hanemann (1984), Cameron & James (1987), Hanemann et al. (1991), y Cameron y Quiggin (1994) con apoyo de los comandos `logit`, `probit`, `biprobit`, `singleb` y `doubled` disponibles en el programa econométrico Stata.



## V. CONCLUSIONES

En la presente investigación se aplicó el método de Valoración Contingente (MVC), utilizado por diferentes investigadores de valoración ambiental, además, con ese método fue posible estimar el valor económico que los visitantes otorgan por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca, por tanto se concluye que el valor económico del promedio anual del total de visitantes para conservar y disfrutar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno es en promedio S/ 909,479.34, se aplicó el instrumento de encuesta de formato dicotómico doble límite, con un total de 384 observaciones divididas en cuatro submuestras de precios hipotéticos. La ejecución de un proyecto considerando la recaudación de fondos por conservar y disfrutar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno es viable, sustentado en los indicadores de valor actual neto (VAN) de S/90,209.34 y la relación beneficio costo (B/C) que es mayor a 1.

Respecto al objetivo específico 1 se concluye que, los servicios ecosistémicos que ofrece la Bahía Interior de Puno del Lago Titicaca, son los servicios de provisión de agua dulce a la ciudad de Puno y alrededores, EMSAPUNO se encarga del tratamiento y distribución de agua potable; provisión de recursos genéticos tales como el fitoplancton de especie Chlorophytas el cual confiere un color verde oscuro a la Bahía Interior de Puno, el zooplancton, hay 23 especies de aves migratorias y residentes en la Bahía Interior de Puno, la Rollandia microptera (Zambullidor del Titicaca) se encuentra en peligro de extinción; mamíferos del orden Rodentia como la Cavia Tschudi (cuy salvaje), el Mus musculus (ratón silvestre) y el Punomuys llemminus (nter de puna); peces en mínima cantidad como el Odontesthes bonariensis (pejerrey), Orestias Agassi (carachi gris), Orestias Luteus (carachi amarillo) Orestias Oliveceus (carachi enano), Orestias ispi (ispi)



y Orestias Imarpe (picacho); flora acuática como Schoenoplectus Tatora (totora), Zannichellia Palustris (llacho), Potamogeton Strictus (Yurac Llachu), Elodea Potamogeton (Yana Llachu), Cladophora Sp. (Lacko), Myriophyllum Elatinoides (hinojo llacho), Hydrocotyle Ranunculoides (sombbrero de agua) y Lemna Gibba (lenteja de agua); provisión de alimentos mediante la pesca artesanal y la caza de subsistencia, la totora es usado como alimento de ganado o forraje y combustible (leña); provee de espacios para puertos y transporte, el principal es el Puerto Muelle Puno, alternativamente el Puerto Bancharo Rosi, Muelle Calapajra, Muelle Santa María Kucho y los puertos privados de los hoteles ubicados en las orillas de la BIP. Los servicios culturales como el valor espiritual y religioso de la cosmovisión andina (Mamaq'ota); de recreación (cayac), el turismo y ecoturismo en las islas flotantes de los Uros y el conocimiento científico mediante las entidades ALT, PELT, IMARPE para el repoblamiento de peces nativos y descontaminación de la BIP. El servicio ecosistémico de regulación climática, en la ciudad de Puno existen las unidades micro climáticas como la zona de enfriamiento rápido, zona de enfriamiento lento, zona de abrigo, zonas frías y zonas frías. El servicio ecosistémico de soporte como el ciclo de nutrientes. Los problemas ambientales de los servicios ecosistémicos de la BIP es ocasionado por el desarrollo de las actividades cotidianas de los pobladores de Puno, estos problemas ambientales son el vertimiento de aguas residuales inadecuadamente tratadas (2 puntos de la laguna de oxidación Espinar) y aguas residuales sin tratamiento (buzón de concreto av. Floral), el caudal total estimado en 236 l/s; vertimiento de aguas pluviales mezcladas con aguas domésticas y otros materiales contaminantes descargados en 25 puntos un caudal aproximado total de 351.5 l/s; remoción de suelos ocasionado por las precipitaciones pluviales arrastran material cargado de fertilizantes, sustancias surfactantes y residuos sólidos de las zonas altas y las microcuencas del distrito de Puno; la contaminación de lanchas por el vertimiento de



combustibles y lubricantes, por el mantenimiento y reparación de lanchas y la emisión de CO<sub>2</sub>; las prácticas inadecuadas de la población como el desecho de residuos sólidos en las orillas de la BIP, en 16 jornadas de limpieza de la BIP registradas en el periodo 2014 – 2021 se recolectaron más de 200 toneladas de residuos sólidos; por la contaminación del aire como la quema de totorales; la desaparición de especies ocasionado por la pesca indiscriminada y caza furtiva. Las consecuencias de los problemas ambientales que afectan a los servicios ecosistémicos de la BIP son la acelerada eutrofización cultural, proliferan algas y macrofitas (*Lemna sp.*) y la mayor turbiedad en el cuerpo de agua, hay malos olores en el área circunlacustre, provoca la disminución y migración de fauna, se pierde el paisaje natural, se atenta contra la salud y la economía de Puno, el cuerpo de agua de la BIP excede los Límites Máximos Permisibles de la categoría 4 de los estándares de calidad ambiental (ECA)- Agua del MINAM.

Durante el periodo 1998-2019, hubo en promedio 59913 turistas que visitaron las islas de los Uros anualmente. Las características socioeconómicas de los visitantes de Puno del año 2019 son: el turista extranjero reside en Europa, Sudamérica y Norteamérica mayoritariamente; el departamento de residencia de los turistas nacionales mayormente es Lima y de departamentos del sur. Los turistas nacionales 43% son hombres y 57% mujeres, los turistas extranjeros, 49% son mujeres y 51% son hombres. Los turistas extranjeros son relativamente población joven a diferencia de los turistas nacionales. El 96.0% de los turistas extranjeros viajan a Puno por vacaciones y los turistas nacionales, el 39.1% viaja por vacaciones, el 32% por negocios, el 25.3% viaja por visita familiar y el 3.6% por otros motivos. El 52.7% de los turistas nacionales viaja solo, igualmente el 21.0% de turistas extranjeros, el 19.8% de los turistas nacionales y el 28.5% de turistas extranjeros viajan en pareja. El grado de instrucción de los turistas nacionales y extranjeros es el universitario. El 75.5% de turistas nacionales y el 10.1% de turistas



extranjeros visitó Puno antes. La permanencia promedio del turista extranjero es 2 noches y del turista nacional 3 noches. La satisfacción general respecto a la visita a Puno es de 85.0 puntos del total de turistas, la calificación es alta. El indicador de recomendación total es de 49.20%, el NPS de turistas nacionales es de 52.6% y de los turistas extranjeros de 47.9%. Un gran porcentaje de turistas visitó las islas flotantes de los Uros y el Lago Titicaca. Las razones de agrado de vista a la región Puno es relevante el Lago Titicaca, la Isla de los Uros y la gastronomía regional. Los turistas están muy satisfechos con la hospitalidad y trato de la gente de la ciudad de Puno. La satisfacción respecto a los servicios turísticos es alta por el buen servicio de las agencias de turismo, el alojamiento pagado y los lugares para realizar compras. La mayor satisfacción de visita a las islas flotantes de los Uros es alta debido a la hospitalidad y trato de la comunidad de los Uros, por el estado de conservación del atractivo, por la disponibilidad de transporte para llegar al atractivo, por la información brindada al turista y la limpieza / higiene del atractivo. Las características socioeconómicas de la población aledaña son: 50.96% son mujeres y el 49.04% son hombres, 96.3% de la población del distrito de Puno vive en el área urbana y solo el 3.97% vive en el área rural, entre el 8.7% y 16% son pobres respectivamente, un porcentaje muy bajo de la población aledaña no tiene acceso a agua potable, no tiene desagüe o letrina, no cuenta con conexión eléctrica, es analfabeta, más de la mitad de la población aledaña tiene educación superior, el IDH del distrito de Puno es superior a los IDH Perú, al IDH departamental e IDH provincial de Puno. La ciudad de Puno, tiene un total de 188 instituciones educativas, cuenta con 18 establecimientos de salud. La mayoría de la población aledaña se dedica a actividades económicas de servicios. Hay 207 establecimientos de alojamiento registrados, 117 son hospedajes, 32 son hoteles de 2 estrellas, 23 son hoteles de 3 estrellas, 20 son ecolodges ubicados en las islas flotantes de



los Uros, 1 hotel de 5 estrellas y 6 hoteles de 4 estrellas. Hay 13 festividades principales durante todo el año.

La estimación de la DAP se realizó mediante el método de valoración contingente, las observaciones fueron obtenidas partir de encuestas virtual enviada vía redes sociales (Facebook y Messenger), mediante formularios de Google Forms estructurado en base a la encuesta final, debido a la coyuntura sanitaria adversa del COVID-19, se aplicó un formato de encuesta dicotómico (cerrado) doble limite. Existe una relación positiva entre la disposición a pagar inicial y disposición a pagar final (rdap2), también si la persona tenía conocimiento acerca de la BIP (CBP) ambas variables con un nivel de significancia del 1%, existe también una relación positiva entre dap1 y la conciencia ambiental de las personas (conamb), y con el nivel de ingreso total familiar de los encuestados variables con un nivel de significancia del 1% respectivamente, existe relación negativa entre la disposición a pagar inicial y las variables representadas por el precio inicial (dap1) con un nivel de significancia del 1%, con la variable que representa si la persona alguna vez visito los Uros (VIU), con el centro laboral o actividades de las personas entrevistadas (cenlab) ambas variables con un nivel de significancia del 5%, además de las razones que no estarían dispuestas a pagar más (RNDP) y el género (GEN) con un nivel de significancia del 10%; la Disposición A Pagar promedio por conservar los servicios ecosistémicos de la bahía de Puno es de S/ 15.18.





## VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, es necesario que la Municipalidad Provincial de Puno, en conjunto con la Gerencia de Medio Ambiente Saneamiento y Servicios elaboren un plan de trabajo e implementen políticas públicas, en coordinación con la Gerencia de Turismo y Desarrollo Económico, además de instituciones involucradas en la conservación y protección de las especies que habitan en la Bahía Interior de Puno y el Lago Titicaca, mediante la aplicación del cobro de tarifas directas e indirectas por disfrutar de los servicios ecosistémicos que provee la BIP, los ingresos recaudados deben ser destinados para la conservación de los servicios ecosistémicos de la BIP.

Que las instituciones a nivel nacional encargadas de velar por el medio ambiente, como el Ministerio del Ambiente, el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) y el Gobierno Regional de Puno deberían incorporar en sus programas o proyectos componentes que capturen el potencial de conservación de la biodiversidad del Lago Titicaca, además de hacer cumplir las normas vigentes y generar mayor conciencia ambiental en los habitantes de Puno, para que las nuevas generaciones también puedan disfrutar de los servicios ecosistémicos que ofrece la Bahía Interior de Puno.

Recomendar a las instituciones del sector turismo, mantener actualizada la información y base de datos respecto a las actividades y el número de los turistas que visitan Puno y el Perú, para que en estudios posteriores tengan informaciones precisas y actualizada.

Las nuevas investigaciones enfocadas en el medio ambiente y usen el método de valoración contingente, la recolección de datos es mejor aplicando el formato de doble



límite, pese a la dificultad en su elaboración, ese instrumento permite obtener mejores resultados y reducir sesgos de información.



## VII. REFERENCIAS

- Alarcón, J., Flores, E., & Barrantes, C. (2014). *Valoración económica para la mejora de los ecosistemas de bofedales del entorno de la ciudad de Huaraz*. Huaraz: Laboratorio de Utilización de Pastizales - Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Andrade, H. (2019). *Valoración del beneficio económico del servicio ambiental de la playa de Charcas - Platería - Puno - 2018*. Universidad Nacional del Altiplano - Facultad de Ingeniería Económica, Puno.
- Andrade, K., Castillo, I., & Rossel, L. (2020). Quality of Agricultural Soils in the Interior Bay of Puno, Peru–2018. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 29(2), 42-52.
- APN. (2008). *Acuerdo Interinstitucional entre la Autoridad Portuaria Nacional y la Dirección General de Capitanías y Guardacostas*. Lima.
- Aquize, C. (2018). *Estrategias de recuperación para la integración espacial y mejora de la calidad de vida de la bahía interior del Lago Titicaca y la ciudad de Puno* (Master thesis). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Unidad de Posgrado. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Arequipa.
- Arohuanca, C. (2016). Evaluación de la carga de nitrógeno y fósforo en las principales fuentes puntuales que vierten al Lago Titicaca como fuente de Eutrofización Puno 2015 (Vol. 3). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa - Facultad de Ingeniería de Procesos- Ingeniería Ambiental y Geológica, Arequipa.
- Aronés, K. (2009). *Comunidad zooplanctónica de la zona litoral del Lago Titicaca en áreas seleccionadas*. Lima.



- Aruquipa, F. (2017). *Valoración económica ambiental del Rio Choqueyapu de la ciudad de la Paz*. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Económicas y Financieras, La Paz.
- Azqueta, D. (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. Madrid: McGraw-Hill.
- Bacalla, E., & Goñas, M. (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 - 2016 (Vol. 3). Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza. Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Chachapoyas.
- Basterra, N., & Peralta, E. (2014). *Introducción a la educación ambiental: Bases para la formación ambiental de los alumnos universitarios*. Chaco: Universidad Nacional del Nordeste - Rectorado - Centro de Gestión Ambiental y Ecología.  
<https://doi.org/10.13140/2.1.1072.6722>
- Bazán, K. (2017). *Valoración económica de la implementación de mejoras en los sistemas de canalización de agua para uso agrícola en la zona baja de Querocoto, provincia de Chota, Cajamarca - Perú, periodo 2016*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de Ciencias Empresariales, Chiclayo.
- BCRP. (2021). *Puno - Síntesis de actividad económica - Diciembre 2020*. Puno.
- Bishop, R., & Heberlein, T. (1979). Measuring values of extra market goods: are indirect measure bias? *American Journal of Agricultural Economics*, 61(5), 926-930.
- Bohorquez, S. (2020). *Valoración económica ambiental del ecoturismo en la isla de los Uros, Puno - Perú*. Universidad San Ignacio de Loyola - Facultad de Ciencias Empresariales, Lima.



- Bordehore, C. (2005). *Problemas ambientales, problemas humanos*.
- Bouhassoun, A., Chaptal, E., Fevrier, J., Francois, R., Hesling, P., Menage, C., ... Zipper, D. (2018). *Informe de práctica misión jóvenes expertos - MJ' ECKO - 2018: Estudio pluridisciplinario del Lago Titicaca (Bolivia – Perú): Impactos de los cambios globales sobre la calidad del agua y las actividades productivas. Situación actual, escenarios y modos*. La Paz.
- Callata, F. (2015). *Monitoreo y evaluación del cuerpo de agua de la Bahía Interior de Puno - Lago Titicaca*. Puno.
- Cameron, T., & James, M. (1987). Efficient estimation methods for "closed-ended" contingent valuation surveys. *Review of Economics and Statistics*, 69, 269-276.
- Cameron, T., & Quiggin, J. (1994). Estimation using contingent valuation data from a «dichotomous choice with follow up» questionnaire. *Journal of Environmental Economics and Management*, 27, 218-234.
- Canahuire, E. (2015). *Valoración económica de los servicios ambientales de los humedales de la bahía de Ite, departamento de Tacna - Perú*. Pontificia Universidad Católica Argentina. Facultad de Química e Ingeniería Fray Rogelio Bacón.
- Cayo, N. (2016). *Valoración económica ambiental según la disponibilidad a pagar de los turistas por el turismo rural vivencial en la isla Taquile - 2013*. Universidad Nacional del Altiplano: Escuela de Posgrado, Puno.
- Ccente, E., & Dueñas, C. (2020). *Valoración económica del recurso hídrico para el suministro de agua potable de Callqui Grande de la cuenca del río Ichu del distrito de Ascensión - Huancavelica - 2018*. Huancavelica.



