

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Ciclo Optativo de Especialización y Profesionalización en Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental



“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL MEDIO AMBIENTE A TRAVÉS DEL MÉTODO CONTINGENTE: CASO PARTE BAJA DE LA CUENCA JICAMARCA (QUEBRADA HUAYCOLORO)”

Trabajo de Titulación para Optar el Título Profesional de:

ECONOMISTA

Dalia Zulema, Navarro Ruiz

Ricardo José, Sonco Tami

Lima – Perú

2016

Dedicatoria

A nuestros padres por su apoyo incondicional, consejos, comprensión, esfuerzos y sacrificios; todo lo que hoy somos es gracias a ellos. Éste logro también es de ustedes!

Agradecimientos

En primer lugar, a nuestro asesor Mg. Sc. Ramón Diez por su apoyo, dedicación y consejos; su orientación y conocimientos han sido fundamentales para la realización de esta investigación.

En segundo lugar, al Economista Pedro Pablo Huamán por darnos la excelente idea que fue motivo de la investigación.

En tercer lugar, a todo el equipo de familiares, amigos y conocidos que nos brindaron parte de su tiempo para la ejecución del trabajo de campo.

De igual manera a nuestros amigos, compañeros y a todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de este objetivo.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Objetivos	2
1.2.	Justificación de la investigación	2
1.3.	Hipótesis	3
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1.	Bienes y servicios ambientales	4
2.2.	Servicios ecosistémicos	5
2.3.	Valor económico de los bienes y servicios ecosistémicos	7
2.3.1.	El valor de uso	7
2.3.2.	El valor de no uso	8
2.4.	Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos	8
2.5.	Métodos de valoración económica	9
2.5.1.	Método de preferencias reveladas	10
2.5.2.	Método de preferencias declaradas	11
2.5.3.	El método de valoración contingente en España	13
2.6.	Mecanismos de encuesta	14
2.7.	Formato de las preguntas	15
2.8.	Descripción del lugar y el proyecto para su rescate	18
2.9.	Cuenca hidrográfica	19
2.10.	Población	20

2.11. Ecología y vegetación	21
2.12. Relieve y suelos	22
2.13. Proceso de geodinámica externa	22
2.14. Información temática	23
2.15. Proyecto para la recuperación del río rímac	24
2.16. Modelística	25
2.16.1. Modelo de regresión probit	25
III. METODOLOGÍA	28
3.1. Diseño selección de la muestra	28
3.1.1. Marco del muestreo	28
3.1.2. Esquema de muestreo	31
3.1.3. Tamaño de muestra	33
3.1.4. Descripción de las variables utilizadas para el modelo	35
3.2. Levantamiento de datos de la encuesta	37
3.2.1. Elaboración de la encuesta	37
3.2.2. Preparación del trabajo de campo	37
3.2.3. Aplicación de la encuesta	38
IV. RESULTADOS DEL ESTUDIO	40
4.1. Interpretación de resultados de la encuesta	40
4.2. Resultados de los precios ofrecidos	49
4.3. Resultados de la aplicación del modelo probit	51
4.3.1. Estimación de los parámetros	52
4.3.2. Interpretación de los parámetros	56
4.3.3. Estimación de la disposición a pagar	58
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	60

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
6.1. Conclusiones	63
6.2. Recomendaciones	63
VII. BIBLIOGRAFÍA	65
VIII. ANEXOS	67

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Bienes y servicios ambientales aportados por los ecosistemas -----	4
Cuadro 2: Servicios Ecosistémicos -----	5
Cuadro 3: Procesos Ecosistémicos, Servicios y Bienes -----	6
Cuadro 4: Población parte baja cuenca Jicamarca -----	21
Cuadro 5: Hidrogeología -----	23
Cuadro 6: Capacidad de Uso Mayor -----	23
Cuadro 7: Fisiografía -----	24
Cuadro 8: Suelos -----	24
Cuadro 9: Vegetación -----	24
Cuadro 10: Número de viviendas consideradas en la parte baja de la cuenca Jicamarca, según estrato de tamaño de la localidad -----	30
Cuadro 11: Datos socioeconómicos de los encuestados -----	41
Cuadro 12: Resultados del primer precio ofrecido -----	49
Cuadro 13: Respuestas del segundo precio ofrecido -----	50
Cuadro 14: Descripción de las Variables utilizadas en el Modelo Probit -----	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Valor Económico Total-----	7
Figura 2: Servicios Ecosistémicos-----	9
Figura 3: Métodos de Valoración Económica -----	9
Figura 4: Ubicación del área de estudio -----	20
Figura 5: Localidades Cuenca Baja Jicamarca-----	29
Figura 6: Distancia del centro de la localidad a la quebrada Huaycoloro-----	31
Figura 7: Encuesta realizada en la Cooperativa Comunidad Campesina de Jicamarca. -----	39
Figura 8: Ingreso Promedio Mensual Familiar en soles (S/.)-----	42
Figura 9: Percepción de los principales problemas existentes en la parte baja de la Cuenca Jicamarca-----	43
Figura 10: Importancia a los problemas ambientales (%)-----	44
Figura 11: Percepción de cercanía de la vivienda al río -----	45
Figura 12: Familias que vivían antes de los años 90 en la cuenca baja -----	45
Figura 13: Actividades para las que han utilizado el río: antes de 1990 y actual -----	46
Figura 14: Causas que genera la contaminación del río Huaycoloro -----	47
Figura 15: Consecuencias de la contaminación del río Huaycoloro -----	48
Figura 16: Percepción para la realización del proyecto -----	48
Figura 17: Precios sugeridos en soles (S/.)-----	51
Figura 18: Resultado de los parámetros en el Modelo Probit-----	53
Figura 19: Resultado de los criterios de comparación del Modelo Probit -----	54

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formato utilizado para realizar la encuesta -----	67
Anexo 2: Fotos de las localidades donde se ejecutó las encuestas -----	72
Anexo 3: Asentamientos Humanos y/o Asociaciones encontradas dentro de la “Zona no Especificada” -----	78
Anexo 4: Comandos utilizados para desarrollar el modelo Probit en software STATA/SE 13.1 -----	79
Anexo 5: Salidas o resultados software STATA/SE 13.1 -----	83
Anexo 6: Variables utilizadas en la encuesta -----	94

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo estimar el valor económico de los servicios ecosistémicos del recurso hídrico dado por los pobladores de la parte baja de la cuenca Jicamarca para la implementación del “Proyecto de Recuperación de la cuenca Rímac”. Para ello, fue necesario estimar la Disposición a Pagar (DAP) e identificar las variables socioeconómicas y sociodemográficas de los pobladores que viven en la zona de estudio. Se aplicó una encuesta utilizando la metodología de Valoración Contingente, donde se les planteó un caso hipotético, una parte del proyecto sería financiado por el gobierno y otra por los habitantes, y como beneficio se obtendría la mejora de la calidad del río Huaycoloro (Cuenca baja Jicamarca) y por ende un incremento en el nivel de bienestar de los pobladores. El modelo que se utilizó para calcular DAP de la población fue el modelo de Regresión Probit de respuestas dicotómicas, para relacionar las respuestas de los precios ofrecidos con las diversas variables analizadas en el Programa STATA/SE 13. Finalmente las variables independientes socioeconómicas y sociodemográficas más significativas que incidieron en el modelo fueron el precio hipotético, ingreso promedio, edad, número de niños en los hogares, distancia relativa y calidad del agua; y el importe promedio de la disposición a pagar de los pobladores de la parte baja de la Cuenda Jicamarca para mejorar la calidad del río fue de S/. 31.37 soles, donde el valor económico de los servicios ecosistémicos del recurso hídrico para la implementación del Proyecto de Recuperación de la cuenca es de S/. 57, 055,284.72 soles.

Palabras claves: Valoración Contingente, Modelo Probit, Servicios Ecosistemicos, Disposición a Pagar, Cuenca Jicamarca y Quebrada Huaycoloro.

ABSTRACT

This study aimed to estimate the economic value of ecosystem services of water resources given by the inhabitants of the lower part of the basin Jicamarca for the implementation of "Project Recovery Rimac basin". To do this, it was necessary to estimate the willingness to pay (WTP) and identify the socioeconomic and demographic of the people living in the study area variables. a survey using the methodology of contingent valuation, where they raised a hypothetical case, a part of the project would be financed by the government and another by the people, and as a benefit improving the quality of Huaycoloro river (low Cuenca would get applied Jicamarca) and therefore an increase in the level of welfare of the people. The model was used to calculate population DAP was the Probit regression model dichotomous responses, to relate the prices offered responses to the various variables analyzed in the STATA / SE 13. Finally Program socioeconomic and sociodemographic independent variables more significant that affected the hypothetical model were the price, average income, age, number of children in households, relative distance and water quality; and the average amount available to pay for the inhabitants of the lower part of the Jicamarca Cuenda to improve the quality of the river was S /. 31.37 soles, where the economic value of ecosystem services of water resources for the implementation of Project Recovery basin is S /. 57, 055,284.72 soles.

Keywords: contingent valuation, Probit Model, Ecosystem Services, Willingness to Pay, Cuenca Jicamarca and Quebrada Huaycoloro.

I. INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Rímac, se ubica en los departamentos de Lima y Junín, enmarcándose en las provincias de Lima, Huarochirí y Yauli. (Pagador, Avalos, & Santa Cruz, 2010). La calidad de los recursos hídricos de la cuenca del río Rímac es afectada por las actividades productivas desarrolladas desde la cabecera de cuenca hasta la desembocadura en el Océano Pacífico. La alteración de la calidad de los recursos hídricos afecta directamente su utilidad y eleva los costos de su tratamiento para consumo humano (ANA, 2012).

Entre las principales causas de contaminación de los recursos hídricos se identifica vertimientos de: (1) pasivos mineros; (2) aguas residuales domésticas de centros urbanos como Morococha, San Mateo, Matucana, Chosica, Chacabayo y otros, (3) actividades industriales, una de las principales fuentes de contaminación, (4) botaderos de residuos sólidos municipales y (5) actividades de la construcción y/o demolición, entre otros. Los efluentes son vertidos al río Rímac y sus afluentes, sin tratamiento previo, excediendo los Límites Máximos Permisibles regulados para cada Sector y los Estándares Nacionales de Calidad para Agua en el cuerpo de receptor. El río Rímac abastece a la mayoría de la población limeña y es por ello que su contaminación es importante para nuestra ciudad (DGCRH, 2015) que alberga, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2015 (INEI, 2015), una población de 9 millones 752 mil habitantes, que se abastece básicamente de agua del río Rímac. Simultáneamente, la gran población acentúa los problemas de contaminación del agua, por el incremento de las aguas residuales que se generan por diversas actividades, y afectan al río Rímac y la Quebrada Huaycoloro. Por tanto, esta investigación tiene como objetivo estimar el valor monetario de los bienes y servicios ambientales ofertados por el ecosistema hídrico “Cuenca Baja Jicamarca”, mediante el método de preferencias declaradas (Valoración Contingente) de los involucrados en dicha Cuenca.