- Centro de Datos para la Conservación - UNALM. (1991). *Plan Director del Sistema Nacional de Unidades de Conservación (SINUC): Una aproximación desde la diversidad biológica*. Lima.
- Cerda, A., García, L., Bahamondez, A., & Poblete, V. (2010). Disposición a pagar para mejorar la calidad del aire en Talca, Chile: comparación entre usuarios y no usuarios de chimeneas a leña. *Lecturas de Economía*, (72), 195-211.
- Cerda, E., & Khalilova, A. (2015). *Economía circular*.
- Chang, M. (2001). *La economía ambiental. En ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo Sustentable* (20.<sup>a</sup> ed.). Montevideo.
- Cho, W., Bae, D., & Kim, H. (2008). Economic valuation methods of biodiversity. *Environ. Eng. Res.*, 13(1), 41-48.
- Cordova, C. (2018). *Valoración económica del potencial turístico del patrimonio arqueológico y natural del distrito de Ayabaca-provincia de Ayabaca-departamento de Piura*. Piura.
- Cornejo, D. (2014). *La contaminación ambiental del Lago Titicaca con residuos orgánicos de los habitantes de las islas flotantes de los Uros frente al turismo receptivo, ciudad de Puno – 2014 (Vol. 1)*. Puno.
- Cortez, C. (2020). *Valoración económica de los pobladores del distrito de Chiclayo por el servicio ecosistémico de abastecimiento de agua de la cuenca Chancay - Lambayeque 2017*. Chiclayo.
- Cristeche, E., & Penna, J. (2008). *Métodos de valoración económica de los servicios ambientales*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- DICAPI. (2021). *Capitanía de Puerto de Puno*.



- DIRCETUR. (2014). *Plan Operativo Institucional 2015: Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo Puno*. Puno.
- DIRCETUR. (2016). *Directorio de establecimientos de hospedaje clasificados y/o categorizados 2016*, Puno. Puno.
- Dobbs, I. M. (1993). Individual travel cost method: Estimation and benefit assessment with a discrete and possibly grouped dependent variable. *American Journal of Agricultural Economics*, 75(1), 84-94. <https://doi.org/10.2307/1242956>
- El Peruano. (2005). Ley N° 28611: Ley General del Ambiente. *Normas Legales*.
- el Peruano. (2008, marzo). Decreto Legislativo N° 997, Decreto Legislativo que aprueba la ley de organización y funciones del Ministerio de Agricultura. *Normas Legales*.
- EMSAPUNO. (2017). *Plan Operativo Institucional - POI 2018*. Puno.
- Figuroa, E., Reyes, P., & Rojas, J. (2009). *Pago por servicios ambientales en áreas protegidas en América Latina. Programa FAO/OAPN. Fortalecimiento del manejo sostenible de los recursos naturales en las áreas protegidas de América Latina*. Roma: España. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Conservación del Medio Ambiente & Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques Nacionales, otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestres.
- Flores, A. (2015). *Valoración ecológica y económica del humedal de Villa María, Chimbote, Perú*. Chimbote.
- Flores, E. (2006). *Valorización económica de las islas de la Reserva Nacional del Titicaca, aplicando el método del costo Lima-Perú*. Lima.
- Fundación Zoológico Santacruz. (2015). *Mamíferos*. Santacruz: Universidad INCCA de Colombia, Grupo en Ecología Evolutiva y Biogeografía Tropical ECOBIT -



- Convenio 1283 de 2015, Fundación Zoológico Santacruz - Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR.
- Galvez, N. (2013). *Valoración económica de la reserva nacional del Titicaca - Puno Perú*. Puno.
- Gamarra, H. (2014). *El método de valoración contingente y su aplicación en la valorización económica de servicios ambientales: caso patrimonio histórico cultural de Kuntur Wasi*. Cajamarca. Cajamarca.
- GORE Puno. (2004). *Reglamento de organización y funciones del Gobierno Regional de la Región Puno* (N.º 14). Puno. Recuperado a partir de <https://regionpuno.gob.pe/descargas/informacioninstitucional/documentosdegestion/rof.pdf>
- GORE PUNO. (2012). *Diagnóstico Ambiental Regional de Puno (DAR)*. Puno.
- Greene, W. (1999). *Análisis econométrico* (3ra ed.). Madrid: Prentice Hall.
- Guerra, C., & Durant, G. (2019). *Valoración ecológica y económica del humedal de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata, provincia de Anta - Cusco*. Cusco.
- GWP. (2018). *Servicios ecosistémicos y seguridad hídrica*. Global Water Partnership (Asociación Mundial para el Agua).
- Haab, T., & McConnell, K. E. (2002). *Valuing Environmental and Natural Resources*. Edward Elgar Publishing. Recuperado a partir de <https://EconPapers.repec.org/RePEc:elg:eebook:2427>
- Hanemann, M. (1984). Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 66(3), 332-341. <https://doi.org/10.2307/1240800>





- Hanemann, M., Loomis, J., & Kanninen, B. (1991). Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation. *American Journal of Agricultural Economics*, 73(4), 1255-1263. <https://doi.org/10.2307/1242453>
- Hernández, Roberto. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.; Carlos. Fernández Collado & Pilar. Baptista Lucio, Eds.). México D.F.: McGraw-Hill. Recuperado a partir de [http://www.bibvirtual.ucb.edu.bo:4080/ebooks/001.42/2014/hernandez\\_sr/](http://www.bibvirtual.ucb.edu.bo:4080/ebooks/001.42/2014/hernandez_sr/)
- Higinio, J., & Cuervo, R. (2016). *Valoración económica del parque natural Corales de Profundidad*. 45(1), 99-121.
- Huamán, A. (2017). *Valoración económica contingente de la Loma de Amancaes - Bella Durmiente para promover su conservación, Independencia - Lima 2017*. Lima.
- Huanca, I. (2012). Análisis y propuesta del modelo de gestión del Lago Titicaca (Master thesis, Universidad Internacional de Andalucía; Vol. 1). Universidad Internacional de Andalucía, Iberoamericana Santa Maria de la Rabida. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/10334/1702>
- Huayhua, C. (2015). *Valoración económica de la contaminación del recurso hídrico en la Ciudad de Pichari*. Piura.
- IMARPE. (2020a). *La pesquería en el Lago Titicaca, sector peruano: Generalidades*. Puno.
- IMARPE. (2020b). *Plan Operativo Institucional - POI 2020 - (Ajustado al PIA)*. Lima.
- INEI. (2018a). *Memoria Anual 2017*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI - Oficina Técnica de Planificación, Presupuesto y Cooperación Técnica - Oficina Técnica de Administración.



- INEI. (2018b). *Resultados definitivos: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas* (N.º 21). Lima.
- INEI. (2018c). *Resultados Definitivos del departamento de Puno - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- INEI. (2019). *Perú: perfil de la pobreza por dominios geográficos 2008-2018*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- INEI. (2020). *Mapa de Pobreza Monetaria provincial y distrital 2018*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- INRENA. (1996). *Lago Titicaca (Sector Peruano), Propuesta para su designación como Sitio Ramsar*. Lima. Recuperado a partir de <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/PE881RIS.pdf>
- Jeanty, P. (2008). WTPCIKR: Stata module to estimate Krinsky and Robb confidence intervals for mean and median willingness to Pay. *Statistical Software Components*. Boston College Department of Economics.
- JICA. (2000). *Estudio para el control integral de la contaminación del agua de la Bahía Interior de Puno en el Lago Titicaca en la República del Perú* (N.º 52). Tokyo. Recuperado a partir de [https://openjicareport.jica.go.jp/619/619/619\\_709\\_11551991.html](https://openjicareport.jica.go.jp/619/619/619_709_11551991.html)
- Joignant, N. (2014). Valoración económica de los servicios ecosistémicos culturales recreativos y etno-culturales del Sistema de Humedales Altoandino o Laguna Roja (Comuna de Camarones, Chile): Protegiendo un Ecosistema Sagrado a través del turismo sustentable. Santiago.



- Kafka, F. (1994). *Teoría económica* (3.<sup>a</sup> ed.). Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.
- Krinsky, I., & Robb, A. (1986). On approximating the statistical properties of elasticities. *The Review of Economics and Statistics*, 68(4), 715-719.  
<https://doi.org/10.2307/1924536>
- Ladeira, J. (2011). Plancton: un universo marino diverso y desconocido. En *Actas VI Semana Científica Telesforo Bravo*. Francia: Département Dynamique de l'Environnement Côtier (DYNECO).
- L'aquárium de Barcelona. (2016). *El mundo de los peces*. Barcelona.
- Lecca, E. R. (2016). Valoración económica ambiental: el problema del costo social. *Industrial Data*, 18(1 SE-Diseño y Tecnología).  
<https://doi.org/10.15381/idata.v18i1.12073>
- Lopez-Feldman, A. (2011). *SINGLEB: Stata module to compute Contingent Valuation using Single-Bounded Dichotomous Choice*. Boston College Department of Economics. Statistical Software Components.
- Lopez-Feldman, A. (2012). Introduction to contingent valuation using Stata. En *Munich Personal RePEc Archive* (Vol. 41018). México D.F.
- Lopez-Feldman, A. (2013). *DOUBLEB: Stata module to compute Contingent Valuation using Double-Bounded Dichotomous Choice*.
- Lorenzo, A., Villarino, B., Nantón, D. P., Docampo, F., Domínguez, J., Alberti, J., ...  
Rodríguez, M. (2009). *Aves acuáticas reproductoras en España. Población en 2007 y método de censo*. Madrid: SEO/BirdLife.



- Mamani, M. (2015). *Disponibilidad a pagar por la conservación del recurso fauna de la Bahía Interior de Puno del Lago Titicaca*. Puno.
- Mankiw, G. (2012). *Principios de economía* (6.<sup>a</sup> ed.). México D.F.: Cengage Learning.
- Martínez, M., & Dimaz, L. (2007). *Valoración económica de los servicios hidrológicos: Subcuenca del Río Teculután, Guatemala*. Guatemala.
- McConnell, K., & Ducci, J. (1989). *Valuing environmental amenities in developing countries: Two case studies*.
- McConnell, Kenneth. (1990). Models for referendum data: the structure of discrete choice models. *Journal of Environmental Economics and Management*, 18(1), 19-34.
- MEF. (2011). *Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública del sector turismo, a nivel de perfil*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas - MEF, Dirección General de Política de Inversiones - DGPI.
- MEF - DGPMI. (2019). *Guía general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión 2019*. En *Invierte.pe*. Lima.
- Melgar, Y. (2018). *Valoración económica ambiental de la gruta de Huagapo a través del método de valoración contingente*. Lima.
- Mendieta, J. (2005). *Apuntes de microeconomía II: Teoría de consumidor; teoría del productor; teoría de juegos y competencia perfecta*. En *Universidad de los Andes*. Bogotá: Universidad de los Andes - Facultad de Economía.
- Middleton, N. J. (1985). Effect of drought on dust production in the Sahel. *Nature*, 316(6027), 431-434. <https://doi.org/10.1038/316431a0>



- MINAM. (2009). *Valoración económica del turismo en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado: un estudio de cuatro áreas naturales protegidas del Perú*. Lima: Ministerio del Ambiente - The Nature Conservancy.
- MINAM. (2011). *Plan Nacional de Acción Ambiental - PLANAA - Perú 2011-2021*. Ministerio del Ambiente - Perú - D.S. N° 014-2011-MINAM.
- MINAM. (2012). *Glosario de términos para la gestión ambiental peruana*. Lima: Ministerio del Ambiente - Viceministerio de Gestión Ambiental, Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental.
- MINAM. (2015a). *Manual de valoración económica del patrimonio natural*. Lima: Ministerio del Ambiente - Viceministerio de Gestión Ambiental - Dirección General de Investigación e Información Ambiental.
- MINAM. (2015b). *R. M. N° 311-2015-MINAM, Procedimiento técnico y metodológico para la elaboración del estudio especializado de servicios ecosistémicos para el ordenamiento territorial*. Lima.
- MINAM. (2016). *Guía de valoración económica del patrimonio natural*. Lima: Ministerio del Ambiente - Perú.
- MINAM. (2017). *Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias*. Lima: Ministerio del Ambiente - Perú.
- MINAM. (2018a). *Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos con junta de usuarios de riego*. Lima: Ministerio del Ambiente - Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales - Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental -MINAM.



- MINAM. (2018b). *PRODERN: Sistematización y lecciones aprendidas, Tomo 5: Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos*. Lima: Programa de Desarrollo Económico Sostenible y Gestión Estratégica de los Recursos Naturales (PRODERN) del MINAM y la Agencia Belga de Desarrollo (CTB).
- MINAM. (2018c, febrero 19). Día de la creación del Ministerio del Ambiente. Recuperado a partir de Calendario ambiental website: <https://www.minam.gob.pe/calendario-ambiental/dia-de-la-creacion-del-ministerio-del-ambiente/>
- MINAM. (2019). *Guía rápida del PP 0144: Conservación y uso sostenible de ecosistemas para la provisión de servicios ecosistémicos*. Lima: Ministerio del Ambiente - Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales - Dirección General de Diversidad Biológica.
- MINCETUR. (2007). *Memoria Anual 2007, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo*. Lima: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.
- MINCETUR. (2019). *Nivel de satisfacción del turista nacional y extranjero que visita Puno, 2019*. Lima: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo - Viceministerio de Turismo - Dirección General de Investigación y Estudios sobre Turismo y Artesanía.
- Mora, J. (2002). *Introducción a la teoría del consumidor: De la preferencia a la estimación*. Cali: Universidad Icesi.
- MPP. (2007). *Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Puno 2008 - 2012, Capítulo II: Diagnóstico*. Puno.
- MPP. (2011a). *Generación y volúmenes de residuos sólidos*. Puno.
- MPP. (2011b). *Plan de Desarrollo Provincial Concertado al 2021*. Puno.



- MPP. (2018a). *Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Puno al 2030*. Puno.
- MPP. (2018b). *Plan Operativo Institucional 2019*. Puno.
- MPP. (2020). *Perfil del «Proyecto para la recuperación de la calidad ambiental de la Bahía Interior de Puno - Lago Titicaca, Distrito, Provincia y Departamento de Puno»*. Puno.
- MPP. (2021). *Manual de Organización y Funciones (MOF)*. Puno.
- Núñez, A. (2003). *Valoración económica con fines ecoturísticos de la Reserva Nacional del Titicaca, a partir del método de valoración contingente (MVC): Informe final*. Puno.
- Ocola, J. (1995). *Micro climatología de la ciudad de Puno*. Puno.
- Ortegón, E., Pacheco, J., & Prieto, A. (2015). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL & ILPES - Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social.
- Osorio, J., & Correa, F. (2004). Valoración económica de costos ambientales: Marco conceptual y métodos de estimación. *Semestre Económico*, 7(13), 159-193.
- PCM. (2014). Estado de la calidad ambiental de la cuenca del Lago Titicaca ámbito Peruano. En *D.S.N° 075-2013-Pcm*. Puno.
- Pearce, D. (1990). *Economics of natural resoucers and enviroment*. Baltimore.
- PELT. (1993). *Estudio del medio natural: Plan director global binacional de protección - prevención de inundaciones y aprovechamiento de los recursos del Lago Titicaca, Rio Desaguadero, Lago Poopo y Lago Salar de Coipasa (Sistema T.D.P.D.)* . La Paz.



- Pérez, J., & Merino, M. (2013). Definición de problemas ambientales.
- Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (2009). *Microeconomía* (7.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Person Educación.
- PNUD. (2019). El reto de la igualdad. Una lectura de las dinámicas territoriales en el Perú. En *Pnud* (Vol. 53). Lima: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PROMPERU. (2013). *Reglamento de organización y funciones de la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo*. Lima.
- PROMPERU. (2020a). *Perfil del turista extranjero que visita Puno - 2019*. Lima.
- PROMPERU. (2020b). *Perfil del vacacionista nacional que visita Puno - 2019*. Lima.
- Quispe, D. (2021). *Valor económico de los elementos de la biodiversidad preferidos por la población en la Reserva Nacional del Titicaca*. Lima.
- RAMSAR. (2013). Manual de la convención de Ramsar: Guía a la convención sobre los Humedales. En *Ramsar* (Vol. 6). Ramsar, Irán.
- Riera, P. (1994). Manual de valoración contingente. *Madrid: Ministerio de Economía y Hacienda, Instituto de Estudios Fiscales, 1994, 1-112*.
- Rivera, L. (2019). *Valoración económica ambiental para el tratamiento de las aguas residuales en el río Ichu - Huancavelica*. Lima.
- Rodríguez, M. (2020). *Valoración económica del agua de uso pecuario, Querétaro, México 2020*. Chapingo.
- Roldán, D. (2016). *Valoración económica de recursos hídricos para el suministro de agua potable: El caso del Parque Nacional Cajas. La cuenca del río Tomebamba*. Alicante.





- Romero, C. (1997). *Economía de los recursos ambientales y naturales*. Madrid: Editorial Alianza.
- Rus, E. (2020). *Investigación documental*.
- Salas, F. (2014). *Beneficio económico del proyecto de recuperación, regeneración y restauración de la calidad de agua de la Bahía Interior de Puno*. Puno.
- Salgado, M. (2016). *Análisis de la valoración económica para la conservación de la Reserva de Producción de Fauna Marino Costera Puntilla de Santa Elena*. Guayaquil.
- Sánchez, J. (2020). *Valoración económica de los servicios ambientales hídricos provistos por el Área Natural Protegida Río Pancho Poza* (Tesis de Maestría, Universidad Veracruzana. Facultad de Economía. Región Xalapa). Universidad Veracruzana. Facultad de Economía. Región Xalapa, Xalapa, Mexico. Recuperado a partir de <http://cdigital.uv.mx/handle/1944/52184>
- Sapag, N. (2011). *Proyectos de Inversión: Formulación y Evaluación* (2.<sup>a</sup> ed.). Chile: Pearson Educación.
- SENAMHI. (2021). *Climas del Perú - Mapa de clasificación climática nacional*. Lima.
- SERNANP. (2016). *Servicios ecosistémicos que brindan las Áreas Naturales Protegidas*. Lima.
- SERNANP. (2020). *IV Modificación del Plan Operativo Institucional 2020*. Lima.
- Soncco, C. (2015). *Estudio de valoración económica del servicio de regulación hídrica en el Valle Sagrado de los Incas, departamento de Cusco*. Lima.



- SUNASS. (2013). *Estudio tarifario: Determinación de la fórmula tarifaria, estructura tarifaria y metas de gestión aplicable a la Empresa Municipal de Saneamiento Básico de Puno Sociedad Anónima - EMSAPUNO S.A.* Lima.
- Torres, P. (2014). *Valorización económica: Una aproximación de la disponibilidad a pagar por los consumidores extranjeros de servicio recreativos turísticos del Monumento Arqueológico Cumbe Mayo, Cajamarca - 2013.* Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Económicas, Trujillo.
- Tudela, J. (2017). Willingness to pay for improvements in wastewater treatment: application of the contingent valuation method in Puno, Peru. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente*, 23, 341-352.
- Tumi, J., Silva, M., Ticona, C., Sarmiento, Á., & Tumi, N. (2021). Conocimientos de la población de Puno-Perú sobre saneamiento y factores de contaminación del Lago Titicaca y su impacto en la salud humana y el ambiente. *Espacio Abierto - Universidad Del Zulia*, 30(3), 100-121. Recuperado a partir de <https://www.redalyc.org/journal/122/12268654016/html/>
- Urrunaga, R., Hiraoka, T., & Risso, A. (2014). *Fundamentos de economía pública.* Lima: Universidad del Pacífico.
- Valderrama, A., & Córdova, D. (2004). Impacto del manejo de residuos sólidos sobre la salud familiar en la Bahía de la ciudad de Puno. *Revista Científico Social.*
- Varian, H. (2010). *Intermediate microeconomics: A modern approach.* Madrid: W. W. Norton & Company, Inc.
- Vasquez, F., Cerda, A., & Orrego, S. (2007). *Valoración económica del ambiente: fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones.* Argentina: Thomson.



- Vasquez, Y. (2016). *Efectos de la eutrofización en el hábitat de la bahía de Puno, en la diversidad y abundancia de avifauna del Lago Titicaca*. Puno.
- Velázquez, N., Martínez, M., & Quiroz, M. (2010). *Investigación de las plantas acuáticas uso, variedad y su capacidad de adaptación para el tratamiento de las aguas residuales, servidas o negras*. Querétaro.
- Villa, A. (2019). *Valoración económica del uso recreativo del Parque de Maria Luisa en Ciudad de Sevilla*. Sevilla.
- WCMC. (1992). Global biodiversity: Status of the earth's living resources. En *Biological Conservation* (Vol. 66). London: United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (United Nations Environment Programme-WCMC). [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(93\)90147-s](https://doi.org/10.1016/0006-3207(93)90147-s)
- Zappi, M. (2011). *Valoración contingente: Explorando la disposición a pagar por servicios ambientales declarada por usuarios de la reserva nacional Lago Peñuelas*. Santiago.



## ANEXOS

### A. Población de la provincia de Puno

#### *Anexo 1. Población de la provincia de Puno*

DISTRITO	Población 2007	Población 2017	Tasa de crecimiento
PUNO	125,663	135,288	0.7%
ACORA	28,679	22,961	-2.2%
AMANTANÍ	4,255	3,452	-2.1%
ATUNCOLLA	5,333	4,555	-1.6%
CAPACHICA	11,387	7,540	-4.0%
CHUCUITO	7,913	7,019	-1.2%
COATA	7,387	6,588	-1.1%
HUATA	6,682	3,155	-7.2%
MAÑAZO	5,451	5,144	-0.6%
PAUCARCOLLA	4,864	4,224	-1.4%
PICHACANI	5,608	5,679	0.1%
PLATERIA	8,268	7,121	-1.5%
SAN ANTONIO	2,570	2,413	-0.6%
TIQUILLACA	2,053	1,594	-2.5%
VILQUE	3,123	2,761	-1.2%
<b>TOTAL</b>	<b>229,236</b>	<b>219,494</b>	<b>-0.4%</b>

*Fuente: Base de Datos Instituto Nacional de Estadística e Informática.*

*Elaboración Propia,*



## B. Visitas de turistas isla de los Uros 1998-2019

### Anexo 2. Visitas de turistas isla de los Uros 1998-2019

AÑO	TOTAL, TURISTAS	TURISTAS EXTRANJEROS	TURISTAS NACIONALES
1998	59056	28124	30932
1999	48354	29202	19152
2000	67465	35151	32314
2001	75852	37462	38390
2002	72694	37351	35343
2003	72995	44304	28691
2004	85642	49320	36322
2005	89714	57599	32115
2006	101740	64771	36969
2007	91401	56371	35030
2008	81286	52263	29023
2009	65845	52263	13582
2010	84116	54610	29506
2011	62405	47411	14994
2012	36425	31231	5194
2013	37844	31517	6327
2014	19294	16067	3227
2015	42342	29062	13280
2016	29144	20245	8899
2017	37815	26533	11282
2018	27870	16936	10934
2019	28783	16081	12702

*Fuente: Base de Datos Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Elaboración Propia.*



### C. Trabajo de campo

Comprende 2 aspectos:

**Primer aspecto:** el levantamiento de información, que comprende la recolección de datos de manera virtual.

**Segundo aspecto,** es el reconocimiento de la zona de estudio mediante la toma de fotografías durante el periodo de realización de la presente investigación (Febrero del 2020 – Marzo 2021) y trabajos previos durante el desarrollo de mis practicas preprofesionales en la Gerencia de Medio Ambiente Saneamiento y Servicios de la Municipalidad Provincial de Puno (enero – julio 2020)

### D. Metodología para el levantamiento de información

El mecanismo de la aplicación de encuestas es la entrevista virtual enviada vía redes sociales (Facebook y Messenger), mediante formularios de Google Forms estructurado en base a la encuesta final, debido a la coyuntura sanitaria adversa del COVID-19.

La recopilación de información se desarrolló en dos fases:

- La primera fase, se aplicó una encuesta piloto mediante correo electrónicos de la base de datos del Círculo de Estudios e Investigación “Elinor Ostrom” (CEIEO) de la Facultad de Ingeniería Económica, Universidad Nacional del Altiplano, donde se envió 500 correos electrónicos a personas mayores de 18 años, indistintamente del nivel educativo, genero, nivel de ingresos, residencia (se cuenta con 100 correos de personas extranjeras) y demás características; de las cuales solo respondieron 80 encuestas, a partir de ello se trabaja los valores para la encuesta final tomando en cuenta las sugerencias y valores de la encuesta piloto



- La segunda fase se aplica la encuesta final en base a los valores obtenidos en la primera fase, mediante el CEIEO, se realiza una convocatoria abierta de voluntarios para la aplicación de encuestas (final), aplicando nuevas estrategias como el envío vía redes sociales (Facebook y Messenger) para la obtención de 384 observaciones (tamaño de muestra del presente trabajo), se obtuvo un número mayor (primera etapa: 11/02/2021 – 15/02/2021), pero fueron eliminadas las repuestas repetidas y volviendo ejecutar una segunda etapa para obtener la cantidad de observaciones requerida (segunda etapa: 16/02/2021 – 20/02/2021).

### **Aplicación de la encuesta**

Antes de iniciar la aplicación de la encuesta, los encuestadores se presentaban cada uno, haciendo referencia al propósito académico de la encuesta. Luego realiza las siguientes preguntas:

- ¿Tengo su consentimiento para continuar con la encuesta?

Una vez obtenida la afirmación positiva, se procede a desarrollar la encuesta.

### **Puntos de levantamiento de encuestas**

Se plantea 4 puntos de aplicación de encuestas (en coyuntura no COVID19):

- Faro Puerto Muelle Puno
- Parque Manuel Pino
- Plaza Mayor de Puno
- Malecón Ecoturístico (Ingreso Av. Floral)

### **Encuestadores**

Se realizó una convocatoria de voluntarios para realizar el levantamiento de las encuestas, a los cuales se les brindó:



- Si: Capacitación de manera virtual en temas de valoración económica ambiental y desarrollo de encuestas.
- No: Correcta identificación, como fotochek de identificación, en el cual se consigna su nombre y código de encuestador y el área de encuesta.
- No: Instrumentos de encuestas; se le proporcionara una cantidad de encuestas físicas en sobres manilas debidamente codificadas, un tablero y 2 lapiceros.
- Si: Se les proporcionó un link donde deberán completar las encuestas.
- No: Implementos de Protección de Bioseguridad (alcohol, barbijos, guantes y protector facial).
- Si: Los grupos de trabajos se dividió en 4 horarios:
  - Mañanas (8:00 am a 11:00 am)
  - Medio Dia (11:30 am a 2:30 pm)
  - Tardes (3:00 pm a 6:00 pm)
  - Noches (8:00 pm a 11:00 pm)

### **Modelo de Fotochek**





Enlaces de encuesta en base a modelo de encuesta final

TIPO A

<https://forms.gle/LxpkvM1kkg9zabRY8>

Tipo B

<https://forms.gle/vr9RpWnNxQQpdxMm7>

TIPO C

<https://forms.gle/hwzGLVxL8PoUuvu86>

TIPO D

<https://forms.gle/1cUarwgTaJactYcQ7>

INDICACIONES



## E. Encuesta final

### **Valoración económica ambiental para conservación de servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca, 2020**

#### **Presentación:**

Buen día, mi nombre es Alex Antoni Quispe Charca.

Estamos realizando una investigación en la Facultad de Ingeniería Económica – Universidad Nacional del Altiplano, sobre valoración económica ambiental de los servicios ecosistémicos que ofrece la Bahía Interior de Puno.

Nos interesa averiguar la percepción de las personas sobre un determinado lugar, y los servicios ecosistémicos que esta ofrece y su disposición a visitarlo.

Se trata específicamente de una tesis de Pregrado de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano. La importancia de esta investigación radica que a pesar de ser un ejercicio académico quedará disponible para ser consultada públicamente y ayudará en la toma de decisiones en materia ambiental.

#### **I. DEFINICIÓN DE LA DEMANDA OBJETIVO**

##### **1. ¿Alguna vez usted visitó la isla de los Uros? (VIU)**

(1) Si (0) No

##### **2. ¿Usted suele visitar áreas protegidas o lugares de naturaleza? (VAPN)**

(1) Si (0) No

##### **3. ¿Conoce usted Bahía de Puno o ha oído hablar de ello? (CBP)**

(1) Si (0) No

#### **II. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO Y ESCENARIO DE VALORACIÓN**

##### **DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO:**



Actualmente la Bahía Interior de Puno es una pequeña sección de la bahía o golfo de Puno, que esta a su vez forma parte del Lago Titicaca. Se encuentra frente a la ciudad de Puno, en el departamento del mismo nombre, al sureste del Perú. Se extiende por los promontorios de Chulluni, al norte y Chimú, al sur. Tiene una superficie de unos  $16 \text{ Km}^2$ , con un volumen aproximado de agua de  $43\,000 \text{ m}^3$ . En la Bahía de encuentran las islas de Esteves y Espinar, unidades morfológicas rocosa y firmes, con un paisaje atractivo para la recreación y turismo.

### **Escenario de valoración**

Al este de la bahía interior, se desarrollan extensos totorales que restringen el flujo de agua entre esta bahía y el resto del lago, el cual facilita la acumulación de contaminantes y sedimentos, que provienen de la ciudad de Puno y alrededores. Existe manifestación de eutrofización en la bahía interior como la marcada disminución de la transparencia de sus aguas y la concentración de nitratos y fosfatos en niveles muy altos. Además, existe sobresaturación de oxígeno en la superficie y ausencia total de este a tan solo un metro de profundidad, conllevando a episodios periódicos de mortandad de peces. Otros de los problemas son la proliferación de una planta foránea, la lenteja de agua (Lemna Gibba).



Mediante la Facultad de Ingeniería Económica en coordinación con la Gerencia de Medio Ambiente, Saneamiento y Servicios de la Municipalidad Provincial de Puno, se busca reducir los efectos de la eutrofización para mejorar las condiciones y valorar los servicios ecosistémicos que brinda la Bahía Interior de Puno.



## PREGUNTAS DE VALORACIÓN

A continuación, vamos a preguntarle cuanto estaría usted dispuesto a pagar por disfrutar de los beneficios que otorgan los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno. Le recuerdo que este es un ejercicio académico y no implica el pago real de las sumas de dinero mencionadas, solo de forma hipotética. Por favor considere su nivel de ingresos y gastos familiares al momento de aceptar, rechazar o declarar un monto.

**1. ¿Estaría usted dispuesto a pagar S/..... por el cobro de una entrada para disfrutar los servicios ecosistémicos que ofrece la Bahía Interior de Puno? (rdap1)**

a) 3    b) 5    c) 10    d) 15 (dap1)

(1)    Si (pasar pregunta 2)                      (0)    No (pasar pregunta 5)

**2. ¿Estaría usted dispuesto a pagar S/ 2.00 más, es decir .....? (DAPM2)**

a) 5    b) 7    c) 12    d) 17



(1) Si (pasar pregunta 3) (0) No (pasar pregunta 4)

3. ¿Estaría usted dispuesto a pagar otros S/ 2.00 más, es decir .....? (DAPM22)

a) 7 b) 9 c) 14 d) 19

(1) Si (pasar pregunta 4) (0) No (pasar pregunta 7)

4. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar usted como máximo, por concepto de una entrada para disfrutar los servicios ecosistémicos que ofrece la Bahía Interior de Puno? (dap2)

S/ \_\_\_\_\_ (pasar pregunta 8)

5. ¿Estaría usted dispuesto a pagar S/ 1.00 menos, es decir .....? (DAPM1)

a) 2 b) 4 c) 9 d) 14

(1) Si (pasar pregunta 7) (0) No (pasar pregunta 6)

6. ¿Estaría usted dispuesto a pagar S/ 1.00 menos, es decir .....?

a) 1 b) 3 c) 8 d) 13

(1) Si (pasar pregunta 7) (0) No (pasar pregunta 7)

7. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar usted como máximo, por concepto de una entrada para disfrutar los servicios ecosistémicos que ofrece la Bahía Interior de Puno? (dap2)

S/ \_\_\_\_\_ (pasar pregunta 8)

8. ¿Cuál es la razón por la que usted no estaría dispuesto a pagar más? (RNDP)

- A. (1) No es mi responsabilidad
- B. (2) No cuento con ingresos económicos suficientes
- C. (3) El gobierno debe asumir esos daños
- D. (4) No tengo confianza en el uso de los fondos recaudados
- E. (5) Otros especifiquen \_\_\_\_\_



### III. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

1. **Sexo:** (*GEN*)

(0) *Mujer* (1) *Hombre*

2. **¿Qué edad tiene usted?** (*EDAD*)

\_\_\_\_\_ años

3. **¿Cuál es su nacionalidad?** (*NAC*)

(1) peruano (3) Estados Unidos (5) Europa  
(2) Latinoamérica (4) Asia (6) África

4. **Señale su centro de laboral o actividades diarias:** (*cenlab*)

(1) *Sector Publico/gubernamental* (0) *Sector privado*  
(*empresa*)

5. **¿Cuál es la actividad o profesión al que se dedica usted?**

(*PROF*)

(1) Ingeniería (3) Ciencias de la Salud  
(2) Ciencias Sociales (4) Negocios / Empresa  
(5) Agricultura / Ganadería / Pesca

6. **Por favor, señale el nivel de estudios más alto que usted aprobó**

**hasta el momento.** (*EDU*)

(1) Primaria (2) Secundaria (3) Universitario (4) Post (5) Técnica  
(pre grado) Grado Superior

7. **¿Cuál es su estado civil?** (*ECIVL*)

(1) *Soltero* (2) *Casado* (3) *Separado /* (4) *Viudo*  
*/Conviviente* *Divorciado*

8. **Señale cuanto es el ingreso total mensual aproximado de su**

**familia, incluyendo el suyo:** (*ING*)

- A. (1) "Menos de S/ 1000"
- B. (2) "Entre S/ 1000 y S/ 1999"
- C. (3) "Entre S/2000 y S/ 2999"
- D. (4) "Entre S/ 3000 y S/ 3999"



E. (5) "Entre S/ 4000 y S/ 4999"

F. (6) "Mayor de S/ 5000"

**9. ¿Cuántas personas componen su grupo familiar?**

Total: (NTF) \_\_\_\_\_ personas . \_\_\_\_\_ adultos (NTFA) \_\_\_\_\_ niños (NTFN)

**10. ¿Cree usted, que a las personas les falta tomar conciencia ambiental? (conamb)**

(1)Si \_\_\_\_\_ (0)No \_\_\_\_\_

**11. Indique usted su actual lugar de residencia (departamento-distrito/estado) (VACT)**

**IV. Preguntas sobre el perfil de turistas**

12. ¿Cuál es el principal destino de su próximo viaje al siguiente año?  
(DVPA)

13. ¿Cuáles son las principales actividades que gusta de realizar en un destino de naturaleza? (ACTVLN)

14. ¿Desea realizar alguna pregunta o tiene usted alguna duda o comentario?