1.1 OBJETIVOS

Objetivo Principal

Esta investigación busca estimar el valor económico de los servicios ecosistémicos del recurso hídrico dado por los pobladores de la parte baja de la cuenca Jicamarca para la implementación del Proyecto de Recuperación de la cuenca.

Objetivos específicos

O.E.1. Identificar las variables socioeconómicas y sociodemográficas que inciden en la Disposición a Pagar por parte de la población asentada en la parte baja de la cuenca Jicamarca (Quebrada Huaycoloro).

O.E.2. Estimar la Disposición a Pagar de los hogares por mejorar la calidad del agua de la parte baja de la cuenca Jicamarca.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La inadecuada valoración de los recursos hídricos es una problemática que se presenta en todos los cursos de agua superficial y subterránea. Así, el valor insuficiente de las retribuciones económicas del agua, las formas de cálculo de la estructura tarifaria y la falta de instrumentos de gestión para determinar un valor para el pago de los servicios ecosistémicos, generan un descuido evidente de financiamiento en la gestión de los recursos naturales y esto causa la desatención en la protección ambiental y en la calidad de las fuentes naturales de agua (ANA, 2015).

La cuenca del Rímac presenta problemas sobre cantidad y calidad del recurso hídrico, debido a las siguientes causas: rápido crecimiento de la población; desarrollo industrial;

falta de redes de alcantarillado y un adecuado tratamiento final de los efluentes finales; incumplimiento de las leyes, normas y reglamentos ambientales (PRODUCE, 2008).

Según la revista Agua y + de la Autoridad Nacional del Agua (2015), el río Rímac es afectado por 1185 fuentes contaminantes destacando el tramo del río Rímac en la quebrada Huaycoloro de la provincia de Huarochirí por su escaso flujo de agua y hasta sequedad por los vertimientos de las empresas industriales, botaderos de residuos domésticos e industriales, por lo cual las concentraciones promedio mensuales de contaminantes superan lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad del Agua, causando graves efectos en la salud de las personas y el ecosistema.

Según la Autoridad Nacional del Agua (2015), se necesitará 1 006 millones de dólares para recuperar la calidad del río Rímac, a través de la plantas de tratamiento, reúso de aguas residuales, zonas de recreación, rellenos sanitarios, recuperación de andenes, siembra de agua, ampliación de la red de agua potable y alcantarillado y afianzamiento hídrico.

Esta investigación contribuirá con la valoración económica del costo ambiental, encontrando el indicador monetario del valor de la alteración desfavorable por las acciones o actividades económicas (Osorio M. & Correa R., 2003), proponiendo el uso de la valoración económica de los servicios ecosistémicos como una herramienta que sustente el diseño e implementación de un mecanismo de pago por dicho servicio de la cuenca del Rímac.

1.3. HIPÓTESIS

Hipótesis General: Los pobladores de la parte baja de la cuenca Jicamarca, dan al recurso hídrico una valoración económica positiva y favorable para la implementación del Proyecto de Recuperación de Cuenca.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

Según Carbal H., (2009), los bienes ambientales son los recursos tangibles que son utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final, y que se gastan y se transforman en el proceso; los servicios ambientales tienen como principal característica que no se gastan y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente utilidad al consumidor, por ejemplo, el paisaje que ofrece un ecosistema. Son las funciones ecosistémicas que utiliza el hombre y al que le generan beneficios económicos. Algunos ejemplos de bienes y servicios ambientales aportados por los ecosistemas se presentan en la Cuadro N° 1.

Cuadro 1: Bienes y servicios ambientales aportados por los ecosistemas

Bienes ambientales	Servicios Ambientales
- Agua para uso doméstico	- Suplidor de agua subterránea
- Agua para uso de riego y agroindustria	- Protección formación del suelo
- Madera y forrajes	- Fijación y reciclaje de nutrientes
- Plantas medicinales	- Control de inundaciones
- Leña y carbón	- Retención de sedimentos
- Semillas forestales	- Fijación y regulación de gases (CO ₂)
- Alimento vegetal	- Regulación del clima
- Plantas y frutos comestibles	- Biodiversidad y belleza escénica
- Bejucos y troncos	- Protección de la cuenca
- Material biológico	- Corredores de transporte
- Polinización	- Puertos y rutas de transporte
- Fauna silvestre	- Artesanía
- Recursos genéticos	- Energía hidroeléctrica

FUENTE: (Carbal H., 2009)

2.2. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Según la Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural (MINAM, 2015), los servicios ecosistémicos, son definidos como los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas. Entre ellos se cuenta la regulación hídrica en cuencas, el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y la provisión de recursos genéticos, entre otros.

Se pueden agrupar de la siguiente manera:

Cuadro 2: Servicios Ecosistémicos

Servicios Ecosistémicos	
Servicios de Provisión	Alimento Fibra Recursos genéticos Combustibles Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos Agua
Servicios de Regulación	Regulación de la calidad del aire Regulación del clima Regulación del agua Regulación de erosión Purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho Regulación de enfermedades Regulación de plagas Polinización Regulación de riesgos naturales
Servicios Culturales	Valores espirituales y religiosos Valores estéticos Recreación y ecoturismo
Servicios de Soporte	Ciclo de los nutrientes Formación del suelo Producción primaria

FUENTE: Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural. 2015.

Así mismo, se ha incorporado avances posteriores para la valoración económica de los servicios ecosistémicos. Ello se centra en los servicios ecosistémicos finales que se traducen en bienes, con la finalidad de evitar la doble contabilidad de servicios, los cuales forman parte de un conjunto de procesos ecosistémicos intermedios. Según ellos, se debe tener en cuenta que el término bien (es) incluye todos los usos y no usos, producción material y no material que proviene de los ecosistemas que tienen valor para las personas. Así en el gráfico siguiente, es posible establecer una conexión clara entre los diferentes bienes y servicios ecosistémicos y los bienes que se generan a partir de éstos.

Cuadro 3: Procesos Ecosistémicos, Servicios y Bienes

Procesos ecosistémicos/ Servicios intermediarios	Servicios ecosistémicos finales	Bien(es)
Producción primaria	Cultivos, ganados, peces	Alimento
Ciclo del agua	Árboles, vegetación en pie, césped	Fibra
Formación del suelo	Oferta de agua	Energía
Ciclo de nutrientes	Regulación climática	Agua Consumo humano
	Enfermedades y regulación de plagas	Recreación/Turismo
Descomposición	Desintoxicación y purificación en aire, suelo y agua	Contaminación/control ruido
Meteorización	Polinización	Enfermedades/control plagas
Interacciones ecológicas	Regulación de riesgos	Clima estable
Procesos evolucionarios	Regulación de ruido	Control inundaciones
		Control erosión
Sin descubrir	Diversidad de especies salvajes	Estético/inspiración
	Entorno ambiental	Espiritual/religioso
	Sin descubrir	Sin descubrir

Categoría de servicio ecosistémico

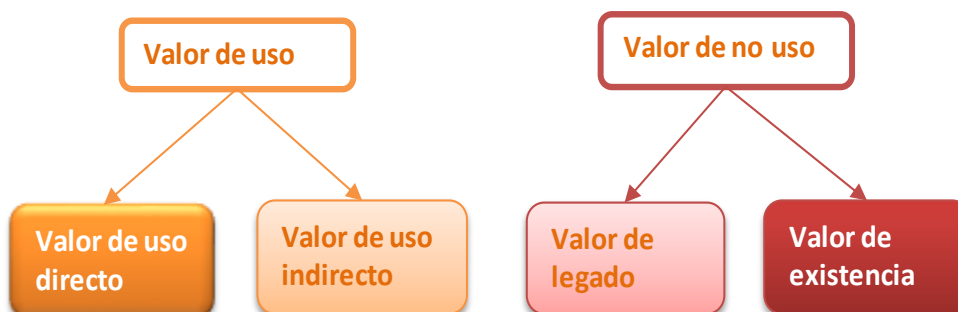
Cultural	Provisión	Regulación	Soporte
----------	-----------	------------	---------

FUENTE: Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural. 2015.

2.3. VALOR ECONÓMICO DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Según el Manual de Valoración Económica del Patrimonio Natural (MINAM, 2015), los bienes y servicios ecosistémicos pueden tener distintos tipos de valor para cada individuo. El valor económico total comprende el valor de uso y el valor de no uso. El valor de uso está constituido por el valor de uso directo y el valor de uso indirecto; mientras que el valor de no uso comprende el valor de existencia y el valor de legado.

Figura 1: Valor Económico Total



FUENTE: Manual de valoración económica del patrimonio natural. 2015

2.3.1. EL VALOR DE USO

Se relaciona con la utilización directa o indirecta de los bienes y servicios de los ecosistemas por parte de un individuo o la sociedad. Se divide en:

- **Valor de uso directo:** Beneficios que obtiene un individuo o la sociedad por el uso o consumo de bienes y servicios ecosistémicos. Se caracteriza generalmente por la alta exclusión y rivalidad en su consumo, asemejándose a un bien privado. Ejemplo: uso de madera, semillas, recreación, etc.

- **Valor de uso indirecto:** Beneficios que no son exclusivos de un individuo en particular, sino que se extienden hacia otros individuos de la sociedad. Se relaciona usualmente con características de baja exclusión y rivalidad en su consumo. Ejemplo: regulación de la erosión, regulación del agua, regulación del clima, etc.

2.3.2. EL VALOR DE NO USO

Es el valor que atribuyen los individuos o la sociedad a la pura existencia de los ecosistemas o el deseo de legar los beneficios de dichos ecosistemas a las futuras generaciones. Se divide en:

- **Valor de legado:** Es aquel valor de dejar los beneficios de los ecosistemas, directa o indirectamente, a las generaciones futuras, ya sea por vínculos de parentesco o altruismo. Ejemplo: protección de hábitats para el disfrute de las futuras generaciones.
- **Valor de existencia:** Es el valor que los individuos atribuyen a los ecosistemas por el simple hecho de que existan. Puede que no la utilicen directa ni indirectamente, ni piensen hacerlo en el futuro, pero valoran positivamente el simple hecho de que el bien exista (Azqueta O., 1994). Ejemplo: conservación del oso panda, conservación del gallito de las rocas, etc.