**Cierre: nuevamente quiero darle las gracias por su tiempo y le deseo un muy**

**feliz viaje.**

CÓDIGO DEL ENCUESTADOR	:	
TIEMPO DE COMPLETACIÓN DE LA ENCUESTA	:	
DIA Y HORA	:	
LUGAR	:	
COMENTARIOS DEL ENCUESTADOR	:	



**F. Frecuencia de variables del modelo***Anexo 3. Frecuencia de la variable independiente “RNDP”*

<b>RNDP</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No es mi responsabilidad	10	2.60%
No cuento con ingresos suficientes	135	35.16%
El gobierno debe asumir esos daños	62	16.15%
No tengo confianza en el uso de los fondos	150	39.06%
Otros	27	7.03%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100 %</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

*Anexo 4. Frecuencia de la variable independiente “VIU”*

<b>VIU</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	97	25.25%
Si	287	74.74%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100 %</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

*Anexo 5. Frecuencia de la variable independiente “CBP”*

<b>CBP</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	75	19.53%
Si	309	80.47%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100 %</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

*Anexo 6. Frecuencia de la variable independiente “cenlab”*

<b>cenlab</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Sector Privado	175	45.57%
Sector Público	209	54.43%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100 %</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

**Anexo 7. Frecuencia de la variable independiente “GEN”**

<b>GEN</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Mujer	177	46.09%
Hombre	207	53.91%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100 %</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

**Anexo 8. Frecuencia de la variable independiente “ING”**

<b>ING (Nivel de Ingreso)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de S/ 1000	120	31.25%
Entre S/ 1000 y S/ 1999	95	24.74%
Entre S/ 2000 y S/ 2999	89	23.18%
Entre S/ 3000 y S/ 3999	46	11.98%
Entre S/ 4000 y S/ 4999	17	4.43%
Mayor de S/ 5000	17	4.43%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100 %</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

**Anexo 9. Frecuencia de la variable dependiente rdap1**

<b>Respuesta Inicial:</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	132	34.38%
Si	252	65.63%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100 %</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

**Anexo 10. Frecuencia de la variable independiente rdap2**

<b>Respuesta Inicial:</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	175	45.57%
Si	209	54.43%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100 %</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

**Anexo 11. Respuestas a las dos preguntas de disposición a pagar**

dap1	DAP inicial				DAP 2			
	Frecuencia		Porcentaje		Frecuencia		Porcentaje	
	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI
S/ 3.00	23	73	6.0%	19.0%	34	62	8.9%	16.1%
S/ 5.00	19	77	4.9%	20.1%	29	67	7.6%	17.4%
S/ 5.00	36	60	9.4%	15.6%	53	43	13.8%	11.2%
S/ 10.00	54	42	14.1%	10.9%	59	37	15.4%	9.6%
<b>TOTAL</b>	<b>132</b>	<b>252</b>	<b>34.4%</b>	<b>65.6%</b>	<b>175</b>	<b>209</b>	<b>45.6%</b>	<b>54.4%</b>

Fuente: Elaboración propia, según datos de encuesta.

**G. Variables socioeconómicas no consideradas en el modelo final**

**Anexo 12. Frecuencia de la variable independiente PROF**

PROF (área o actividad o profesión)	Frecuencia	Porcentaje
Ingeniería	128	33.33%
Ciencias Sociales	76	19.79%
Ciencias de la Salud	44	11.46%
Negocios – Empresa	106	27.60%
Agricultura/ Ganadería/ Pesca	30	7.81%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.

La variable independiente NAC, representa la nacionalidad de los entrevistados

**Anexo 13. Frecuencia de la variable independiente NAC**

NAC (Nacionalidad)	Frecuencia	Porcentaje
Peruano	373	97.14%
Latinoamérica	10	2.60%
Estados Unidos	1	0.26%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.

La variable independiente ING, representa el ingreso familiar total del encuestado.



*Anexo 14. Frecuencia de la variable independiente EDU*

<b>EDU (Nivel de estudios)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Primaria	3	0.78%
Secundaria	47	12.24%
Universitario (Pre grado)	242	63.02%
Post Grado	49	12.76%
Técnica superior	43	11.20%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100.00</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

La variable ECIVL representa el estado civil de los encuestados, teniendo gran participación de solteros.

*Anexo 15. Frecuencia de la variable independiente ECIVL*

<b>ECIVL (Estado Civil)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Soltero	332	86.46%
Casado / Conviviente	47	12,24%
Separado / Divorciado	1	0.26
Viudo	4	1,04
<b>Total</b>	<b>382</b>	<b>100.00</b>

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta*

*Anexo 16. Variable independiente EDAD*

<b>Variable</b>	<b>Obs</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Dev.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
EDAD	384	25.49479	6.557237	18	57

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

## H. Modelos auxiliares para estimar la DAP

### Anexo 17. Modelo de Hanemann (1984)

VAR.	Logit			Probit		
	Lineal rdap1	Semilog. rdap1	Expo. rdap1	Lineal rdap1	Semilog. rdap1	Expo. rdap1
dap1	-0.133*** (0.0242)			-0.0809*** (0.0145)		
bid1		129.3*** (26.59)			79.82*** (16.05)	
bid2			-0.959*** (0.187)			-0.573*** (0.110)
Constant	1.801*** (0.246)	1.299*** (0.176)	2.554*** (0.399)	1.095*** (0.143)	0.803*** (0.105)	1.533*** (0.230)
Obs.	384	384	384	384	384	384
r2_p	0.0650	0.0511	0.0572	0.0647	0.0514	0.0564
p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
chi2	32.12	25.25	28.27	31.96	25.40	27.89
log likeli.	-231.04	-234.5	-232.9	-231.12	-234.3995	-233.15
DAP*	13.52	23.45	14.33	13.54	23.48	14.51
LB	11.58	22.13	10.94	11.57	22.16	10.93
UB	16.58	24.76	23.52	16.98	24.80	24.42
CI/mean	0.39	0.670	0.88	0.40	0.672	0.93
Pr(DAP ≤	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

*Error estándar en paréntesis*

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

*Krinsky y Robb (95 %) Confidence Interval for WTP measures (Nb of reps:*

*5000), LB: Lower bound; UB: Upper bound*

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta*

*Anexo 18. Modelos de Cameron & James (1987) y Hanemann (1991)*

Variables	Cameron & James (1987)			Hanemann (1991)		
	<i>Singled</i>			<i>Doubled</i>		
	Sin Ingreso	Con Ingreso	Var. Socioe.	Sin Ingreso	Con Ingreso	Var. Socioe.
Beta						
VIU			-7.175** (3.340)			-4.146* (2.468)
CBP			6.442* (3.303)			0.844 (2.479)
conamb			6.895* (3.737)			2.884 (2.837)
cenlb			-7.783** (3.735)			-2.307 (2.754)
RNDP			-1.575* (0.846)			-0.853 (0.669)
GEN			-2.458 (1.698)			-0.636 (1.380)
ING			1.499** (0.638)			1.244** (0.504)
ing		0.00124* (0.00065)			0.0012** (0.00052)	
Constant	13.54*** (1.206)	10.54*** (1.718)	17.03*** (3.628)	11.49*** (0.710)	8.804*** (1.384)	13.64*** (2.743)
Sigma						
Constant	12.37*** (2.216)	12.02*** (2.108)	11.74*** (2.051)	11.87*** (0.846)	11.74*** (0.835)	11.59*** (0.824)
Observaciones	384	384	384	384	384	384
Wald chi2(7)	.	3.65	12.69	.	4.83	10.91
Prob > chi2	.	0.056	0.080	.	0.028	0.143
log likelihood	-231.119	-480.8	-221.694	-591.261	-588.827	-585.718
DAP*	13.54	13.45	13.51	11.49	11.50	11.46
LB	11.18	11.17	11.24	10.10	10.12	10.10
UB	15.90	15.73	15.79	12.88	12.88	12.83
CI/mean	1.206	1.164	1.159	0.710	0.703	0.695
Pr(DAP ≤ 0)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
First – Bid Variable:	dap1	dap1	dap1	dap1	dap1	dap1
Second – Bid Variable:				dap2	dap2	dap2
First-Response Dummy Variable:		rdap1	rdap1	rdap1	rdap1	rdap1
Second-Response Dummy Variable:				rdap2	rdap2	rdap2

*Error estándar en paréntesis*  
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*



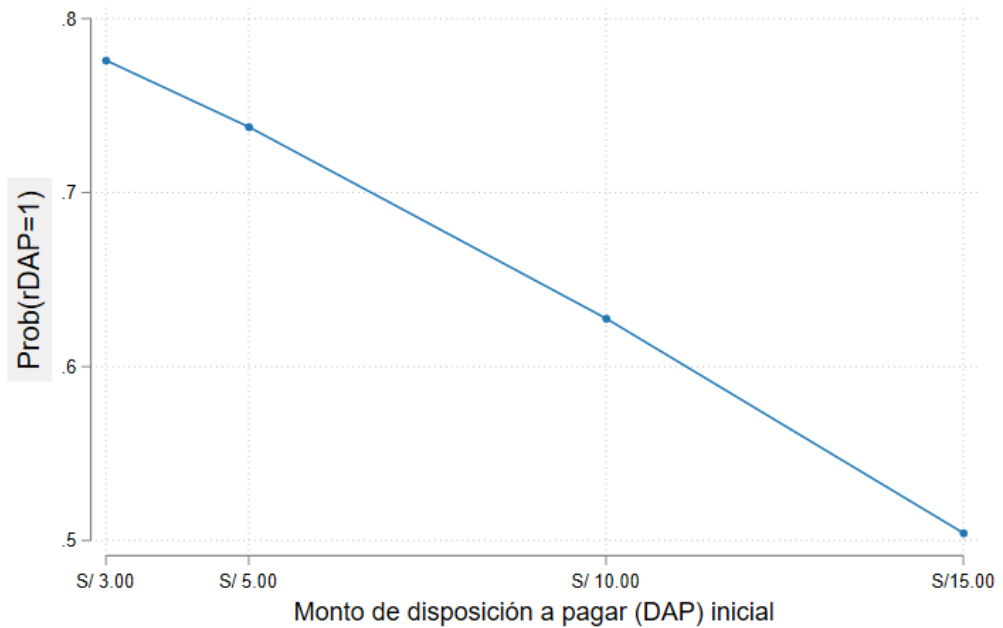
*Anexo 19. Modelo de Cameron & Quiggin (1994)*

Variables	Cameron & Quiggin (1994) Biprobit	
	Lineal	Expo
rdap1		
dap1	-0.0627*** (0.0152)	
ldap1		-0.428*** (0.113)
Constant	0.943*** (0.149)	1.249*** (0.235)
rdap2		
dap2	0.0305* (0.0157)	
ldap2		0.127 (0.111)
Constant	-0.160 (0.153)	-0.134 (0.226)
athrho	0.344*** (0.120)	0.401*** (0.129)
Observaciones	384	384
Wald chi2(2)	18.81	
Prob > chi2	0.0001	
log likelihood	-477.9316	-480.836
DAP	15.04	18.48
LB	12.25	12.18
UB	21.73	57.88
CI	0.63	2.47
Pr	0	0

Error estándar en paréntesis  
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

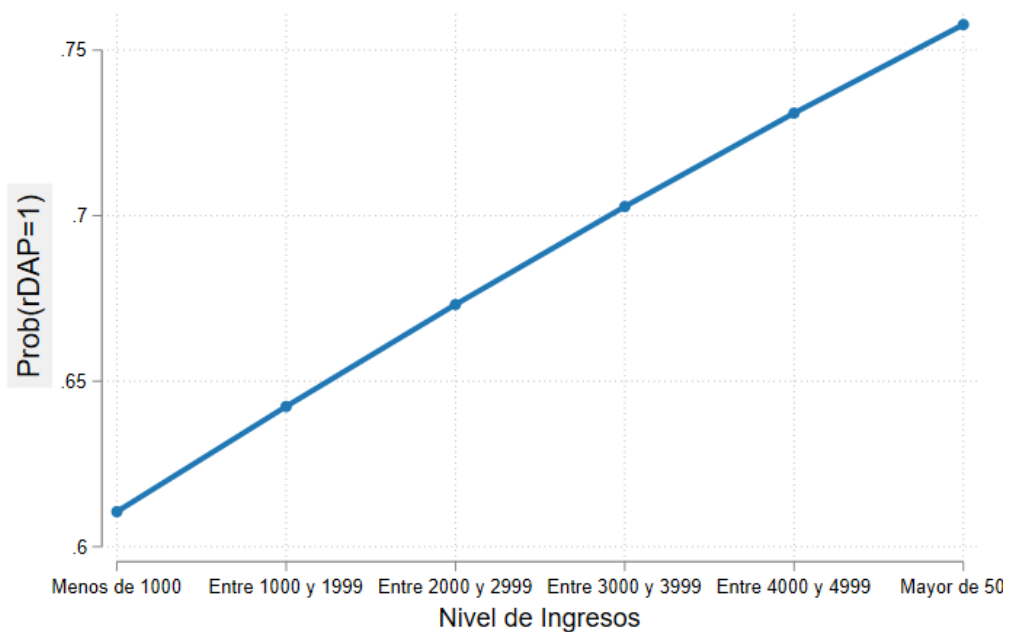
*Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.*

## I. Gráfica de efectos marginales



**Figura 68:** Efecto marginal de Monto de "Disposición a pagar" inicial

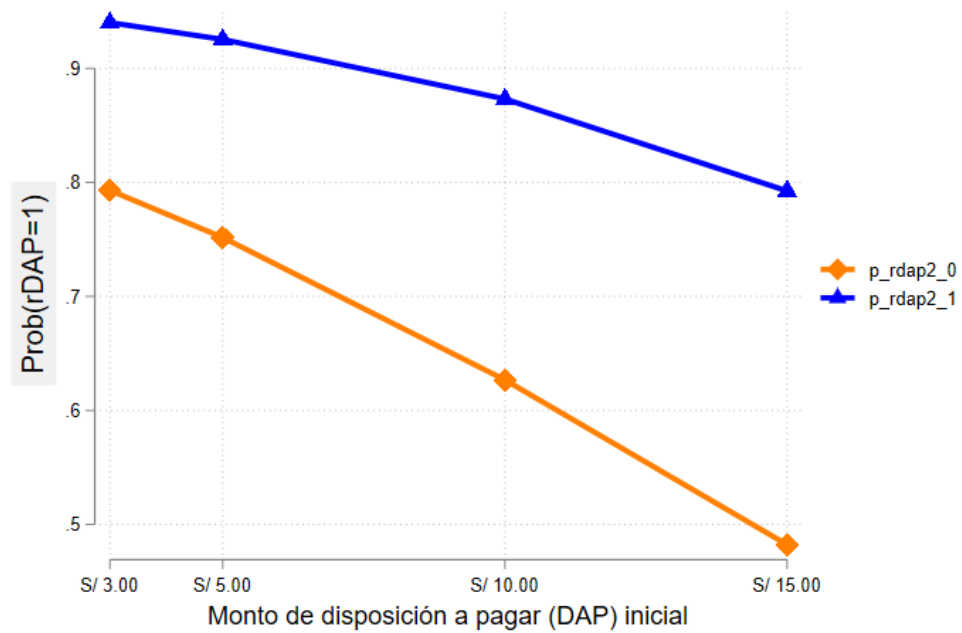
Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.



**Figura 69:** Efecto marginal de Ingreso familiar total

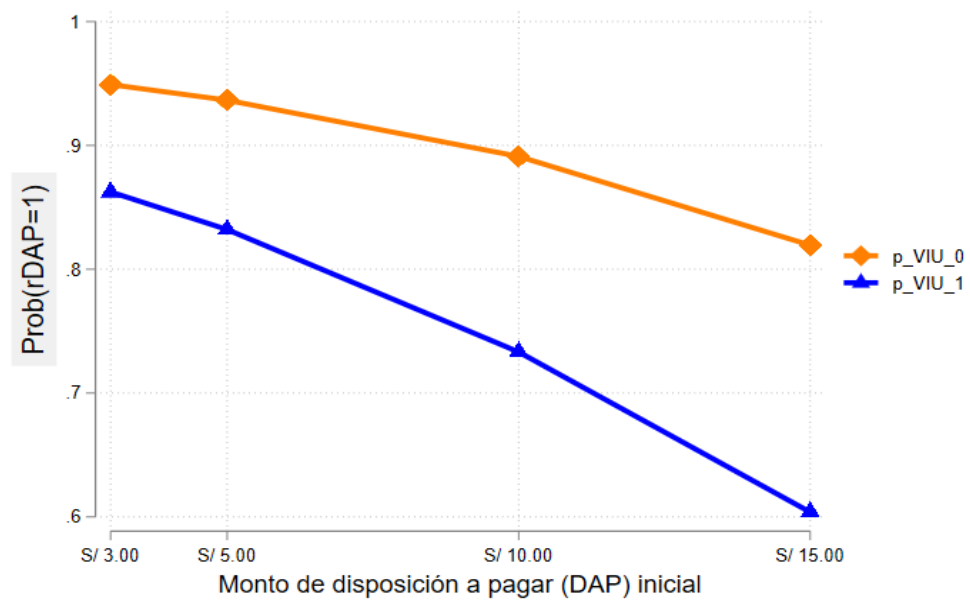
Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.





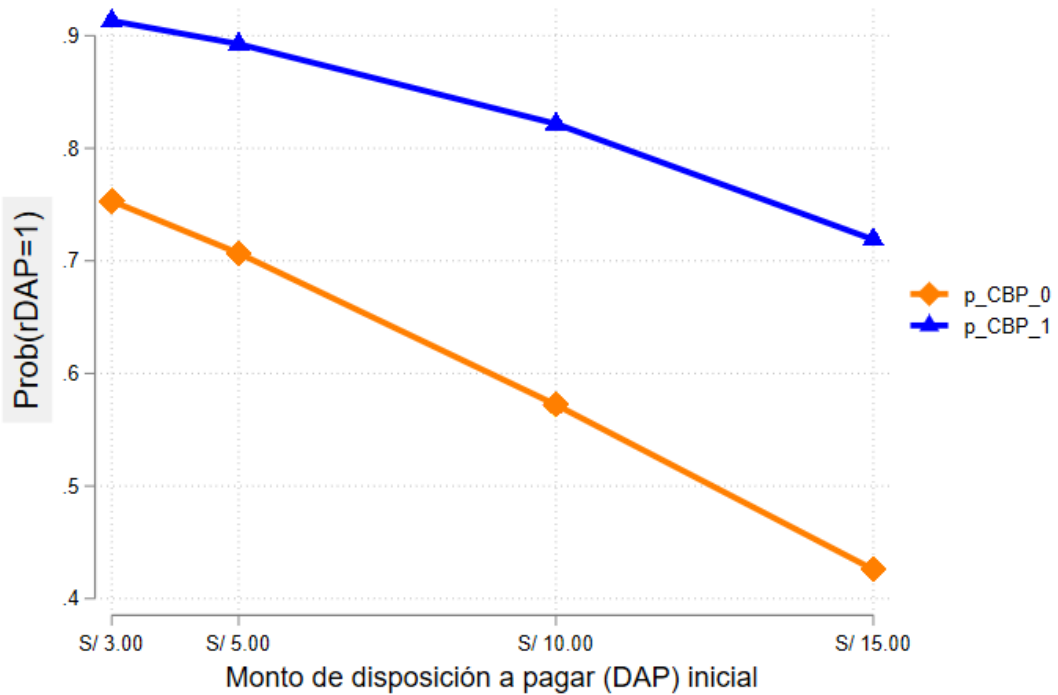
**Figura 70.** Efecto marginal de la segunda respuesta de la "Disposición a pagar" inicial

Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.



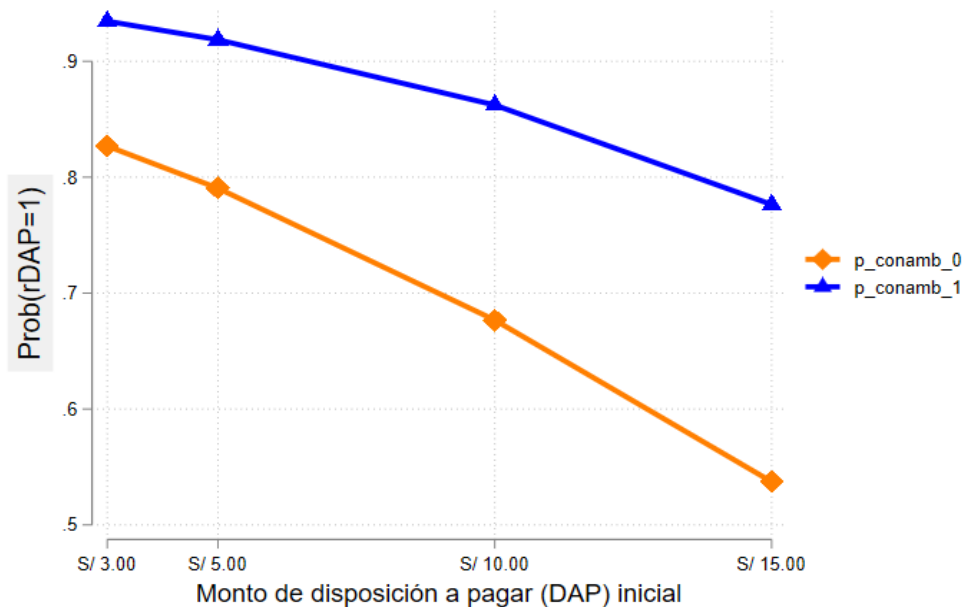
**Figura 71.** Efecto marginal si Visitó la Isla de los Uros

Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.



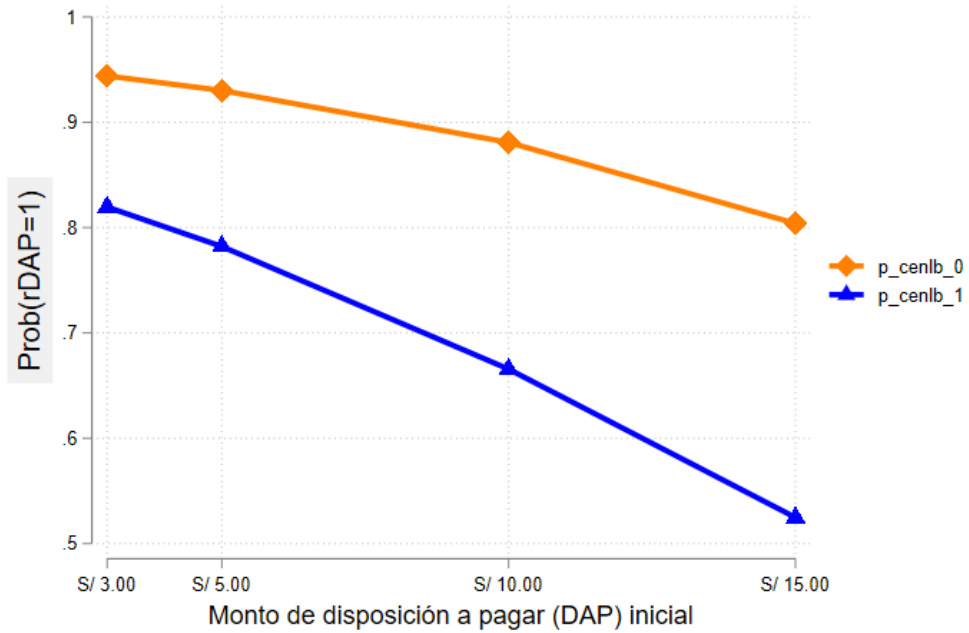
**Figura 72.** Efecto marginal de si Conoce la Bahía Interior de Puno

Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.



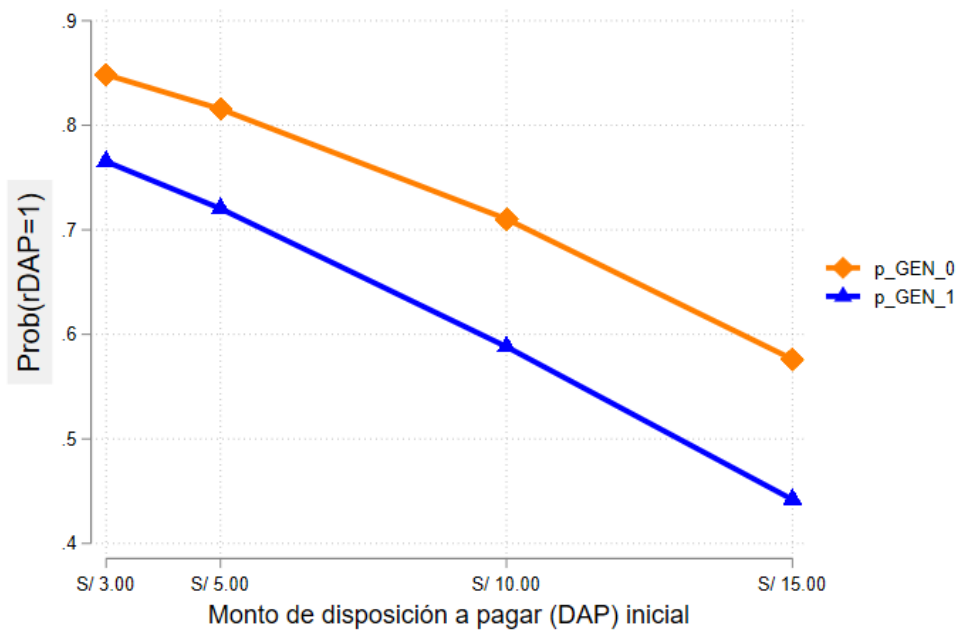
**Figura 73.** Efecto marginal de si “Cree que nos falta conciencia ambiental”

Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.



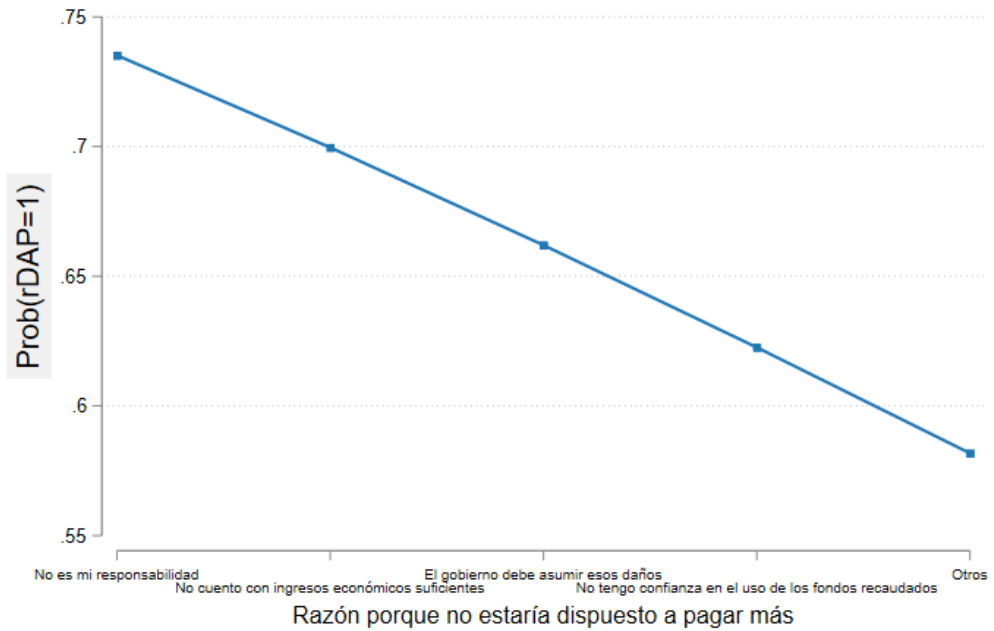
**Figura 74.** Efecto marginal de Centro laboral

Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.



**Figura 75.** Efecto marginal de sexo del entrevistado

Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.



**Figura 76.** Efecto marginal de Razón porque no estaría dispuesto a pagar más

Fuente: Elaboración propia según datos de encuesta.

## J. Comandos de STATA

Los archivos “Do file” y la base de datos están disponibles en:

[https://github.com/AnhtonyCharca/tesis\\_pre\\_grado.git](https://github.com/AnhtonyCharca/tesis_pre_grado.git)

```
cd "E:\TESIS\DATA"
use "datatesis.dta", clear
*keep n rdap1 dap1 rdap2 dap2 VIU CBP conamb cenlb RNDP GEN ING PROF
NAC EDU ECIVL EDAD
*****ETIQUETANDO DATOS*****
label var rdap1 "Dispuesto a pagar: Inicial "
label define rdap1 1 "Si" 0 "No"
label values rdap1 rdap1
label var dap1 "Tarifa DAP inicial"
label define dap1 3"S/ 3.00" 5"S/ 5.00" 10"S/ 10.00" 15"S/15.00"
label values dap1 dap1
label var rdap2 "Dispuesto a pagar: Final"
label define rdap2 1 "Si" 0 "No"
label values rdap2 rdap2
label var dap2 "Tarifa DAP final"
label var VIU "¿Alguna vez usted visitó la isla de los Uros?"
label define VIU 1"Si" 0"No"
label values VIU VIU
label var VAPN "¿Suele visitar áreas protegidas o lugares de naturaleza?"
```



```
label define VAPN 1"Si" 0"No"
label values VAPN VAPN
label var CBP "¿Conoce usted la Bahía de Puno o ha oído hablar de ello?"
label define CBP 1"Si" 0"No"
label values CBP CBP
label var conamb "¿cree ud, nos falta conciencia ambiental?"
label define conamb 1"Si" 0"No"
label values conamb conamb
label var ECIVL "Estado Civil"
label define ECIVL 1"Soltero" 2" Casado o Conviviente" ///
3"Separado" 4" Divorciado" 5"Viudo"
label values ECIVL ECIVL
label var GEN "Sexo"
label define GEN 1"Hombre" 0"Mujer"
label values GEN GEN
label var cenlb "Centro de laboral"
label define cenlb 1"Sector Privado" 0"Sector Publico"
label values cenlb cenlb
label var EDU "Nivel de estudios"
label define EDU 1"Primaria" 2"Secundaria" 3"Universitario" 4"Post Grado"
5"Técnica superior"
label values EDU EDU
label var ING "Nivel de Ingreso"
label define ING 1"Menos de 1000" 2"Entre 1000 y 1999" ///
3"Entre 2000 y 2999" 4"Entre 3000 y 3999" ///
5"Entre 4000 y 4999" 6"Mayor de 5000"
label values ING ING
label var PROF "Área de actividad o profesión"
label define PROF 1 "Ingeniería" 3 "Ciencias de la Salud" ///
2"Ciencias Sociales" 4"Negocios – Empresa" 5"Agricultura / Ganadería / Pesca"
label values PROF PROF
label var RNDP "Razón porque no que no pagar más"
label define RNDP 1"No es mi responsabilidad" ///
2"No cuento con ingresos económicos suficientes" ///
3"El gobierno debe asumir esos daños" ///
4"No tengo confianza en el uso de los fondos recaudados" ///
5"Otros especifique"
label value RNDP RNDP
label var EDAD "Edad"
label var NAC "Nacionalidad"
label define NAC 1"Peruano" 2"Latinoamerica" 3"Estados Unidos"
label values NAC NAC
label var NTF "Número total de Integrantes de la familia"
label values NTF
.....
*VARIABLES DEL MODELO FINAL
keep n rdap1 dap1 rdap2 dap2 VIU CBP conamb cenlb RNDP GEN ING PROF NAC
EDU ECIVL EDAD
.....
***DESCRIPCION DE VARIABLES
summarize
```



```
br n rdap1 dap1 rdap2 dap2 VIU CBP conamb cenlb RNDP GEN ING PROF NAC
EDU ECIVL EDAD
*gen edad2=EDAD*EDAD
**cuadro 51: MEJOR MODELO:
logit rdap1 dap1 rdap2 VIU VAPN CBP conamb cenlb RNDP GEN EDAD ed2 NAC
PROF EDU ECIVL ING NTF
estimates store LOGIT1
stepwise, pr(0.1):logit rdap1 dap1 rdap2 VIU CBP conamb cenlb RNDP GEN EDAD
ed2 NAC PROF EDU ECIVL ING NTF
estimates store LOGIT2
stepwise, pr(0.05):logit rdap1 dap1 rdap2 VIU VAPN CBP conamb cenlb RNDP GEN
EDAD ed2 NAC PROF EDU ECIVL ING NTF
estimates store LOGIT3
*cuadro 51: portafolio de modelos
outreg2 [LOG*] using portafolio_modelos, e(all) see 302nter replace
sum rdap1 dap1 rdap2 VIU CBP conamb cenlb RNDP GEN ING
logit rdap1 dap1 rdap2 VIU CBP conamb cenlb GEN ING , nolog
graph matrix rdap1 VIU CBP conamb cenlb RNDP GEN ING , half
```