2.4. MECANISMOS DE RETRIBUCIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Son los esquemas, herramientas, instrumentos e incentivos para generar, canalizar, transferir e invertir recursos económicos, financieros y no financieros, donde se establece un acuerdo entre contribuyentes y retribuyentes al servicio ecosistémico, orientado a la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos (Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos)

Figura 2: Servicios Ecosistémicos

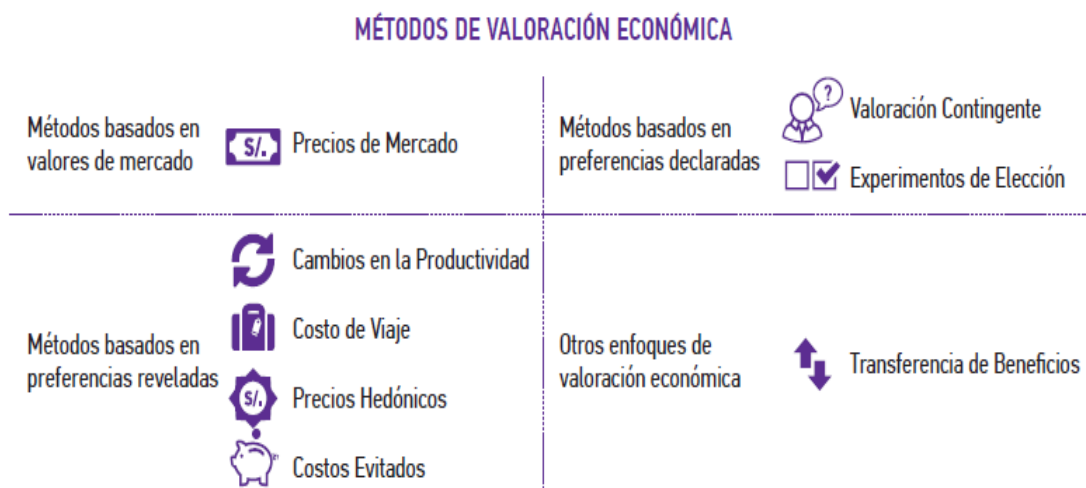


FUENTE: Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural. 2015

2.5. MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA

Se han desarrollado diversos métodos de valoración económica con el objeto de cuantificar de forma parcial o integral el valor económico de un bien o servicio ecosistémico. La elección del método de valoración depende generalmente del objetivo de la valoración, la información disponible, el bien o servicio ecosistémico, el tipo de valor económico, los recursos financieros, el tiempo, entre otros. (MINAM, 2015)

Figura 3: Métodos de Valoración Económica



FUENTE: Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural. 2015

A continuación, se presenta un resumen de los diversos métodos de valoración siguiendo la clasificación de Riera, P. (2005):

2.5.1. MÉTODO DE PREFERENCIAS REVELADAS

Los métodos de preferencias reveladas son procedimientos de estimación de valores que se basan en precios observables en mercados de bienes que nos van a ayudar a obtener el valor del bien (de no mercado) que queremos valorar (Riera, García, Kristrom, & Brannlund, 2005). Permite analizar cómo revelan las personas la importancia (valoración) que le dan a un bien o servicio ecosistémicos mediante el estudio de su comportamiento en los mercados reales de bienes con los que están relacionados.

- **Método de costo de viaje.**

Riera, P.(1994), explica que este método se aplica principalmente a la valoración social de un espacio de interés medio-ambiental y recreativo concreto, pero extensible a otros bienes. Bajo determinados supuestos, permite detallar la función de demanda de dicho espacio y, en consecuencia el excedente del consumidor; es decir, permite estimar el valor económico del uso recreativo (valor de uso directo) de un ecosistema, lagos, ríos o bosques. El supuesto básico es que los costos de viaje y el tiempo invertido en la actividad sirven como una aproximación del valor de visitar un lugar. Este método puede ser de utilidad para estimar el valor del rescate de una cuenca hidrológica, pero únicamente en su componente de valor recreativo, que es sólo uno de los elementos del valor económico total.

- **Método de precios hedónicos**

Según Riera, P.(1994), el método de los precios hedónicos es el primero de los métodos de preferencias reveladas basados en mercados ya existentes, parte del supuesto de que el valor de un inmueble, para compra o renta, está en función del valor asociado a las características del ambiente local. El valor del bien ambiental se deduce del análisis de las transacciones en el mercado inmobiliario, donde, por ejemplo, los consumidores consideran la calidad de los cuerpos de agua cuando toman una decisión respecto a qué casa comprar o qué departamento rentar, y a qué precio. La técnica supone la posibilidad de aislar los efectos de los servicios disponibles en la demanda de un bien de mercado. La

técnica puede ser útil para estimar el valor que le otorgan los hogares que mantienen contacto directo con el recurso, debido a su cercanía, pero les sería imposible estimar el valor de los hogares que sobrepasan determinada distancia. La Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural (MINAM, 2015) explica que se usa para valorar servicios ecosistémicos que afectan el precio de las propiedades residenciales. Por ejemplo, de contar con dos viviendas idénticas pero una de ellas está localizada en un vecindario con mejor calidad del aire, la diferencia de precios entre las dos viviendas se puede explicar por la diferencia en la calidad ambiental del vecindario. En algunas ocasiones, los precios hedónicos se han empleado para medir los beneficios de cambios en los riesgos ambientales para la vida humana; en ese sentido el MPH se puede estimar en función de salarios hedónicos para valorar los riesgos para el estado de salud de las personas derivados de las condiciones laborales.

- **Método de costos evitados**

Se utiliza para medir los gastos en que incurren los agentes económicos, gobiernos, empresas, e individuos para reducir o evitar los efectos ambientales no deseados, cuando los bienes o servicios son sustituidos. Supone que los costos que evitan ciertos daños sobre el ambiente o los servicios que estos proveen, constituyen estimaciones de su valor. Este supuesto se basa en el hecho de que si las personas están dispuestas a incurrir en este tipo de costos para evitar los daños causados por la pérdida de algún bien o servicio ambiental, entonces, estos servicios deben valer, por lo menos, el monto que la gente paga para ellos.(MINAM, 2015)

2.5.2. MÉTODO DE PREFERENCIAS DECLARADAS

El método de preferencias declaradas es un método directo de <<declaración>> de las preferencias, que no se basan en gastos indirectos (Riera, García, Kristrom, & Brannlund, 2005). Estudian las preferencias de los individuos, captadas mediante el diseño y conducción de encuestas de mercados simulados o hipotéticos. Superando a otros enfoques, permiten estimar el componente del valor de no uso del VET, el cual puede ser significativo, particularmente cuando existen impactos irreversibles. La naturaleza

hipotética de este tipo de estudios requiere de la construcción de un mercado que incluya una serie de cambios por valorar. Una variante es el método de valoración contingente.

- **Método de valoración contingente.**

Es un método de construcción de mercados hipotéticos que busca averiguar el valor que asignan los individuos a un bien o servicio ecosistémico a partir de la respuesta a preguntas de máxima disponibilidad a pagar (DAP) por conseguir un bien o servicio ecosistémico proveído por los ecosistemas, o alternatively la mínima disposición a aceptar (DAA) en compensación por una disminución de dicho bien o servicio ecosistémico. (MINAM, 2015)

En este mercado hipotético:

- Se construye un escenario lo más realista posible donde se provee el bien o servicio ecosistémico a valorar.
- Se definen las distintas alternativas sobre las cuales el individuo puede escoger.
- Se describen claramente los derechos de propiedad implícitos en el mercado.

Según Riera,P. (1994), la primera publicación que hace referencia al método de valoración contingente apareció en 1947, cuando Ciriacy Wantrup mencionó que una forma de estimar los beneficios de la prevención de la erosión del suelo por actividades productivas era preguntar directamente a los individuos, sobre cuánto pagarían por las mejoras. Posteriormente, fue hasta dos décadas después cuando el método empezó a utilizarse en investigaciones académicas. A finales de la década de 1980 la valoración contingente empezó a explorarse como un medio para recabar evidencia en procedimientos legales. Fue en la legislación de Estados Unidos donde se mencionó por primera vez la conveniencia de utilizar esta metodología para recabar elementos que permitieran hacer efectiva la Comprehensive Environmental Response Compensation and Liability Act¹ (CERCLA o Superfund LAW) de 1980.

¹ Ley de Responsabilidad Medioambiental Integral Compensación y Respuesta

En 1989, a consecuencia del derrame petrolero, porque el petrolero Exxon Valdés sufrió un accidente que derramó once millones de galones de petróleo en el mar frente a las costas de Alaska, el Departamento de Comercio de los EEUU, a través del National Oceanic and Atmospheric Administration² (NOAA), constituyó un panel de expertos, encargado de preparar recomendaciones para regular la evaluación de daños, particularmente los relacionados con valores de existencia. Encabezado por los premios Nóbel Kenneth Arrow y Robert Solow, el panel concluyó que los estudios de valoración contingente pueden producir estimaciones suficientemente confiables, como punto de inicio para un proceso judicial de evaluación de daños, incluyendo los valores de no uso. Desde entonces, agencias gubernamentales, académicos y otras organizaciones, han estado utilizando este método.

2.5.3. EL MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE EN ESPAÑA

De acuerdo a Riera,P.(1994), en los últimos diez años, este método ha dominado claramente la valoración de bienes sin mercado en Europa, siguiendo la experiencia estadounidense, situándose muy por encima de los modelos del coste del desplazamiento y de los precios hedónicos en su utilización. El contexto de la Europa occidental no es demasiado distinto del norteamericano y los problemas hallados en las aplicaciones realizadas en ambas partes no difieren significativamente. Cabe preguntarse, sin embargo, si en España, con una tradición de economía pública muy distinta, el método de valoración contingente puede ser una forma válida de medir externalidades ambientales. Existen en España al menos dos aplicaciones completadas y algunas más en fases de elaboración. El uso más intensivo de este método en España ha de contribuir a su mejor adaptación a la cultura económica pública española.

² Administración Nacional Atmosférica Oceánica

2.6. MECANISMOS DE ENCUESTA

De acuerdo a Azqueta O., (1994) entre los mecanismos más utilizados para el proceso de encuesta tenemos:

- **Entrevistas personales**

Modalidad en la que el entrevistador podrá ofrecer toda la información necesaria, incluso podrá utilizar material visual y contestar las dudas del entrevistado. Presenta como principal inconveniente que puede llegar a ser muy costosa.

- **Entrevistas telefónicas**

Herramienta recomendada cuando la información es ampliamente conocida por la muestra a estudiar, ya que no será necesaria mayor explicación de la situación. Si bien es menos costosa, si se carece de la información sobre el bien o servicio ecosistémico a valorar, el entrevistado tampoco estará en disposición de responderla.

- **Cuestionarios o encuestas por correo**

Poco costosa y permite ayudas visuales. Su inconveniente reside en el tiempo de retorno de la encuesta al entrevistador.

- **Experimentos de laboratorio**

Reúne a las personas escogidas como muestra representativa en un lugar donde se aplica de forma simultánea la encuesta a todos, otorgándoles suficiente información. El inconveniente está en que la reunión de personas suele ser muy difícil.

2.7. FORMATO DE LAS PREGUNTAS

Para el caso de la DAP, a continuación se presenta la siguiente clasificación del tipo de preguntas, las cuales se diferencian en la forma en que se propone la DAP (MINAM, 2015).