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*DISCUSIÓN

\*\*\*\*\*

```
***Media de variables independientes: rdap1 dap1 rdap2 VIU CBP conamb cenlb
RNDP GEN ING
```

```
egen dap1_m=mean(dap1)
egen rdap2_m=mean(rdap2 )
egen VIU_m=mean(VIU)
egen CBP_m =mean(CBP)
egen conamb_m =mean(conamb)
egen cenlb_m =mean(cenlb)
egen RNDP_m =mean(RNDP)
egen GEN_m =mean(GEN )
egen ING_m=mean(ING)
```

\*\*\*\*\*

\*\*\*\* HANEMAN 1984\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

```
matrix define A=J(4,2,0)
matrix colname A= Logit Probit
matrix rowname A= Lineal_Simpleb Lineal_Doubled Semilog Exponencial
```

\*\* UTILIDAD LINEAL

```
**** LOGIT
logit rdap1 dap1, nolog
estimates store logit_lineal_simple
wtpcizr dap1
local lineal_logit1 = r(mean_WTP)
matrix define A[1,1] = `lineal_logit1'
**** LOGIT : LOG1
```



```
logit rdap1 dap1 rdap2 VIU CBP conamb cenlb RNDP GEN ING , nolog
estimates store logit_lineal_simple_all
      wtpcizr dap1 rdap2 VIU CBP conamb cenlb RNDP GEN ING
local lineal_logit2 = r(mean_WTP)
matrix define A[2,1] = `lineal_logit2'

*** PROBIT

probit rdap1 dap1, nolog
estimates store probit_lineal_simple
wtpcizr dap1
local lineal_probit = r(mean_WTP)
matrix define A[1,2] = `lineal_probit'
      **** PROBIT FULL

probit rdap1 dap1 rdap2 VIU CBP conamb cenlb RNDP GEN ING , nolog
estimates store probit_lineal_simple_all
      wtpcizr dap1 rdap2 VIU CBP conamb cenlb RNDP GEN ING
local lineal_lprobit2 = r(mean_WTP)
matrix define A[2,2] = `lineal_lprobit2'

****UTILIDAD SEMILOG CON INGRESOS
*drop ing
gen ing=ING*950
      *gen ing = uniform()*6653+uniform()*102325
sum ing

gen bid1 = ln(1-(dap1/ing))

**** LOGIT
logit rdap1 bid1, nolog
estimates store logit_semilog_simple
gen wtp1 = ing*(1-exp(-_b[_cons]/_b[bid1]))

ci mean wtp1
local semi_logit = r(mean)
matrix define A[3,1] = `semi_logit'

*** PROBIT
probit rdap1 bid1, nolog
estimates store probit_semilog_simple
gen wtp2 = ing*(1-exp(-_b[_cons]/_b[bid1]))

ci mean wtp2
local semi_probit = r(mean)
matrix define A[3,2] = `semi_probit'

****UTILIDAD EXPONENCIAL
*drop bid2
*gen bid2 = ln(dap1)
```



```
**** LOGIT
logit rdap1 bid2, nolog
estimates store logit_expo_simple
wtpcizr bid2, expo
local expo_logit = r(median_WTP)
matrix define A[4,1] = `expo_logit'
*** PROBIT

probit rdap1 bid2, nolog
estimates store probit_expo_simple
wtpcizr bid2, expo
local expo_probit = r(median_WTP)
matrix define A[4,2] = `expo_probit'
**** TABLA RESUMEN MODELO DE HANEMAN 1984
matlist A, border(rows) rowtitle("Hanemann (1984)") left(4) twidth(15)
format(% 12.2f)

*****
***** CAMERON 1987 *****
*****

matrix define C=J(3,3,0)
matrix colname C= Cameron1987 Haneman1991 Cameron1997
matrix rowname C= "Sin Ingreso" "Con Ingreso" "S/I_all"

singleb dap1 rdap1
nlcom (DAP_doubled1 : (_b[_cons])), noheader
estimates store singleb1
matrix single1 = r(table)
local single_1= single1[1,1]
matrix define C[1,1] = `single_1'

egen ing_m=mean(ing)
singleb dap1 rdap1 ing
estimates store singleb2
nlcom (DAP_singleb2 : (_b[_cons]+_b[ing]*ing_m)), noheader
quietly nlcom (DAP_singleb2 : (_b[_cons]+_b[ing]*ing_m)), noheader post
matrix single2 = _b[DAP_singleb2]
local single_2= single2[1,1]
matrix define C[2,1] = `single_2'

singleb dap1 rdap1 VIU CBP conamb cenlb RNDP GEN ING
estimates store singleb3
**Calculo de WTP, con los valores promedio de X's
nlcom (DAP_singleb :
(_b[_cons]+_b[VIU]*VIU_m+_b[CBP]*CBP_m+_b[conamb]*conamb_m+_b[cenlb]*c
enlb_m+_b[RNDP]*RNDP_m+_b[GEN]*GEN_m+_b[ING]*ING_m)), noheader
*****Para capturar en matriz*****
```





```
quietly nlcom (DAP_singleb :
(_b[_cons]+_b[VIU]*VIU_m+_b[CBP]*CBP_m+_b[conamb]*conamb_m+_b[cenlb]*c
enlb_m+_b[RNDP]*RNDP_m+_b[GEN]*GEN_m+_b[ING]*ING_m)), noheader post
matrix single3 = _b[DAP_singleb]
local single_3= single3[1,1]
matrix define C[3,1] = `single_3'
*****
***** HANEMANN ET AL 1991 *****
*****

doubleb dap1 dap2 rdap1 rdap2
estimates store doubleb1
nlcom (DAP_doubled1 : (_b[_cons])), noheader
matrix Inter = r(table)
local interval= Inter[1,1]
matrix define C[1,2] = `interval'

doubleb dap1 dap2 rdap1 rdap2 ing
estimates store doubleb2
nlcom (DAP_doubled2 : (_b[_cons]+_b[ing]*ing_m)), noheader
quietly nlcom (DAP_doubled2 : (_b[_cons]+_b[ing]*ing_m)), noheader post
matrix doubled2 = _b[DAP_doubled2]
local doubled_2= doubled2[1,1]
matrix define C[2,2] = `doubled_2'

doubleb dap1 dap2 rdap1 rdap2 VIU CBP conamb cenlb RNDP GEN ING
estimates store doubleb3
**Calculo de WTP, con los valores promedio de X's
nlcom (WTP_ :
(_b[_cons]+_b[VIU]*VIU_m+_b[CBP]*CBP_m+_b[conamb]*conamb_m+_b[cenlb]*c
enlb_m+_b[RNDP]*RNDP_m+_b[GEN]*GEN_m+_b[ING]*ING_m)), noheader
***Para capturar en matriz*****
quietly nlcom (WTP_ :
(_b[_cons]+_b[VIU]*VIU_m+_b[CBP]*CBP_m+_b[conamb]*conamb_m+_b[cenlb]*c
enlb_m+_b[RNDP]*RNDP_m+_b[GEN]*GEN_m+_b[ING]*ING_m)), noheader post
matrix Inter2 = _b[WTP_]
local interval2= Inter2[1,1]
matrix define C[3,2] = `interval2'
*****
***** CAMERON 1997 *****
*****

biprobit (rdap1 dap1)(rdap2 dap2), nolog
wtpcizr dap1
estimates store bivariado
local biprobit = r(mean_WTP)
matrix define C[1,3] = `biprobit'

biprobit (rdap1 ldap1)(rdap2 ldap2), nolog
estimates store bivariado_ex
wtpcizr ldap1, expo
```



```
local biprobit_expo = r(median_WTP)
matrix define C[2,3] = `biprobit_expo'

*****
***** TABLAS RESUMEN *****
*****

matlist A, border(rows) rowtitle("Hanemann (1984)") left(4) twidth(15)
format(% 12.2f)
matlist C, border(rows) rowtitle("WTP Estimadas") left(4) twidth(17) format(% 12.2f)

****

outreg2 [logit* probit*] using result1.xls, title("Contingente Simple") excel word e(all)
replace

outreg2 [logit_ex probit_ex] using result2.xls, title("Contingente Simple -
Exponencial") excel word e(all) replace

outreg2 [bivariado bivariado_ex] using result3.xls, title("Contingente Doble -
Bivariado") ///
word e(all) replace
*****acciones auxiliares
.....
logit rdap1 dap1 rdap2 VIU CBP conamb cenlb RNDP GEN ING, nolog
gen
MA=_b[_cons]+_b[VIU]*VIU+_b[CBP]*CBP+_b[rdap2]*rdap2+_b[conamb]*conamb
+_b[cenlb]*cenlb+_b[RNDP]*RNDP+_b[GEN]*GEN+_b[ING]*ING
gen b=-_b[dap1]
gen DPAs=MA/b
//Cuadro 56: Media de la Disposición A Pagar
mean DPAs, level(95)
****GENERANDO LA VARIABLE DOBLE LIMITE
gen DIPS01=.
Replace DIPS01=DAPM2
replace DIPS01=DAPM1 if DIPS01==.
Gen mdap01=.
Replace mdap01=DAPMX2
replace mdap01=DAPMX1 if mdap01==.
*****ARMANDO EL MODELO DOBLE LIMITE
** PRIMER LIMITE: dips00 monto0
** Segundo Limite:DIPS01 MDAP
gen dap1=monto0
gen dap2=mdap01
gen rdap1=DIPS
gen rdap2=DIPS01
br DIPS rdap1 dips00
br dap1 monto0 dap2 mdap01 DAPMX1 DAPMX2 rdap1 DIPS dips00 rdap2 DIPS01
DAPM1 DAPM2
```

### K. Base de datos

n	rdap1	dap1	rdap2	dap2	VIU	VAPN	CBP	conamb	cenlb	RNDP	GEN	EDAD	NAC	PROF	EDU	ECIVL	ING	NTF
1	1	15	1	30	1	1	1	1	1	4	0	20	1	3	3	1	3	4
2	0	15	1	10	1	1	1	1	1	2	1	19	1	2	5	1	1	4
3	0	10	1	5	1	1	0	1	0	3	1	22	1	2	3	1	1	10
4	1	15	0	17	1	0	1	0	0	4	0	20	1	3	3	1	1	3
5	1	5	1	7	0	1	1	0	1	4	1	38	1	2	4	1	2	5
6	0	15	0	1	1	0	1	0	0	3	1	29	1	1	5	2	2	3
7	1	5	0	6	1	0	1	0	0	4	1	24	1	4	3	1	1	1
8	1	5	1	10	1	1	1	1	1	2	1	30	1	2	3	1	4	10
9	1	3	0	5	1	1	1	1	1	2	1	22	1	1	3	1	1	9
10	1	3	1	5	0	1	1	0	1	3	0	20	1	5	3	1	1	6
11	1	3	1	5	1	0	1	0	0	2	0	26	1	3	3	1	1	2
12	1	10	1	15	1	1	1	1	1	5	1	21	1	1	2	1	3	5
13	1	5	1	7	1	1	1	1	1	3	0	18	1	1	3	1	1	5
14	0	15	0	10	1	1	1	1	1	4	1	25	1	1	3	1	1	3
15	0	3	1	1	1	1	1	1	1	4	0	20	1	1	3	1	1	1
16	0	15	0	5	1	0	1	0	0	2	0	19	1	3	3	1	1	2
17	0	15	1	4	1	0	0	0	0	3	1	40	1	1	4	1	4	5
18	1	10	1	15	1	1	1	1	1	2	0	20	1	3	3	1	1	5
19	0	10	1	9	1	1	0	1	0	4	1	22	1	1	3	1	1	2
20	0	10	1	5	1	0	0	0	0	2	0	20	1	5	3	1	1	7
21	1	3	0	5	1	0	1	0	0	4	0	23	1	4	3	1	2	3
22	1	3	1	5	1	1	1	1	1	2	0	22	1	1	3	1	2	4
23	1	15	0	17	1	1	1	1	1	4	0	23	1	4	2	1	3	4
24	0	3	0	1	1	0	0	0	0	4	0	18	1	2	2	1	1	5
25	0	10	1	8	0	0	0	0	0	2	0	20	1	2	3	1	1	6
26	0	10	0	1	1	0	1	0	0	4	1	24	1	1	3	1	5	6
27	1	3	1	6	1	0	1	0	0	2	1	23	1	1	3	1	3	7
28	1	3	1	7	1	1	1	1	1	4	1	45	1	4	3	2	3	5
29	1	3	1	10	0	1	1	0	1	5	0	23	1	4	5	1	2	5
30	1	3	1	10	0	0	0	0	0	3	0	21	1	4	2	1	4	4
31	0	10	0	3	1	0	0	0	0	4	1	23	1	1	4	1	3	1
32	1	5	1	10	1	1	0	1	0	2	0	22	1	1	3	1	1	6
33	1	5	1	10	0	1	0	0	0	2	0	33	2	4	3	1	4	3
34	0	10	0	5	1	0	1	0	0	5	0	20	1	2	3	1	1	12
35	1	15	1	17	1	1	1	1	1	4	1	40	1	4	4	2	4	4
36	1	5	1	10	1	1	1	1	1	4	1	24	1	4	3	1	1	3
37	0	3	1	2	0	0	1	0	0	4	0	51	1	4	5	2	2	4
38	1	3	0	5	1	0	1	0	0	4	0	26	1	2	4	1	3	4
39	0	15	0	5	1	1	1	1	1	4	0	26	1	1	4	2	4	2



40	0	5	0	2.5	1	1	1	1	1	3	0	23	1	3	3	1	3	4
41	0	3	1	2	1	0	1	0	0	4	0	21	1	2	3	1	1	5
42	0	5	1	4	1	0	1	0	0	3	0	20	1	3	3	1	2	6
43	1	10	1	12	1	1	0	1	0	4	0	23	1	2	3	1	1	1
44	1	3	1	7	0	1	1	0	1	4	1	34	1	5	2	1	2	2
45	1	10	0	12	1	1	1	1	1	2	0	25	1	1	3	1	2	2
46	1	3	1	5	1	0	1	0	0	4	0	39	1	4	3	2	3	4
47	0	5	0	3	0	0	1	0	0	5	1	33	1	2	4	1	4	1
48	1	3	1	5	1	1	1	1	1	2	0	21	1	1	3	1	3	5
49	1	10	0	12	1	1	1	1	1	4	0	25	1	1	3	1	3	4
50	1	15	1	25	0	1	0	0	0	2	1	32	1	1	3	1	3	3
51	0	10	1	8	1	1	0	1	0	4	1	24	1	1	3	1	2	6
52	1	3	1	5	1	0	1	0	0	5	0	29	1	4	5	1	3	4
53	0	15	0	5	0	1	1	0	1	2	0	27	1	2	3	2	1	3
54	1	5	1	8	1	0	1	0	0	2	0	18	2	1	2	1	2	4
55	1	3	0	5	0	0	1	0	0	4	1	24	1	4	3	1	1	4
56	0	3	0	0.5	1	1	1	1	1	3	1	25	1	1	3	1	1	1
57	1	3	1	5	1	1	1	1	1	3	0	23	1	4	3	1	3	3
58	1	3	1	10	1	1	1	1	1	4	0	21	1	1	3	1	3	4
59	0	3	0	1	1	0	1	0	0	4	1	25	1	1	2	1	1	7
60	0	3	1	2	1	0	1	0	0	4	1	28	1	1	5	1	1	3
61	1	5	0	7	1	1	1	1	1	2	0	20	1	2	3	1	1	3
62	0	15	0	11	1	1	0	1	0	2	0	23	1	2	3	1	2	9
63	1	3	1	10	1	1	1	1	1	4	1	27	1	4	3	1	1	7
64	1	5	0	7	0	1	0	0	0	2	1	20	1	1	2	1	2	6
65	1	5	1	6	0	0	0	0	0	3	1	20	1	1	3	1	1	7
66	1	5	0	7	1	1	1	1	1	4	1	25	1	1	4	1	2	5
67	0	10	1	5	1	1	0	1	0	4	0	20	1	1	2	1	4	5
68	1	5	1	7	1	1	1	1	1	2	0	24	1	1	3	1	2	5
69	1	5	1	10	1	0	1	0	0	4	0	23	1	2	3	1	3	4
70	1	5	1	7	1	0	1	0	0	4	0	45	1	4	3	4	3	5
71	1	5	1	10	1	1	1	1	1	4	1	32	1	2	3	1	3	1
72	1	3	0	5	1	1	1	1	1	4	1	23	1	2	3	1	2	3
73	1	5	1	20	1	1	1	1	1	4	0	23	1	1	3	1	3	4
74	1	5	1	7	1	1	1	1	1	3	1	22	1	1	3	1	1	7
75	1	3	1	5	0	1	0	0	0	2	1	25	1	2	5	1	1	7
76	1	5	1	20	1	1	1	1	1	4	0	18	1	1	3	1	1	5
77	0	15	1	1	1	1	1	1	1	4	0	19	1	3	3	1	3	6
78	1	3	0	5	1	1	1	1	1	1	1	26	1	2	3	1	2	8
79	1	15	0	17	1	1	1	1	1	4	0	19	1	1	3	1	1	6
80	0	10	0	1	0	1	1	0	1	4	1	20	1	1	3	1	1	7
81	0	10	0	1	1	0	1	0	0	3	1	22	1	4	5	1	1	5
82	0	10	1	5	0	1	1	0	1	3	1	28	1	4	2	1	4	1
83	1	10	0	12	1	0	1	0	0	4	0	23	1	4	5	2	2	3
84	0	15	0	5	0	1	1	0	1	3	1	28	1	4	2	1	4	1



85	0	10	0	1	1	1	1	1	1	2	1	19	1	4	5	1	1	4
86	0	15	0	8	0	0	1	0	0	2	1	28	1	5	2	2	1	7
87	0	15	0	10	0	0	0	0	0	4	0	23	1	4	5	2	2	3
88	1	15	1	20	1	1	1	1	1	2	0	27	1	4	3	1	2	5
89	1	3	1	7	1	0	1	0	0	2	0	29	1	1	3	1	3	4
90	1	10	0	12	0	1	0	0	0	2	0	23	1	2	3	1	1	8
91	1	3	1	6	1	1	1	1	1	4	0	28	1	3	4	1	5	4
92	0	3	0	1.5	1	1	1	1	1	2	0	25	1	3	3	1	3	5
93	0	15	0	5	0	1	0	0	0	2	0	24	1	4	3	1	4	6
94	1	5	0	7	1	1	1	1	1	4	0	19	1	4	3	1	2	5
95	1	5	0	7	1	1	1	1	1	2	0	23	1	1	3	1	1	5
96	1	15	1	20	1	1	1	1	1	4	1	19	1	2	3	1	2	3
97	1	15	1	17	1	1	1	1	1	4	1	23	1	1	3	1	1	2
98	0	5	1	1	1	0	0	0	0	5	1	22	1	3	3	1	2	5
99	0	10	0	5	0	1	1	0	1	4	1	38	1	2	4	1	2	6
100	1	3	0	4	1	1	1	1	1	2	0	24	1	4	3	1	3	4
101	1	3	1	5	1	0	1	0	0	2	0	24	1	3	3	1	1	6
102	1	5	1	10	1	1	1	1	1	4	1	26	1	4	3	1	1	5
103	1	5	1	7	1	0	1	0	0	2	1	23	1	1	3	1	3	4
104	1	3	1	5	1	1	1	1	1	2	0	25	1	1	3	1	2	8
105	1	5	1	7	1	1	1	1	1	2	0	25	1	1	3	1	2	8
106	1	10	1	12	1	0	1	0	0	2	0	24	1	1	4	1	2	10
107	1	15	1	19	1	1	1	1	1	2	0	24	1	4	4	1	2	11
108	0	3	1	1	1	1	1	1	1	2	0	19	1	3	3	1	1	2
109	1	10	1	12	0	1	0	0	0	3	1	20	1	4	5	1	3	7
110	1	15	1	20	1	0	0	0	0	2	0	22	1	2	3	1	1	4
111	0	3	0	1.5	1	0	0	0	0	2	1	21	1	1	3	1	2	7
112	0	5	0	1	1	0	0	0	0	2	1	20	1	5	2	1	1	5
113	1	5	1	7	1	1	1	1	1	4	1	26	1	1	3	1	2	1
114	0	3	0	1	1	1	1	1	1	5	1	28	1	1	3	1	3	2
115	1	5	0	7	1	0	1	0	0	4	1	54	1	4	3	2	5	4
116	1	3	1	5	1	0	1	0	0	5	1	23	1	4	2	1	1	5
117	0	5	0	2	1	0	1	0	0	2	1	26	1	3	3	1	2	6
118	0	3	0	1	1	0	1	0	0	3	0	30	1	1	4	1	4	8
119	1	5	1	10	1	1	1	1	1	3	1	19	2	3	3	1	4	3
120	0	3	0	1	1	0	1	0	0	2	0	20	1	2	3	1	1	3
121	1	5	0	7	1	1	0	1	0	4	0	43	1	4	5	1	6	3
122	1	3	0	5	0	1	1	0	1	2	0	20	1	1	3	1	1	6
123	0	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	22	1	4	2	1	1	5
124	1	10	0	12	1	1	0	1	0	4	0	49	1	5	2	2	6	4
125	1	3	1	6	1	1	0	1	0	2	1	30	1	1	2	1	4	4
126	1	3	1	7	0	1	1	0	1	3	1	26	1	1	3	2	3	3
127	0	15	0	10	1	1	1	1	1	2	1	21	1	4	3	1	3	6
128	1	10	0	12	0	1	1	0	1	2	0	23	1	2	2	2	1	4
129	0	10	0	8	0	1	1	0	1	4	1	24	1	1	3	1	2	6



130	0	15	1	13	0	1	0	0	0	2	0	33	1	5	2	1	4	4
131	1	3	1	10	1	0	1	0	0	1	0	22	1	1	3	1	3	3
132	1	3	0	5	0	0	1	0	0	2	1	19	1	4	5	1	3	3
133	1	3	1	15	0	1	1	0	1	1	1	24	1	3	4	1	4	5
134	1	15	1	20	1	0	1	0	0	2	0	21	1	2	5	1	1	4
135	1	15	1	17	1	0	1	0	0	2	1	28	1	1	4	2	3	8
136	0	3	1	1	1	1	1	1	1	4	0	23	1	4	5	1	1	4
137	0	3	1	2	0	1	1	0	1	5	1	20	1	2	3	1	3	6
138	0	15	0	13	1	0	1	0	0	2	0	24	1	1	3	2	1	3
139	0	3	0	1	1	1	1	1	1	3	0	23	1	3	2	1	2	3
140	1	10	1	12	1	0	0	0	0	2	0	18	1	2	3	1	1	3
141	1	3	1	7	0	0	1	0	0	1	1	21	1	3	3	1	1	6
142	1	3	0	5	0	1	0	0	0	2	0	22	1	1	3	1	1	5
143	1	3	1	7	0	1	1	0	1	2	1	27	1	3	4	2	3	3
144	1	3	1	10	0	1	1	0	1	3	0	30	1	4	2	2	4	6
145	0	10	1	5	0	1	1	0	1	4	1	20	1	1	2	1	1	6
146	1	5	1	7	1	1	1	1	1	2	1	33	1	4	3	2	2	6
147	1	5	1	9	0	1	1	0	1	4	1	18	1	1	3	1	1	7
148	1	15	0	17	1	0	1	0	0	2	0	22	1	2	3	1	3	4
149	1	3	1	5	1	0	1	0	0	2	1	25	1	5	3	1	1	3
150	0	10	1	1	1	1	1	1	1	3	1	22	1	5	2	1	1	5
151	1	10	0	12	0	0	1	0	0	2	0	26	1	3	3	1	1	4
152	1	5	1	10	0	0	1	0	0	4	1	28	1	1	3	2	2	7
153	1	5	1	10	1	1	1	1	1	2	1	23	1	1	4	1	2	7
154	1	3	1	15	1	0	0	0	0	4	0	23	1	5	2	2	1	4
155	1	5	1	9	1	1	1	1	1	2	0	18	1	4	5	1	1	5
156	0	5	0	4	0	1	1	0	1	2	1	24	1	5	2	1	1	7
157	1	5	1	10	1	0	1	0	0	4	0	19	1	2	5	1	1	9
158	1	3	1	10	1	1	1	1	1	2	1	24	1	5	5	1	2	9
159	1	3	1	10	0	0	1	0	0	3	1	20	1	1	3	1	1	5
160	1	3	1	10	1	1	1	1	1	2	0	22	1	3	3	1	1	4
161	1	5	1	15	1	1	1	1	1	2	1	30	1	2	3	1	2	5
162	1	15	0	17	0	0	1	0	0	2	0	25	1	1	3	1	2	4
163	1	10	0	12	1	1	1	1	1	2	0	23	1	2	3	1	2	3
164	1	5	1	10	1	1	1	1	1	2	1	20	1	4	5	1	2	7
165	1	15	0	17	0	1	1	0	1	2	0	28	1	3	2	1	2	5
166	1	3	1	7	1	0	1	0	0	3	1	20	1	2	2	2	5	8
167	1	15	1	17	0	0	1	0	0	2	1	27	1	1	4	1	2	5
168	1	3	0	5	1	1	1	1	1	4	0	18	1	4	2	1	4	5
169	1	3	0	5	1	1	1	1	1	3	0	18	1	3	3	1	1	2
170	0	10	0	4	1	1	1	1	1	3	0	19	1	2	3	1	1	4
171	1	3	1	10	1	1	1	1	1	2	0	20	1	2	3	1	1	6
172	1	15	1	20	1	1	1	1	1	3	1	30	1	3	4	2	6	5
173	1	10	0	12	0	1	1	0	1	2	0	22	1	3	3	1	1	3
174	0	15	1	14	0	1	1	0	1	2	1	20	1	3	3	1	1	5



175	1	10	1	12	1	0	1	0	0	2	0	26	1	1	3	1	2	9
176	1	15	0	17	0	0	1	0	0	2	0	26	1	1	3	1	2	6
177	1	5	1	7	0	1	1	0	1	2	1	18	1	1	3	1	1	6
178	1	5	0	7	0	1	1	0	1	2	0	36	1	5	2	2	5	4
179	1	10	0	12	0	1	1	0	1	2	0	29	1	3	3	1	2	4
180	1	5	1	7	0	1	1	0	1	2	1	25	1	2	3	2	2	3
181	1	10	0	12	1	1	1	1	1	2	0	23	1	1	3	4	2	4
182	1	3	1	5	1	1	1	1	1	2	1	47	1	5	3	2	3	6
183	0	5	1	3	1	1	1	1	1	2	0	36	1	5	3	2	3	6
184	0	15	1	10	1	1	1	1	1	2	1	45	1	5	3	2	3	6
185	1	3	0	5	1	1	1	1	1	2	0	27	1	4	3	1	2	5
186	0	5	0	3	1	1	1	1	1	2	0	35	1	4	4	3	4	4
187	0	10	0	5	1	1	1	1	1	2	1	29	1	4	3	1	2	3
188	1	3	1	5	1	0	1	0	0	2	1	21	1	2	3	1	1	5
189	1	5	0	7	1	0	1	0	0	2	1	21	1	2	3	1	1	5
190	0	15	0	5	1	0	1	0	0	1	1	21	1	2	3	1	1	5
191	1	10	0	12	1	0	1	0	0	4	1	37	1	2	3	2	4	2
192	0	10	0	7	1	0	1	0	0	2	0	24	1	1	3	1	3	3
193	1	10	0	12	0	0	1	0	0	4	1	28	1	1	3	1	4	1
194	1	15	1	30	1	1	1	1	1	2	1	20	1	1	3	1	3	5
195	1	15	0	17	1	1	1	1	1	4	0	21	1	1	2	1	2	4
196	0	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1	25	1	3	3	1	1	10
197	0	15	0	8	1	1	1	1	1	4	1	22	1	5	3	1	1	3
198	0	15	0	5	1	0	1	0	0	4	1	35	1	2	4	1	3	1
199	0	15	0	10	0	1	0	0	0	2	0	19	1	1	3	1	2	6
200	1	15	0	17	1	1	0	1	0	4	0	18	1	1	3	1	2	6
201	1	15	1	19	1	1	1	1	1	2	1	20	1	1	3	1	4	8
202	1	15	1	20	1	1	1	1	1	4	0	20	1	1	3	1	2	6
203	0	15	0	5	1	1	1	1	1	3	1	30	1	1	3	1	2	1
204	1	5	1	7	1	1	1	1	1	2	0	20	1	4	3	1	2	4
205	1	15	0	17	1	1	1	1	1	4	0	21	1	2	3	1	1	2
206	1	15	0	17	1	0	1	0	0	4	0	22	1	4	2	1	2	8
207	0	15	0	3	1	1	1	1	1	4	1	22	1	4	5	1	1	3
208	1	15	1	19	0	0	0	0	0	2	0	26	2	4	3	1	2	3
209	1	15	0	17	1	0	1	0	0	4	1	37	1	1	4	1	5	4
210	0	15	0	10	1	1	1	1	1	4	0	18	1	1	3	1	1	5
211	1	15	1	17	1	1	1	1	1	4	1	23	1	1	3	1	4	5
212	0	15	0	5	1	1	1	1	1	4	0	22	1	4	3	1	4	2
213	1	15	0	17	1	0	1	0	0	3	1	25	1	2	5	1	1	5
214	0	15	0	10	1	0	1	0	0	4	1	20	1	5	2	1	1	3
215	0	15	0	10	1	0	0	0	0	4	1	21	1	4	3	1	1	3
216	1	15	1	20	1	0	1	0	0	4	1	25	1	5	5	1	1	6
217	1	15	1	25	0	0	0	0	0	1	1	31	1	3	4	1	6	1
218	0	15	1	10	0	1	1	0	1	3	1	26	1	4	4	1	2	4
219	1	15	1	17	1	0	1	0	0	3	0	21	1	4	3	1	3	4



220	1	15	1	20	1	1	1	1	1	5	0	53	1	2	4	2	6	5
221	1	5	0	7	0	0	1	0	0	4	1	22	1	4	2	2	2	6
222	0	10	0	5	1	1	1	1	1	4	1	29	1	1	4	1	4	3
223	1	10	1	15	1	1	1	1	1	4	1	26	1	1	4	1	4	5
224	0	10	1	5	1	0	0	0	0	5	1	19	1	1	3	1	2	6
225	0	15	0	5	1	1	1	1	1	4	1	38	1	2	3	2	3	3
226	1	10	0	12	1	1	1	1	1	4	1	21	1	1	3	1	1	5
227	0	15	0	10	1	1	1	1	1	2	1	25	1	1	3	1	3	2
228	1	15	0	17	0	1	1	0	1	2	1	27	1	3	3	1	1	6
229	1	5	1	6	1	1	0	1	0	3	0	24	1	4	5	1	4	4
230	1	10	1	30	1	1	1	1	1	2	1	24	1	4	3	1	5	6
231	0	15	0	10	1	1	1	1	1	4	0	25	1	2	3	1	3	4
232	0	15	0	8	1	0	1	0	0	3	1	23	1	1	3	1	4	5
233	1	3	1	5	1	1	1	1	1	4	0	24	1	4	3	1	3	6
234	1	10	0	12	1	1	1	1	1	3	1	31	1	1	4	1	4	6
235	1	3	1	9	0	1	1	0	1	1	1	26	1	4	5	2	3	5
236	1	5	1	10	0	0	1	0	0	3	0	33	1	5	2	2	2	4
237	1	10	1	15	1	1	1	1	1	4	1	32	1	3	3	1	3	3
238	0	10	0	5	1	0	1	0	0	4	0	25	1	4	3	1	3	3
239	1	15	1	20	1	0	1	0	0	5	0	24	1	4	3	1	2	8
240	1	10	1	12	1	1	1	1	1	5	1	25	1	4	3	1	1	5
241	1	10	0	12	0	1	1	0	1	2	1	32	1	1	3	1	2	5
242	0	15	1	12	0	1	1	0	1	2	0	25	1	3	3	1	3	4
243	1	10	1	15	1	1	1	1	1	4	0	23	1	2	3	1	2	7
244	1	10	1	20	0	1	0	0	0	3	1	18	2	4	3	1	2	4
245	1	3	1	10	1	0	1	0	0	4	0	32	1	3	3	1	4	3
246	1	10	1	12	0	1	1	0	1	4	1	27	2	4	3	2	4	2
247	1	10	1	12	1	0	1	0	0	4	1	24	1	4	3	1	6	3
248	1	10	0	12	1	1	0	1	0	4	1	26	1	3	3	1	4	5
249	0	10	0	0	1	1	1	1	1	4	1	29	1	2	5	1	4	5
250	0	3	0	1	1	1	1	1	1	4	1	19	2	1	1	1	1	4
251	1	15	1	25	1	1	1	1	1	5	1	26	1	1	3	1	3	3
252	0	15	0	10	1	1	1	1	1	3	1	19	1	1	5	1	1	4
253	1	15	1	25	1	1	1	1	1	4	1	26	1	1	4	1	6	4
254	0	10	0	5	0	1	1	0	1	2	1	19	1	1	3	1	1	4
255	0	10	0	1	1	1	1	1	1	5	1	30	1	1	4	1	6	5
256	1	10	0	12	1	1	1	1	1	1	1	36	1	2	4	2	3	6
257	0	15	0	10	1	1	1	1	1	3	0	30	1	2	4	1	6	4
258	1	3	1	10	1	1	0	1	0	4	1	20	1	2	3	1	6	5
259	1	3	0	5	1	1	0	1	0	4	0	28	1	4	2	1	1	8
260	1	15	1	20	1	1	1	1	1	2	0	25	1	1	3	1	1	4
261	0	15	0	5	1	1	1	1	1	2	0	20	1	4	2	1	2	3
262	1	3	1	7	1	1	1	1	1	2	0	23	1	1	3	1	3	4
263	1	10	0	12	1	0	1	0	0	2	1	24	1	1	3	1	3	2
264	1	10	1	15	0	0	0	0	0	2	1	51	2	4	4	2	6	5