- **Formato abierto**

Bajo este formato se hace una pregunta directamente al entrevistado sobre cuánto estaría dispuesto a pagar por el disfrute de determinado bien o servicio ecosistémico ofrecido en la situación hipotética. También se utiliza en una encuesta piloto con el propósito de verificar el funcionamiento general de la encuesta, determinar los límites inferior y superior del vector de pago y seleccionar la distribución de la DAP.

- **Formato iterativo**

Consiste en preguntar al encuestado sobre su aceptación o rechazo a la DAP frente al cambio de la cantidad o calidad del bien o servicio ecosistémico ofrecido en la situación hipotética. Según sea la respuesta, se ofrece un nuevo valor al entrevistado. Si la respuesta a la oferta inicial fuese positiva se hace al entrevistado una nueva oferta con el valor incrementado de la DAP; si fuese negativa, se le hace nueva oferta con el valor disminuido. El proceso continúa hasta que el entrevistado pare o acepte la oferta. La DAP tenida será la de la última respuesta.

- **Formato dicotómico**

Según Haneman (1984), la estructura del modelo de disponibilidad a pagar tipo dicotómico supone que un individuo representativo posee una función de utilidad (U). La cual, depende del estado del bien o servicio ecosistémico (a), ingreso (m), y de las características socioeconómicas de los beneficiarios (α): $U(a, m, \alpha)$

Se plantea una función de utilidad inicial que presenta el estado original del bien o servicio ecosistémico y una función de utilidad final que representa el escenario hipotético. La representación $a = 0$ sería el bien o servicio ecosistémico en su estado actual y $a = 1$ sería la situación final. Si los beneficiarios quieren acceder a los beneficios de la mejora en la calidad o cantidad del bien o servicio ecosistémico planteado en el escenario hipotético deberán realizar un aporte económico, denominado (D). La función de utilidad $U(a, m, \alpha)$ para cada una de estas situaciones (con y sin escenario propuesto) tendrá un componente determinístico $v_i(a, m, \alpha)$ cuya estimación se hace a partir de una encuesta a los usuarios y de un componente estocástico no observable, ϵ_i . La función de utilidad del usuario representativo se expresa como:

$$U(a, m, \alpha) = V_i(a, m, \alpha) + \epsilon_i$$

En ella, el subíndice i (con valor 1 ó 0) denota el estado con y sin escenario propuesto, respectivamente. Si el individuo acepta pagar una cantidad D para mantener el escenario propuesto se cumple que:

$$V_1(a = 1, m - D, \alpha) + \epsilon_1 > V_0(a = 0, m, \alpha) + \epsilon_0$$

$$V_1(a = 1, m - D, \alpha) - V_0(a = 0, m, \alpha) > \epsilon_0 - \epsilon_1$$

Donde los términos ϵ_0 y ϵ_1 se asumen como variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas. El cambio de utilidad experimentada por el individuo será igual a la diferencia entre la función de utilidad final menos la inicial. Para acceder a la utilidad en la situación final definida por el escenario propuesto se debe pagar cierto monto de dinero propuesto por el entrevistador. Es decir, se tiene:

$$\Delta v = V_1(a = 1, m - D, \alpha) - V_0(a = 0, m, \alpha)$$

$$\eta = \epsilon_0 - \epsilon_1$$

En este paso la respuesta del entrevistado SÍ / NO es una variable aleatoria. Por lo tanto, la probabilidad de una respuesta positiva por parte del individuo está dada por la siguiente expresión:

$$\text{Prob(Si)} = \text{Prob}(\eta \leq \Delta v) = F(\Delta v)$$

Donde F es la función de distribución acumulada de η . Al elegir una distribución para η , y especificar adecuadamente $v(\cdot)$, los parámetros de la diferencia indicada por Δv se pueden estimar con información sobre el pago requerido de los individuos, de las respuestas a la pregunta binaria y de la información sobre las características socioeconómicas de los entrevistados.

De acuerdo al desarrollo propuesto por Haneman se asume una forma funcional lineal con respecto del ingreso dado por $v_i = \theta_i + \gamma m$, junto con una distribución de probabilidad para η : $\Delta v = v_1 - v_0 = \theta_1 + \gamma(m - D) - (\theta_0 + \gamma m)$

Al simplificar esta expresión se tiene:

$$\Delta v = \theta_1 + \gamma m - \gamma D - \theta_0 - \gamma m$$

$$\Delta v = (\theta_1 - \theta_0) - \gamma D$$

Donde, θ_1 y θ_0 , son los interceptos de la función de utilidad bajo el estado final e inicial. Si $\theta = \theta_1 - \theta_0$, entonces:

$$\Delta v = \theta - \gamma D$$

Donde $\gamma > 0$, ya que el valor esperado de la utilidad (v) aumenta con el ingreso, lo que implica que cuanto más alto sea D en la encuesta menor será Δv y menor será la probabilidad de que un individuo responda SÍ.

Este modelo permite estimar el cambio en la utilidad para el escenario propuesto. Se verifica entonces que el pago (D^*) que dejaría indiferente al usuario ($\Delta v = 0$)

es igual al cambio en la utilidad (θ) dividido por la utilidad marginal del ingreso (γ), es decir:

$$\mathbf{DAP = D^* = \frac{\theta}{\gamma}}$$

La expresión θ/γ representa el valor económico que asigna el usuario a la mejora del bien o servicio ecosistémico a partir de la ejecución del escenario hipotético propuesto.

2.8. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR Y EL PROYECTO PARA SU RESCATE

El área de estudio comprende la cuenca baja de Jicamarca, la que a su vez pertenece a la cuenca del río Rímac. Políticamente abarca el distrito de Lurigancho – Chosica, provincia de Lima, departamento de Lima. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas UTM: 285 395 m Este, 8 670 214 m Norte y 298 431 m Este, 8 679 131 m Norte (datum WGS 84, zona 18 Sur), con altitudes de 250 a 1300 m.s.n.m.

Justificación del área de estudio. Según las principales conclusiones del monitoreo realizado por la Autoridad Nacional del Agua en abril 2012 y enero 2013, la parte media de la cuenca Rímac (Quebrada Huaycoloro) es el punto más contaminado, donde existe una gran concentración de cromo, arsénico, plomo y hierro, además de bajo oxígeno y gran cantidad de sales, fósforo, DBO, DQO, SST, coliformes termotolerantes, cuyas concentraciones exceden el ECA-Agua; Por ello, se decidió tomar como área de estudio la quebrada Huaycoloro.

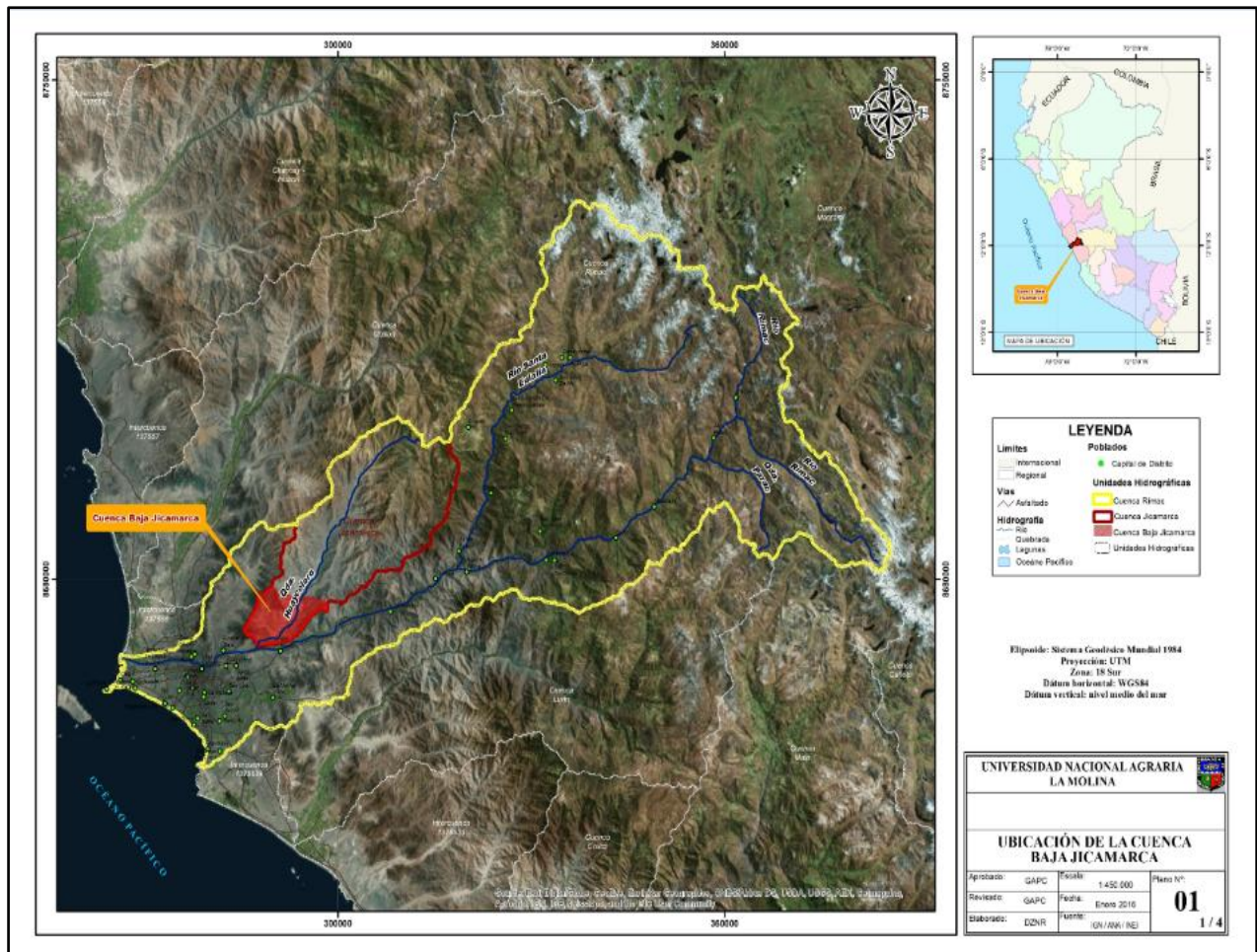
2.9. CUENCA HIDROGRÁFICA

La cuenca hidrográfica como unidad dinámica y natural, refleja las acciones recíprocas entre el suelo, factores geológicos, el agua y la cobertura vegetal, proporcionando un resultado de efecto común: escurrimiento o corriente de agua. Es decir, hay relación estrecha entre las características físico-geográficas de la cuenca con su comportamiento hidrológico (Romero, Guadalupe, & Blas, 2010)

La cuenca hidrográfica, motivo del presente estudio, perteneciente a la sub-cuenca baja del río Rímac, está caracterizada por una morfología que varía de colinoso y ondulado a laderas inclinadas y accidentadas, con superficies de erosión desarrolladas. La quebrada Huaycoloro (Jicamarca), tiene sus orígenes en las inmediaciones de los cerros Río Pampas, Concho, Huaycoloro, Mecro, Chinchilco y Majada Larga, entre otros, pertenecientes a las estribaciones andinas en el flanco occidental de la cordillera Occidental, sobre los 3500 msnm de altitud, alimentándose con las precipitaciones pluviales que caen en la cuenca de recepción (Romero, Guadalupe, & Blas, 2010).

La cuenca en estudio limita por el norte y oeste, con la cuenca del río Chillón; por el este con la cuenca del río Santa Eulalia y, por el sur, con el área de la propia cuenca baja del río Rímac. La quebrada Huaycoloro (cuenca baja de Jicamarca), cuenta con un área de drenaje de 61.08 km², hasta su desembocadura en el río Rímac, en la zona de Huachipa, recorriendo una distancia total de 12.46 km en su curso principal y presentando una pendiente promedio de 6.83 % y un perímetro de 38.45 km. La quebrada Huaycoloro (Jicamarca) toma esta denominación luego de la confluencia de las quebradas Huaycoloro y Río Seco, en la parte inferior de su cuenca. Se emplaza en el lado occidental de la cuenca originándose en las inmediaciones del Cerro Huaycoloro como quebrada Pardo (Romero, Guadalupe, & Blas, 2010).

Figura 4: Ubicación del área de estudio



FUENTE: Dirección de Administración de Recursos Hídricos. ANA 2016.

2.10. POBLACIÓN

Se determinó un total de 15 157 viviendas en la cuenca baja de Jicamarca, que comprende parte del distrito de Lurigancho, estableciéndose 24 localidades, de las cuales 13 628 viviendas tienen como fuente el catastro del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima – SEDAPAL (diciembre 2015) y 1 529 viviendas fueron delimitadas a través del uso de imágenes de satélite Landsat del año 2015 y software de Sistemas de Información Geográfica.

Cuadro 4: Población parte baja cuenca Jicamarca

N°	LOCALIDAD	TOTAL DE VIVIENDAS
1	NO ESPECIFICADO	7208
2	COOP. COMUNIDAD CAMPESINA DE JICAMARCA	3541
3	ASOC. LA VIZCACHERA	719
4	ASOC. PROPIETARIOS PORTALES DE NIEVERIA	640
5	A.H. CASA HUERTA LA CAMPLA	605
6	ASOC. VILLA SANTA ROSA DE HUACHIPA	487
7	A.H. VILLA LETICIA CAJAMARQUILLA	430
8	URB. LA CAPITANA DE HUACHIPA	356
9	ASOC. AGROP. HARAS HUAYCO HUACHIPA	231
10	A.H. HUBER LANCIER	205
11	P.J. LAS PRADERAS	148
12	COOP. LAS VIÑAS DE ML HUAROCHIRI	136
13	ASOC. DE VIV. SEÑOR DE MURUHUYAY	81
14	URB. HUACHIPA NORTE	74
15	COOP. UNION	72
16	CIUD. LOTIZ. PRE-URBANA NIEVERIA 1RA ETAPA	68
17	ASOC. DE VIV. LAS RIVERAS	45
18	URB. SEÑOR DE LA EXALTACION DE HUACHIPA	38
19	URB. LAS GAVIOTAS	20
20	A.H. SANTA CRUZ DE CAJAMARQUILLA	15
21	URB. FUNDO NIEVERIA 2DA ETAPA	14
22	ASOC. SOL DE CHAMBALA	12
23	A.H. SANTA ROSA HUAYCO HUACHIPA	11
24	ASOC. LOS GERANIOS	1
TOTAL		15157

FUENTE: Servicio de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado – SEDAPAL 2015.

2.11. ECOLOGÍA Y VEGETACIÓN

El área estudiada pertenece, casi en su totalidad, al piso ecológico identificado como desierto desecado - Subtropical (dd-S), con variaciones de temperaturas medias entre 13 y 20 °C, y precipitaciones pluviales en el orden de los 250.00 mm. Según el Diagrama de Holdridge, se tiene un promedio de evapotranspiración potencial total por año variable entre el 32 y 64% del valor de la precipitación total anual, por lo tanto, es ubicada en la provincia de humedad calificada como de desecado (Holdridge 1986). La vegetación natural es escasa, y se desarrolla sólo a lo largo de los cauces naturales (quebradas) en la parte baja de la cuenca en donde hay escasez de agua, y están constituidas por diversos

arbustos. Los cultivos alimenticios son muy limitados por la escasez del agua. De acuerdo a las características hidro-geomorfológicas señaladas y de la forma relativamente lanceolada de la cuenca, se infiere que la misma contribuye moderadamente al tiempo de concentración de las crecientes.

2.12. RELIEVE Y SUELOS

La configuración topográfica está caracterizada por laderas moderadamente inclinadas y accidentadas, en la parte baja, variando a colinoso y ondulado, con afloramiento rocoso, propio del modelaje coluvio-aluvial. El escenario edáfico está representado por suelos de textura variable, entre ligero a finos, con cementaciones cálcicas, con un incipiente horizonte a superficial con bajo contenido de materia orgánica (Romero, Guadalupe, & Blas, 2010)

2.13. PROCESO DE GEODINÁMICA EXTERNA

Normalmente, el caudal y por tanto la capacidad de transporte de sedimentos de las quebradas es baja, sólo se manifiestan flujos de lodos cuando ocurren excepcionalmente precipitaciones muy intensas, cuyos escurrimientos llegan hasta su desembocadura al río Rímac, ocasionando desbordes e inundaciones en las zonas de Huachipa, Campoy y Zárate, como ha ocurrido en las últimas décadas (Romero, Guadalupe, & Blas, 2010).

La Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos en el Desarrollo ha diagnosticado peligros potenciales de huaycos, de zonas de deslizamientos, derrumbes, desprendimiento de rocas, inundaciones etc., tanto en el ámbito de la cuenca hidrográfica de la quebrada Huaycoloro como en el área de las descargas de los flujos hídricos (Romero, Guadalupe, & Blas, 2010)

2.14. INFORMACIÓN TEMÁTICA

Los cuadros siguientes describen la hidrogeología (cuadro 5), capacidad de uso mayor (cuadro 6), fisiografía (cuadro 7), suelos (cuadro 8), vegetación (cuadro 9) de la cuenca Jicamarca.

Cuadro 5: Hidrogeología

DESCRIPCION	MODELO	SUBMODELO	TIPO MODELO	NOMBRE	Área (Km2)	Perímetro (km)
Cuaternario holoceno-continental.	Formaciones detríticas permeables en general no consolidadas	Acuíferos generalmente extensos, con productividad elevada (permeabilidad elevada)	Aluviales, morrenas, glaciofluviales, lacustrinos, travertino	Qh-c	30.01	38.18
Cretáceo superior/inferior, volc-sed.	Formaciones con acuíferos locales (detríticos o fisuradas) o regiones sin agua subterránea con cantidad apreciable	Acuíferos locales, en zonas fracturadas o meteorizadas en formaciones consolidadas, sin excluir acuíferos cautivos más productivos (permeabilidad baja a muy baja)	Lutitas, margas y calizas.	Kis-vs	4.62	15.29
Superunidad, Patap.	Formaciones con acuíferos locales (detríticos o fisuradas) o regiones sin agua subterránea con cantidad apreciable	Formaciones generalmente sin acuíferos (permeabilidad muy baja)	Rocas intrusivas básicas	Ki-di/gb-pt	7.64	15.49
Super Unidades, Santa Rosa	Formaciones con acuíferos locales (detríticos o fisuradas) o regiones sin agua subterránea con cantidad apreciable	Formaciones generalmente sin acuíferos (permeabilidad muy baja)	Rocas intrusivas ácidas e intermedias	Ks-mzgr/gdi-sr	18.82	41.10

FUENTE: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2015)

Cuadro 6: Capacidad de Uso Mayor

DESCRIPCION	ASOCIACION	AREA (Km2)	PERÍMETRO (Km)
Sin información	S/D	0.24	4.72
Tierra de Protección	X	47.73	54.03
Tierras aptas para cultivo en limpio (intensivo-arable), Limitación necesidad de riego. Calidad agrológica alta	A1 (r)	13.11	18.03

FUENTE: Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios del Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI (2015)

Cuadro 7: Fisiografía

SIMBOLO	REGION	FORMAS	AREA (Km2)	PERÍMETRO (Km)
Ll-a	COSTA	Planicie – Llanura	13.08	23.71
C_poblados	COSTA		7.97	16.30
Vc-e	COSTA	Colina y Montaña - Vertiente montañosa empinada a escarpada	40.03	46.06

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI y la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales – ONERN, 1976.

Cuadro 8: Suelos

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	PROPORCION	PAISAJE	PENDIENTE	AREA (Km2)	PERÍMETRO (Km)
LPq-R	Leptosol lítico - Afloramiento lítico	60-40	Estribaciones de la vertiente occidental de la cadena montañosa andina	25 a +75	13.11	27.15
FLe-RGe	Fluvisoléutrico - Regosoléutrico	60-40	Terrazas aluviales	0-8	47.97	31.31

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI (2015)

Cuadro 9: Vegetación

DESCRIPCION	AREA (Km2)	PERIMETRO (Km)
Cultivos/Áreas intervenidas	3.90	16.62
Centros poblados	7.97	16.30
Desierto en zona de clima árido	49.21	43.42

FUENTE: Ministerio del Ambiente – MINAM (2015)

2.15. PROYECTO PARA LA RECUPERACIÓN DEL RÍO RÍMAC

Según la revista AGUA Y + de la Autoridad Nacional del Agua (2015), El Plan Maestro para la Restauración de la Cuenca del Río Rímac, elaborado con el apoyo del gobierno de Corea del Sur, tiene como objetivo recuperar la calidad del río Rímac en diez años, mediante la construcción de reservorios, la habilitación o construcción de plantas de tratamiento de agua residuales domésticas y de residuos sólidos, y la restauración del río mediante programas de reforestación y de reforzamiento de riberas. La misión de Corea del Sur, integrada por representantes de la empresa pública coreana K-Water y la compañía

privada Pyunghwa, informaron que existen 1185 fuentes contaminantes en la cuenca del Rímac.

Para ello, su presupuesto asciende a 1006 millones de dólares, donde se ha considerado la implementación del Centro de Información de Recursos Hídricos y el plan básico del río; así como, la construcción del Sistema de Reutilización de Aguas Residuales Taboada y de la planta de tratamiento de aguas residuales para el complejo el complejo industrial Huaycoloro, y la edificación de una presa en el río Santa Eulalia.

2.16. MODELÍSTICA

El modelo que se utilizó para calcular la disposición a pagar de la población fue el modelo de Regresión Probit de respuestas dicotómicas para relacionar las respuestas con las diversas variables analizadas.