265	1	5	1	10	1	0	1	0	0	3	0	18	1	5	2	1	2	6
266	0	5	1	3	1	0	1	0	0	4	1	25	1	5	5	1	1	4
267	1	5	1	10	1	0	1	0	0	3	0	27	1	2	3	2	3	3
268	1	5	1	10	0	1	0	0	0	3	0	23	2	4	2	1	3	7
269	1	5	0	7	1	1	1	1	1	1	1	28	1	2	3	1	2	3
270	0	15	1	10	1	0	1	0	0	2	0	29	1	3	3	1	3	2
271	0	15	0	3	1	0	0	0	0	5	1	23	1	4	3	1	5	2
272	0	15	0	10	1	1	1	1	1	3	1	26	1	4	3	1	4	3
273	1	5	1	7	1	1	1	1	1	2	0	24	1	2	5	1	3	4
274	1	5	1	10	1	0	1	0	0	4	1	35	1	2	4	2	5	4
275	0	15	0	10	1	0	1	0	0	4	0	23	1	2	3	1	4	2
276	1	10	0	12	1	0	1	0	0	2	1	22	1	1	3	1	3	2
277	1	10	1	20	1	0	1	0	0	5	1	25	1	4	4	1	4	1
278	1	10	1	15	0	0	0	0	0	5	0	27	1	4	2	1	2	8
279	0	15	0	10	0	1	1	0	1	3	0	23	1	4	3	1	4	5
280	1	10	0	12	1	1	1	1	1	3	1	26	1	4	3	1	4	3
281	1	5	1	7	1	0	1	0	0	4	0	22	1	4	3	1	3	3
282	1	10	0	11	0	1	0	0	0	2	1	38	1	1	4	2	5	2
283	1	10	1	20	0	1	0	0	0	2	1	35	1	5	4	1	3	2
284	1	5	1	10	1	1	1	1	1	4	1	25	1	1	3	1	3	4
285	0	15	0	2	1	0	1	0	0	3	1	32	1	2	3	1	4	4
286	1	15	0	17	1	1	1	1	1	4	0	18	1	5	3	1	1	5
287	1	3	0	5	0	1	0	0	0	2	1	26	1	5	2	1	1	5
288	0	5	1	4	0	1	0	0	0	4	1	22	1	4	3	1	5	4
289	0	3	0	1	1	1	1	1	1	4	1	29	1	1	3	2	3	3
290	1	5	1	7	1	1	0	1	0	4	1	25	1	4	5	1	3	4
291	0	15	0	10	1	1	1	1	1	4	1	20	1	1	3	1	1	1
292	1	10	1	12	1	1	0	1	0	2	0	20	1	4	3	1	1	13
293	1	10	1	12	1	0	1	0	0	4	0	20	1	1	3	1	5	3
294	1	3	1	4	1	1	1	1	1	4	1	24	1	1	1	1	4	6
295	0	15	1	10	1	1	1	1	1	1	1	20	1	1	3	1	1	1
296	1	10	0	12	0	0	1	0	0	2	0	23	1	3	3	1	4	5
297	1	5	1	9	1	1	1	1	1	4	0	26	1	2	3	1	4	3
298	1	5	0	7	1	0	0	0	0	2	0	19	1	1	3	1	2	5
299	0	15	0	13	0	1	1	0	1	2	0	21	1	5	3	1	1	8
300	0	15	0	10	1	0	1	0	0	4	1	28	1	2	3	1	4	2
301	0	5	1	2	1	1	0	1	0	4	0	18	1	2	3	1	1	5
302	0	10	0	5	1	1	0	1	0	5	1	22	1	4	3	1	5	5
303	0	5	0	3	1	1	1	1	1	3	1	35	1	4	3	1	3	5
304	1	5	1	10	1	1	0	1	0	2	1	25	1	1	3	1	3	2
305	1	5	1	20	0	1	1	0	1	4	1	40	1	4	5	2	2	5
306	0	5	1	4	1	1	1	1	1	4	1	27	1	2	3	1	2	4
307	1	5	1	7	1	1	0	1	0	4	1	23	1	4	5	1	3	5
308	1	5	1	7	0	1	1	0	1	2	1	25	1	2	3	2	2	3
309	0	5	0	1	1	1	1	1	1	3	1	24	1	2	3	1	1	5



310	1	5	1	10	1	1	1	1	1	4	1	25	1	3	3	1	5	4
311	1	5	1	10	1	0	1	0	0	4	1	35	1	4	3	1	3	3
312	1	3	1	10	1	0	0	0	0	4	1	24	1	1	3	1	3	6
313	0	15	0	13	0	1	0	0	0	5	0	25	1	4	5	1	2	3
314	1	3	1	10	0	0	1	0	0	4	0	23	1	4	2	1	2	4
315	1	5	1	10	1	1	1	1	1	3	1	40	1	1	3	2	6	5
316	1	5	1	12	1	1	1	1	1	2	0	19	1	1	5	1	1	5
317	1	5	1	7	1	1	1	1	1	4	1	47	1	2	4	4	5	4
318	1	5	1	10	1	0	1	0	0	4	1	25	1	1	3	1	3	5
319	1	3	1	7	1	0	1	0	0	4	0	23	1	2	3	1	4	4
320	0	5	1	2	1	1	0	1	0	2	0	34	1	1	2	1	2	5
321	1	5	1	10	1	1	1	1	1	4	1	30	1	2	5	1	2	3
322	1	5	0	7	1	1	1	1	1	4	0	23	1	1	3	1	3	3
323	1	5	1	7	1	1	1	1	1	4	0	27	1	1	3	2	3	3
324	1	5	0	20	0	0	0	0	0	4	1	21	1	4	2	1	2	6
325	1	5	1	10	0	0	0	0	0	4	1	22	1	1	3	1	3	4
326	0	5	0	2	1	1	1	1	1	5	1	37	1	1	4	1	3	2
327	0	5	0	1	1	1	1	1	1	4	1	34	1	3	3	1	3	3
328	1	5	1	6	1	1	1	1	1	3	1	24	1	2	3	1	4	5
329	1	5	1	7	1	1	0	1	0	5	1	32	1	4	3	1	2	4
330	1	5	1	10	0	1	1	0	1	2	0	23	1	4	2	1	1	4
331	1	5	0	7	1	1	1	1	1	3	1	28	1	4	4	1	3	8
332	1	5	0	7	1	1	1	1	1	4	1	40	1	4	5	1	2	3
333	1	5	1	15	1	1	1	1	1	4	1	27	1	3	3	1	6	4
334	0	5	0	3	1	1	1	1	1	4	0	30	1	1	3	1	3	8
335	1	5	0	6	1	1	1	1	1	4	0	21	1	4	3	1	4	3
336	1	10	1	15	1	0	1	0	0	5	1	25	1	4	3	1	2	7
337	1	10	1	20	1	1	1	1	1	2	1	31	2	4	3	1	2	1
338	0	10	0	5	1	1	1	1	1	2	0	20	1	5	2	1	1	5
339	1	10	0	12	1	1	1	1	1	5	1	23	1	4	5	1	3	5
340	0	10	0	1	1	1	1	1	1	3	0	22	1	1	3	1	1	5
341	1	10	0	12	1	0	1	0	0	2	0	21	1	1	3	1	2	5
342	1	10	0	12	1	0	1	0	0	4	1	26	1	2	3	1	3	4
343	0	15	0	10	0	1	0	0	0	3	0	57	3	2	1	4	6	9
344	1	15	1	25	0	0	1	0	0	4	0	23	1	1	3	1	1	5
345	0	15	0	5	1	1	1	1	1	4	0	25	1	1	4	1	3	3
346	1	10	1	20	1	0	0	0	0	3	1	25	1	2	5	1	3	3
347	0	10	0	5	0	0	1	0	0	3	1	22	1	1	3	1	2	3
348	0	10	0	5	1	0	1	0	0	5	0	26	1	4	2	1	1	6
349	1	10	1	12	0	0	1	0	0	2	0	23	1	5	5	1	1	5
350	1	15	1	25	1	1	1	1	1	4	0	23	1	2	3	1	2	5
351	1	10	1	15	1	1	0	1	0	4	1	30	1	2	5	1	2	6
352	0	10	0	0.1	1	1	1	1	1	5	1	23	1	1	4	1	1	1
353	1	10	0	12	1	1	1	1	1	4	1	50	1	4	4	2	6	4
354	0	10	0	5	1	1	0	1	0	3	0	22	1	2	3	1	1	5



355	0	10	1	3	1	1	1	1	1	3	1	33	1	1	4	1	6	1
356	0	10	1	5	0	1	1	0	1	2	1	22	1	3	3	1	1	5
357	1	10	1	15	0	1	1	0	1	4	0	20	1	3	3	1	5	8
358	1	10	1	18	0	0	0	0	0	2	1	22	1	4	4	1	2	5
359	1	10	0	12	0	1	1	0	1	4	1	25	1	3	5	1	1	5
360	0	10	0	5	1	1	1	1	1	2	0	23	1	4	3	1	1	8
361	1	3	0	5	0	0	0	0	0	2	0	23	1	4	3	1	1	9
362	1	10	1	25	0	1	1	0	1	4	1	25	1	5	5	1	2	1
363	1	10	1	20	1	1	0	1	0	4	1	21	1	4	3	1	2	4
364	1	10	1	15	0	1	1	0	1	4	0	23	1	3	3	1	2	4
365	1	10	0	12	0	1	0	0	0	4	0	21	1	4	3	1	3	4
366	1	3	1	8	1	1	1	1	1	3	1	21	1	1	3	1	3	2
367	1	3	1	5	1	1	0	1	0	2	0	25	1	1	4	1	2	4
368	1	3	0	5	1	1	1	1	1	4	0	23	1	2	3	1	1	3
369	1	3	1	10	1	1	1	1	1	3	1	23	1	4	3	1	2	5
370	0	3	1	1	0	1	1	0	1	2	1	24	1	4	3	1	1	5
371	1	3	0	5	1	1	1	1	1	3	0	23	1	2	3	1	3	3
372	0	3	0	1	1	1	1	1	1	4	0	19	1	1	3	1	3	4
373	1	3	1	5	0	0	1	0	0	2	0	25	1	1	3	1	1	3
374	1	3	1	5	1	1	1	1	1	2	1	22	1	1	3	1	2	5
375	0	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1	30	1	4	4	1	5	5
376	1	3	0	4	1	1	1	1	1	2	1	42	1	1	4	2	3	4
377	0	15	0	5	1	1	1	1	1	3	1	25	1	1	3	1	3	4
378	0	15	0	5	1	1	1	1	1	5	1	26	1	4	3	1	2	4
379	1	3	1	10	1	1	1	1	1	4	1	25	1	4	5	1	6	6
380	1	3	0	4	1	0	1	0	0	2	0	20	1	3	2	1	3	5
381	1	3	0	5	1	1	0	1	0	2	0	23	1	2	3	1	1	16
382	1	3	0	4	1	0	1	0	0	3	1	23	1	5	3	1	1	5
383	0	15	0	8	1	1	1	1	1	4	0	28	1	4	3	1	3	4
384	0	15	0	2	1	0	1	0	0	4	1	31	1	1	4	1	3	4

*Fuente: Elaboración propia, según datos de encuesta.*

## L. Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	Metodología	VARIABLES	Instrumentos	Población y muestra / Modelo econométrico
¿Cuál será la valoración económica que los visitantes otorgan por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca?	Estimar el valor económico que los visitantes otorgan por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca.	Los visitantes otorgan un valor económico positivo por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca.	-Cualitativo documental- Cuantitativa Correlacional -Método de valoración contingente -Modelo Logit	Variable dependiente: Variable dicotómica, Disposición a Pagar (DAP)	Instrumento: Tipo de encuesta formato dicotómico (cerrado) doble limite El mecanismo de aplicación de encuesta será la entrevista vía redes sociales -Flujo de caja, criterios VAN, B/C.	POBLACIÓN: N: Cantidad anual de turistas que visitan la isla de los Uros, 1998-2019. MUESTRA: $n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * d^2}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2}$ $Z_{\alpha}$ : 1.96 (seguridad de 95%) $p$ : proporción esperada (0.5) $q$ : $1 - p$ (en este caso $1-0.5=0.5$ ) $d$ : definimos un margen de error del <b>5.00%</b> . N: tamaño de muestra de 384. Modelo logit: $Prob(Y_i = 1 x) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_{ki})}}$ Donde:
<b>ESPECÍFICO S</b> ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos y los problemas ambientales de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca?	<b>ESPECÍFICO S</b> Identificar los servicios ecosistémicos y los problemas ambientales de la Bahía Interior de Puno del Lago Titicaca	<b>ESPECÍFICOS</b> Los servicios ecosistémicos que ofrece la Bahía Interior de Puno del Lago Titicaca, son los servicios de provisión (agua dulce, alimento, combustible, espacios para puertos y transporte, recursos genéticos de flora y fauna acuática), servicios culturales (turismo, recreación, conocimiento científico, valores espirituales y religiosos), servicios	Cualitativa - documental	Variable independiente: Variables dicotómicas: -Conoce o no la Bahía Interior de Puno. -Si alguna vez visitó o no la isla de los Uros.	Instrumento: Encuesta, primer segmento, presentación de información sobre los servicios ecosistémicos a valorar. -Recopilación de información de artículos	

<p>¿Cuáles son las características socioeconómicas de los visitantes que determinan la disposición a pagar de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de</p>	<p>Describir las características socioeconómicas de los visitantes que determinan la disposición a pagar de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de</p>	<p>de regulación climática y servicios de soporte (ciclo de nutrientes); los problemas ambientales de la Bahía Interior de Puno son el vertimiento de aguas servidas y aguas residuales, la remisión de suelos, la contaminación de lanchas y las prácticas inadecuadas de la población, ocasionando la superación los límites máximos permisibles de los estándares de calidad ambiental (ECA) y el deterioro de la calidad de vida de la población. Las características socioeconómicas de los visitantes determinan la disposición a pagar de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca son: el país o departamento de residencia, el género, la edad, grado de instrucción, el motivo de viaje, grupo de viaje, centro laboral, gasto promedio, visitó Puno antes; permanencia promedio, está relacionado con el indicador de satisfacción e índice de recomendación general con</p>	<p>Cualitativo - documental</p>	<p>Variables independientes: Variables socioeconómicas: s: -Área de actividad o profesión del entrevistado -Estado civil -Genero -Ingreso total familiar -Nacionalidad -Nivel de educación</p>	<p>científicos, revistas, libros y tesis. -Medios fotográficos -Datos estadísticos</p>	<p><math>Y_i</math>: Variable independiente <math>X_{ki}</math>: Variables independientes ÁMBITO GEOGRÁFICO: Bahía Interior de Puno y el Distrito de Puno.</p>
--	--	---	---------------------------------	--	--	--

Puno, Lago Titicaca?	Puno, Lago Titicaca	respecto a los servicios turísticos que ofrece la ciudad de Puno y la visita a las islas de los Uros y las características socioeconómicas de la población aledaña a la BIP	Quantitativa / correlacional		-Datos estadísticos
¿Cuánto es la disposición a pagar (DAP) media de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca?	Estimar la disposición a pagar (DAP) media de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca	La disposición a pagar (DAP) media de los visitantes por disfrutar y conservar los servicios ecosistémicos de la Bahía Interior de Puno, Lago Titicaca es positiva debido a variables ambientales como la conciencia ambiental, conocimiento acerca de la BIP, visitó antes la isla de los Uros y variables socioeconómicas como el ingreso total familiar, centro laboral, genero, edad y la confianza del uso adecuado de fondos por una entidad pública.		Variabes independientes: -Precio hipotético de la DAP.	Instrumento: Encuesta, segundo segmento: formulación de la pregunta sobre la DAP. Método: Valoración Contingente Modelo: Logit

Fuente: *Elaboración propia*