2.16.1. MODELO DE REGRESIÓN PROBIT

Gujarati & Porter (2009) indica que el modelo de Regresión Probit se basa en una función de distribución acumulativa (FDA) seleccionada apropiadamente.

$$P_i(Y_i=1 / X_i) = \Phi (X_i\beta)$$

$$P = E(Y=1 / X) = \int_{-\infty}^{Y_i} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-Z^2/2\sigma^2} dz$$

Donde $Z = X\beta$

De modo que

$$P_i = \Phi (X_i\beta) = \int_{-\infty}^{Y_i} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-Z^2/2\sigma^2} dz$$

La estimación y evaluación del modelo Probit puede hacerse de manera similar al Logit, pero utilizando la FDA normal; sin embargo, este tipo de modelos requiere ir un poco más allá, lo que lo hace más complicado que el Logit.

En efecto, asuma que existe un índice o variable latente (I_i) que determina la ocurrencia del evento (disposición a pagar), el cual depende de una variable explicativa x_i (ingreso), de modo que a mayor x_i , mayor probabilidad de ocurrencia del evento:

$$I_i = \beta_1 + \beta_2 X_i$$

$$I_i > I_i^* \Rightarrow Y_i = 1$$

$$I_i < I_i^* \Rightarrow Y_i = 0$$

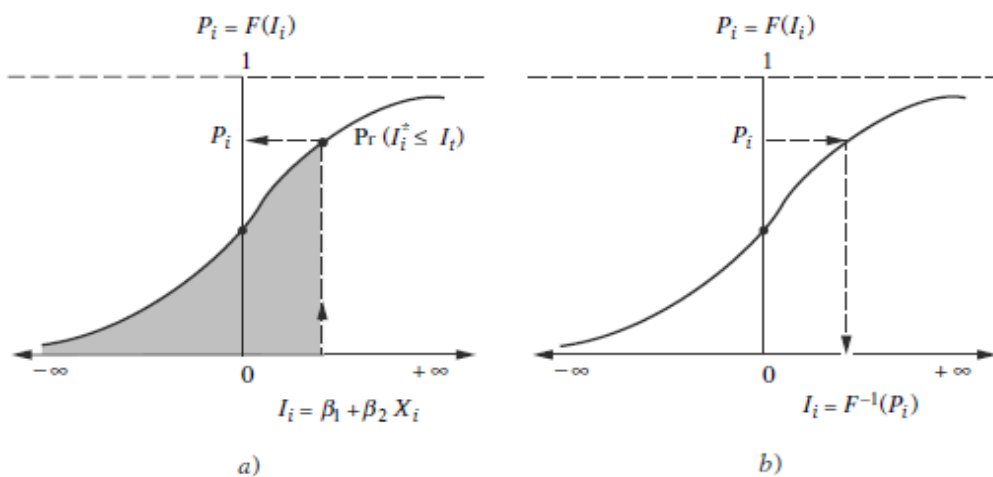
Así, la probabilidad de ocurrencia del evento viene dada por:

$$P_i = P(Y=1/X) = P(I_i \geq I_i^*) = P(\beta_1 + \beta_2 X_i \geq Z_i) = F(\beta_1 + \beta_2 X_i)$$

$$F(I_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{I_i} e^{-Z^2/2} dz$$

La probabilidad de ocurrencia del evento es el área bajo la curva

Figura N° 7: Modelo Probit



Así, para obtener el índice y los coeficientes, se toma la inversa de $f(I_i)$

$$\begin{aligned} I_i &= F^{-1}(I_i) = F^{-1}(P_i) \\ &= \beta_1 + \beta_2 X_i \end{aligned}$$

La estimación del índice y los coeficientes depende del tipo de datos que se tenga:

- a) datos agrupados
- b) datos individuales

III. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Conforme a los principales elementos establecidos en el diseño del cuestionario (Anexo N°1) y el escenario hipotético, se procedió a la selección aleatoria de la muestra de hogares.

3.1.1. MARCO DEL MUESTREO

Como población objetivo se consideró a todos los hogares residentes en las 24 localidades que comprende la cuenca baja de Jicamarca según el catastro del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima – SEDAPAL (diciembre 2015) y el uso de imágenes de satélite Landsat del año 2015 y software de Sistemas de Información Geográfico.

Las 24 localidades se agruparon en 3 estratos, de acuerdo al tamaño de la población. El cuadro N°10 resume la estructura demográfica, donde se puede observar que la mayor población se concentra en solo 2 localidades, siendo éste el 71% de la población estudiada; mientras que las poblaciones con número de habitantes más pequeñas concentran sólo el 8% del total de la población.

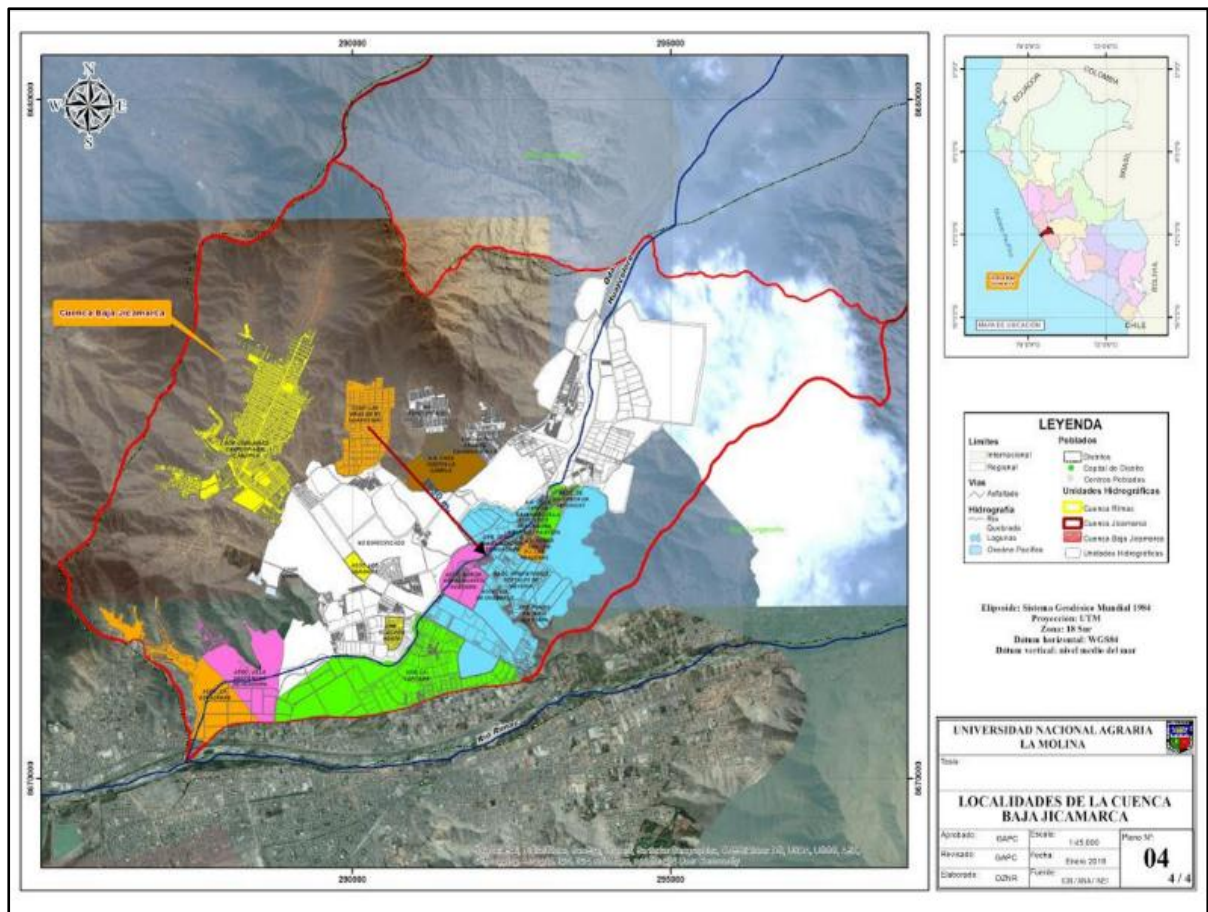
Cuadro 10: Número de viviendas consideradas en la parte baja de la cuenca Jicamarca, según estrato de tamaño de la localidad

N°	Estrato de tamaño de localidad (Número de viviendas)	Número de viviendas	Número de localidades	Porcentaje de viviendas
1	De 3500 - más	10,749	2	71
2	De 250 - 3499	3,237	6	21
3	De 1 - 249	1,171	16	8
	Totales	15,157	24	100

FUENTE: Elaboración propia. 2016.

Como se ha mostrado en diversos estudios, la distancia es una variable fundamental para la disposición a pagar, pues influye en la percepción sobre el bien ambiental a valorar y la magnitud de los beneficios que obtiene el individuo de su calidad (Pinto F., 2008). Con este criterio, para cada localidad seleccionada se tomó la distancia relativa; es decir, según la percepción del encuestado.

Figura 6: Distancia del centro de la localidad a la quebrada Huaycoloro



FUENTE: Elaboración propia. 2016.

3.1.2. ESQUEMA DE MUESTREO

El esquema de muestreo que se utilizó fue el Muestreo Aleatorio Estratificado, donde el criterio de estratificación fue el tamaño de las localidades en términos del número de viviendas.

- **Muestreo Aleatorio Estratificado**

Scheaffer, Mendenhall, & Lyman, (2007), indican que este muestreo permitirá estimar en forma separada los parámetros poblacionales dentro de cada estrato que se establecerá, donde se utilizó las fórmulas siguientes:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^L N_i^2 p_i q_i / a_i}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i p_i q_i} \dots \dots (1)$$

$$n_i = n \left(\frac{N_i \sqrt{p_i q_i / c_i}}{\sum_{i=1}^L N_i \sqrt{p_i q_i / c_i}} \right) \dots \dots (2)$$

Donde:

n: Tamaño de muestra total

n_i : Tamaño de muestra del estrato i

a_i : Fracción de observaciones afijadas al estrato i , n_i/n

p_i : Proporción de la población del estrato i, que está dispuesta a Pagar.

q_i : Proporción de la población del estrato i, que no está dispuesta a Pagar.

c_i : Costo unitario de obtener una única observación entrevista del estrato i.

L: Número de estratos

N: Población Total

N_i : Población total del estrato i

D: Varianza estratificada, $\frac{B^2}{4}$

B: Error de Estimación

Debido a que se realizó una prueba piloto no muy representativa de la disposición a pagar por la recuperación de la cuenca baja de Jicamarca, el cálculo se realizó bajo los siguientes supuestos:

p_i : 0.5, q_i : 0.5, B: 0.05 y c_i : 1

3.1.3 TAMAÑO DE MUESTRA

Para determinar el tamaño de muestra total y muestra por estrato, primero se utilizó la ecuación (2) para encontrar las fijaciones a_i , tenemos que:

$$n_i = n \left(\frac{N_i \sqrt{p_i q_i / c_i}}{\sum_{i=1}^L N_i \sqrt{p_i q_i / c_i}} \right) \dots \dots (2)$$

$$\sum_{i=1}^3 N_i \sqrt{p_i q_i / c_i} = N_1 \sqrt{p_1 q_1 / c_1} + N_2 \sqrt{p_2 q_2 / c_2} + N_3 \sqrt{p_3 q_3 / c_3}$$

$$\sum_{i=1}^3 N_i \sqrt{p_i q_i / c_i} = 10,749 \sqrt{(0.5)(0.5)/1} + 3,237 \sqrt{(0.5)(0.5)/1} + 1,171 \sqrt{(0.5)(0.5)/1}$$

$$\sum_{i=1}^3 N_i \sqrt{p_i q_i / c_i} = 7\,578.5$$

$$n_1 = n \left(\frac{5,374.5}{7,578.5} \right) = n(0.709)$$

$$a_1 = \frac{n_1}{n} = 0.709$$

$$n_2 = n \left(\frac{1,618.5}{7,578.5} \right) = n(0.214)$$

$$a_2 = \frac{n_2}{n} = 0.214$$

$$n_3 = n \left(\frac{585.5}{7,578.5} \right) = n(0.077)$$

$$a_3 = \frac{n_3}{n} = 0.077$$

El siguiente paso consiste en calcular la ecuación (1) utilizando las fijaciones encontradas, tenemos que:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^L N_i^2 p_i q_i / a_i}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i p_i q_i} \dots \dots (1)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^L N_i^2 p_i q_i}{a_i} = \frac{N_1^2 p_1 q_1}{a_1} + \frac{N_2^2 p_2 q_2}{a_2} + \frac{N_3^2 p_3 q_3}{a_3}$$

$$\frac{\sum_{i=1}^L N_i^2 p_i q_i}{a_i} = \frac{10,749^2(0.5)(0.5)}{0.709} + \frac{3,237^2(0.5)(0.5)}{0.214} + \frac{1171^2(0.5)(0.5)}{0.077}$$

$$\frac{\sum_{i=1}^L N_i^2 p_i q_i}{a_i} = 57,433,662.25$$

$$\sum_{i=1}^L N_i p_i q_i = N_1 p_1 q_1 + N_2 p_2 q_2 + N_3 p_3 q_3$$

$$\sum_{i=1}^L N_i p_i q_i = 10,749(0.5)(0.5) + 3,237(0.5)(0.5) + 1,171(0.5)(0.5)$$

$$\sum_{i=1}^L N_i p_i q_i = 3,789.5$$

$$D = \frac{B^2}{4} = \frac{0.05^2}{4} = 0.000625$$

Reemplazando los valores en la ecuación (1), tenemos que:

$$n = \frac{57,433,662.25}{15,157^2(0.000625) + 3,789.5}$$

$$n = \frac{57,433,662.25}{147,373.656}$$

$$n = 389.415$$

Por último se reemplazó el valor “n” encontrando, en las siguientes ecuaciones:

$$n_1 = n(0.709) = (389.415)(0.709) = 276.1$$

$$n_2 = n(0.214) = (389.415)(0.214) = 83.34$$

$$n_3 = n(0.077) = (389.415)(0.077) = 29.98$$

Del cálculo resultó que el total de viviendas a encuestar en el estrato 1 es 276, en el estrato 2 es 83 y en el estrato 3 es 30; haciendo un total de (n) 389 viviendas.

3.1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES UTILIZADAS PARA EL MODELO

Se identificaron las variables que son relevantes para el análisis del comportamiento de la población respecto a la disposición a pagar por los servicios ecosistémicos de la quebrada Huaycoloro del total de las variables utilizadas en la encuesta (Anexo N° 6). A continuación se describen las variables utilizadas para el modelo.

Variable Dependiente:

- **DAPmprob2:** Probabilidad de respuesta al precio propuesto (si=0, no=1), variable dicotómica.

Variables Independientes:

- **Precio:** Variable cuantitativa que indica el precio hipotético propuesto en soles. Se espera que a mayor precio propuesto la disposición a pagar disminuya.

- **Edad:** Variable cuantitativa que indica la edad de la persona encuestada. Generalmente se cree que las personas más jóvenes expresan una mayor preferencia por una mejora.
- **Sexo:** Variable cualitativa que indica el sexo de la persona encuestada. La encuesta estuvo dirigida a los jefes de hogar, pues ellos son los que toman las decisiones dentro de la familia y en su mayoría son los que proporcionan el ingreso.
- **ingrProm:** Variable cuantitativa que indica el ingreso promedio familiar mensual. Se considera que a mayor ingreso, existe una mayor disposición de pago por una mejora. Sin embargo, es necesario tomar esta información con precaución, pues es muy difícil de medir debido a que las personas se incomodan con este tipo de preguntas.
- **Tiempo:** Variable cuantitativa que indica la cantidad de años que la persona encuestada tiene viviendo en su casa. Se espera que a mayores años habitando la casa, una mayor disposición de pago, ello debido a que le asignan un mayor valor al lugar que habitan.
- **Hijos_12:** Variable cuantitativa que indica la cantidad de hijos menores de 12 años dentro de una familia. Se espera que a mayor cantidad de hijos menores, una mayor disposición a pagar, ello debido a que existe una mayor preocupación por la salud de sus hijos.
- **Cercanía al río:** Variable cualitativa que indica el grado de cercanía al río Huaycoloro. Se espera que a menor cercanía del río, exista una mayor disposición a pagar, y viceversa.
- **Calidad del agua:** Variable cualitativa que indica el grado de calidad del río Huaycoloro. Se espera que a mayor percepción de deterioro de la calidad del río, exista una mayor disposición de pago, y viceversa.

- **Estrato:** Variable cualitativa que indica al estrato que corresponde la persona encuestada, según la cantidad de viviendas de la localidad que habita.

3.2. LEVANTAMIENTO DE DATOS DE LA ENCUESTA

3.2.1 ELABORACION DE LA ENCUESTA

Para la elaboración de la encuesta se tomó en cuenta a Azqueta O., (1994), así mismo las investigaciones realizadas por Soto M., (2009) , Paño Ancasi, (2010) y Barrera Ocampo, Díaz González, & Hernández Campanella, (2000). La encuesta realizada se dividió en ocho secciones: las cuatro primeras, trató de capturar información sobre la persona encuestada, su vivienda, su familia y la localidad donde vive; de manera que permitió identificar las variables socioeconómicas y sociodemográficas.

Las tres secciones siguientes, trató de capturar información sobre los principales problemas medioambientales que perciben los pobladores, percepción de su cercanía al río Huaycoloro, frecuencia de visita al río, su percepción sobre la calidad del agua del río, causas y consecuencias de la contaminación del río; de manera que permitió identificar las variables ambientales. Así mismo, se les informó acerca de la contaminación actual del río Huaycoloro con apoyo de imágenes de dicha realidad, como también la posibilidad de mejorar sus condiciones por medio del proyecto de Recuperación de la Cuenca Rímac.

Finalmente, la última sección es donde se trata de capturar información acerca de la Disposición a Pagar mediante precios hipotéticos escogidos aleatoriamente y bajo ciertos supuesto que debió asumir el encuestado antes de brindar su respuesta.

3.2.2 PREPARACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

El personal que participó en el levantamiento de datos de la encuesta fue en su mayoría profesionales y la menor parte pre profesionales, con experiencia en la realización de encuestas. Antes de la salida al campo se impartió un taller de capacitación donde se explicaron los objetivos de la investigación, las características y partes del cuestionario, los

criterios que se deberían de seguir al seleccionar la muestra y la distribución de las zonas a encuestar. Asimismo, se revisó con mucho detalle cada una de las preguntas del cuestionario; se les entregó un cuadro con las localidades, donde contenía la totalidad de viviendas y la muestra por localidad; un mapa de la parte baja de la cuenca Jicamarca y se les instruyó para la lectura de ésta. La totalidad de encuestadores se dividió en grupos compuesta por tres personas cada una, con un encargado en cada grupo, para el soporte de cualquier eventualidad o duda. Se realizó una prueba piloto con 25 encuestas, de donde se obtuvo los rangos de la disposición a pagar, y a la vez surgieron algunos ajustes y precisiones al cuestionario.

3.2.3 APLICACIÓN DE LA ENCUESTA

La ejecución del trabajo de campo, tomó más días de lo previsto; sin embargo, fue realizada de manera satisfactoria. Se contó con movilidad propia, lo cual hizo posible cumplir satisfactoriamente con las actividades de acceso, localización, recorridos, y selección aleatoria de viviendas.

Para alcanzar el tamaño de muestra requerido, 389 viviendas, fue necesario intentar levantar la encuesta en 434 viviendas, lo que significó un total de 45 intentos fallidos, de los cuales o no había personas adultas en casa, o simplemente se negaron rotundamente a ser encuestadas; cabe resaltar que el trabajo se realizó con una muestra de 391 encuestas; es decir, 02 hogares más de la muestra original. Se presentaron dificultades de acceso a las localidades, sin embargo todas fueron solucionadas.

Al terminar la encuesta se recopilaron los comentarios del personal de campo y se concluyó que las personas en general se mostraron interesadas en el tema; por otra parte los habitantes que viven en las zonas aledañas al río Huaycoloro, los más afectados por la contaminación, mostraron mayor interés en la ejecución del proyecto, a pesar de ser en general familias con bajos recursos económicos. Respecto al agua potable y saneamiento la mayoría de las localidades no contaban con este servicio; y en cuanto al manejo de residuos sólidos sucedía lo mismo, por lo que se concluye que las personas arrojan la

basura al río, pero a la hora de responder la encuesta muy pocos de ellos aceptan esa realidad.

Figura 7: Encuestas realizadas en la Cooperativa Comunidad Campesina de Jicamarca.



FUENTE: Fotos tomadas del día 09 al 12.02.2016.

IV. RESULTADOS DEL ESTUDIO

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

A continuación se describen las características de los hogares encuestados, la mayoría de las casas se usa de modo de vivienda (67.01%), y en menor proporción (32.99%) como también actividad productiva, siendo éstos generalmente negocios pequeños.

En la gran mayoría de los hogares declararon ser dueños o propietarios del lugar en el que habitaban (81.07%). Esta variable puede tener relevancia en caso de que la población que alquila su vivienda pueda considerar un beneficio inferior por la ejecución del Proyecto, respecto a quienes son propietarios, ya que puede haber una menor disposición a pagar por su realización.

A fin de evaluar la posible recaudación del pago para la realización del Proyecto, se preguntó si en la vivienda se recibían boletas de agua y de luz. El 92.07% de los hogares contaban con el servicio de luz, de los cuales el 0.04 %, de manera informal; el 68.8% no poseían el Servicio de Agua Potable, por lo que obtenían este recurso a través de cisternas, aguateros, pozos subterráneos, o porque ciertas municipalidades contaban con un tanque donde podían distribuir a ciertas zonas de las localidades (EPS); el 76.92% no poseían desagüe regularizado, más bien silos dentro de los hogares, y del 23.08% que poseían desagüe, una proporción eran tuberías conectados directamente al río Huaycoloro, además de que las EPS vierten el agua residual doméstico directamente al río Huaycoloro sin previo tratamiento; por otro lado el tamaño promedio del hogar fue de 5 personas, y en un 65% había niños menores a 12 años, esta última variable resulta importante en tanto que otros estudios realizados han encontrado que la existencia de niños en el hogar puede aumentar la disposición a pagar del entrevistado, como señala, por ejemplo, Helena (2013). De los 391 hogares encuestados, el 85% fueron jefes del hogar, de los cuales el 53% fueron varones, y 47% mujeres jefas de familia, de los cuales el 12% se dedicaban a labores del

hogar, esto se debe a que los varones jefes de familia trabajan fuera de casa; así mismo, es importante mencionar que la información brindada tanto por los varones como por las mujeres han sido considerados como verdaderas ya que pueden decidir sobre la disposición a pagar en base a sus ingresos y gastos de hogar.

Cuadro 11: Datos socioeconómicos de los encuestados

Datos socioeconómicos de los encuestados		
Uso de vivienda (%)	Solo vivienda	67.01
	Vivienda y actividad productiva	32.99
Condición de la vivienda (%)	Propia	81.07
	Alquilada	15.09
	Otro	3.84
Posee el servicio de luz (%)	si	92.07
	no	7.93
Posee agua potable y/o red de agua (%)	si	31.2
	no	68.8
Posee desagüe (%)	si	23.08
	no	76.92
Promedio de personas dentro de una familia		5
Niños menores de 12 años (%)	si	0.65
	no	0.35
Edad promedio (años)	Masculino	45
	Femenino	39
Sexo (%)	Masculino	46.11
	Femenino	53.89
Estado civil (%)	Soltero	16.2
	Casado/Conviviente	78.15
	Divorciado/Viudo	5.66
Nivel máximo de estudios (%)	Sin estudios	1.04
	Primaria	14.1
	Secundaria	68.93
	Bachillerato/Carretera Técnica	15.4
	Licenciatura o Postgrado	0.52
Ocupación Principal (%)	Trabajador (Incluye empleado, obrero, jornalero o peón)	21.96
	Trabajador por su cuenta	67.72
	Se dedica a labores del hogar	8.2
	Jubilado o pensionado	2.12
	Otra	0.02

FUENTE: Elaboración propia a partir de la encuesta. 2016.

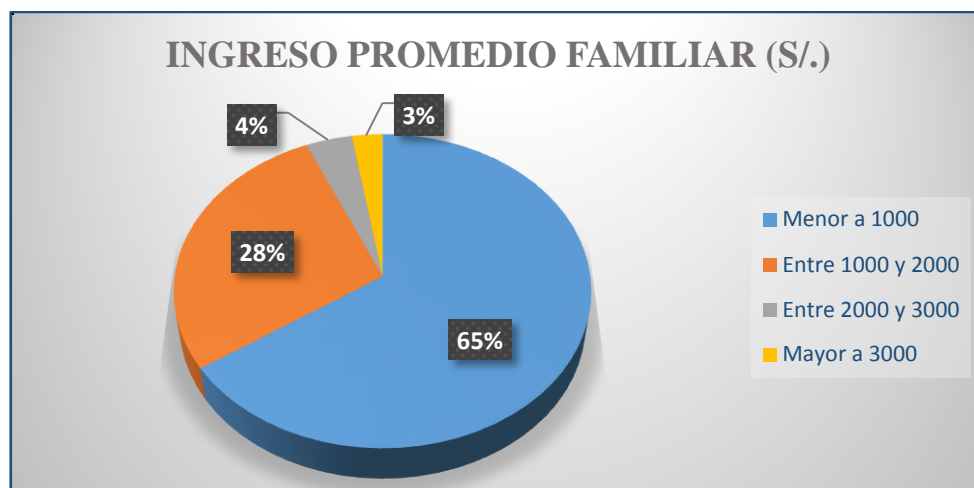
En promedio, la población entrevistada tenía 43 años. En términos de estado civil el 78% eran casados o convivientes. En cuanto al nivel de estudios, se encontró en general un bajo nivel educativo, el 1% de los entrevistados no contaban con estudios formales, el 14% a lo

más algún grado de educación primaria, el 69% el nivel secundaria, el 15% alguna carrera técnica y menos del 1% eran titulados o con algún estudio de maestría.

Por otro lado, la mayor parte de los encuestados (67,72%) declararon ser trabajadores por su cuenta, donde tenían diferentes tipos de negocio (peluquerías, fotocopiadoras, juguerías, tiendas de verduras, de ropa, de abarrotes, restaurantes, venta de agua de cebada, zapaterías, kioskos, heladerías, cevicherías), y el 21.96% declararon ser empleado, obrero, jornalero o peón.

Como se muestra en la figura N° 8, respecto al ingreso promedio mensual del hogar, el 65% de los encuestados respondió tener ingresos mensuales menores de S/. 1000 mensuales, el 28% entre S/.1000 y S/.2000 soles, a partir de este nivel se muestra un declive significativo en los porcentajes de los hogares que reciben mayores ingresos, con un 4% percibiendo ingresos entre S/.2000 y S/.3000, y sólo en un 3% de los hogares se registraron ingresos mensuales superiores a los S/.3000.

Figura 8: Ingreso Promedio Mensual Familiar en soles (S/.)

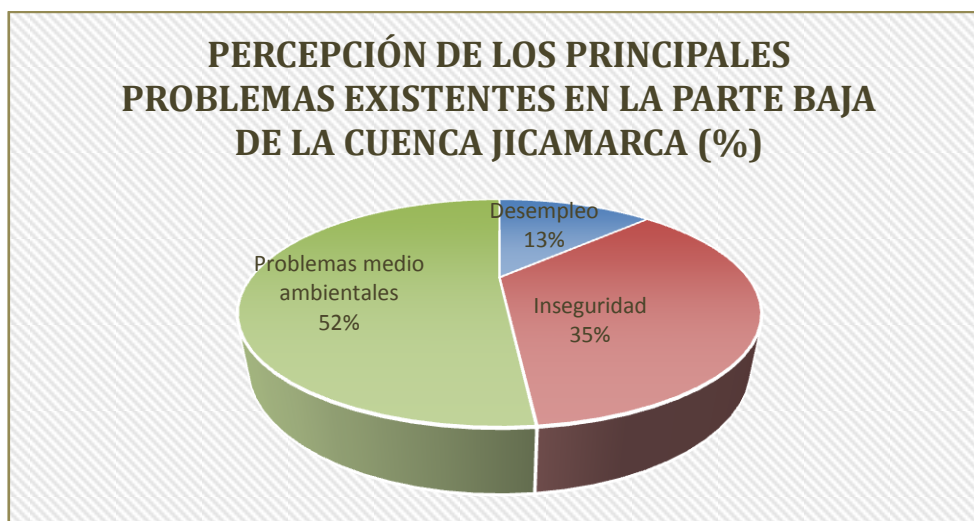


FUENTE: Elaboración propia a partir de la encuesta. 2016.

El cuestionario fue diseñado para empezar indagando sobre los principales problemas que existen en la parte baja de la Cuenca Jicamarca de manera general, donde la respuesta mencionada con mayor frecuencia fue los problemas medio ambientales (52%), seguidamente del problema de inseguridad (35%), y por último el desempleo (13%), teniendo en cuenta que cada entrevistado tenía más de una opción para marcar. Otro de los

problemas prioritarios mencionados fue la falta o problemas de agua potable y desagüe, falta de alumbrado público, pavimentación.

Figura 9: Percepción de los principales problemas existentes en la parte baja de la Cuenca Jicamarca

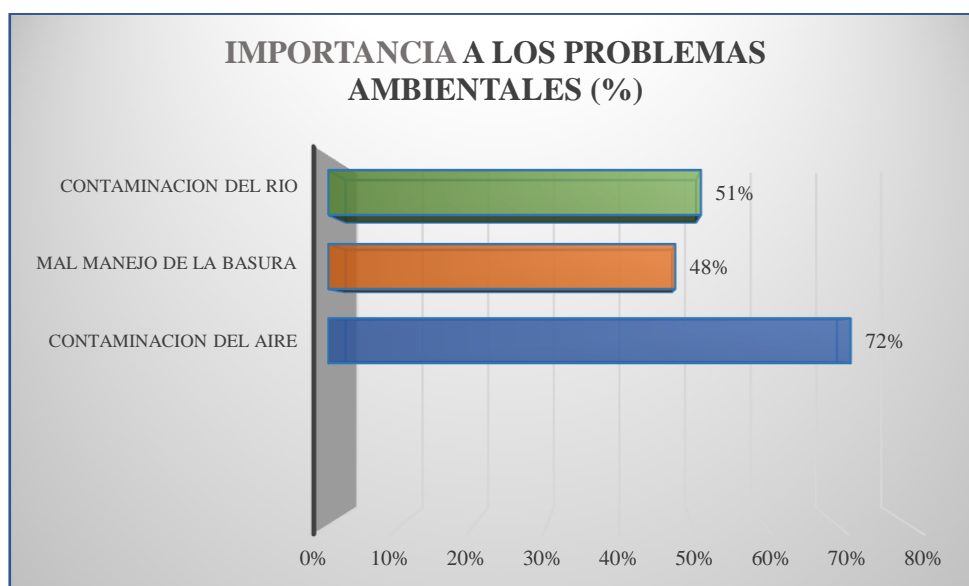


FUENTE: Elaboración propia a partir de la encuesta. 2016.

Como se observa en la figura N° 10, al preguntar directamente sobre la importancia de los problemas ambientales de la cuenca Jicamarca que deberían ser atendidos con mayor urgencia y dándoles la opción de marcar más de una respuesta, la contaminación del río Huaycoloro obtuvo el segundo lugar (51%), y no con mucha diferencia respecto al mal manejo de la basura (48%); este manejo inadecuado de los desechos tiene un gran impacto en la contaminación del río, y quienes provocan en gran medida este exceso de contaminación son los asentamientos humanos que se encuentran a las riberas del río, donde toda la basura generada por ellos termina siendo arrojados al cauce del río; así mismo, cabe resaltar que la contaminación del aire es el que obtuvo la mayor importancia sobre los problemas ambientales (72%).

Por otro lado, un gran porcentaje de las personas encuestadas, que viven en las zonas aledañas del río, mencionaron que existen chancherías, avícolas que arrojan sus desperdicios al río; además de la presencia de fábricas como: la fábrica de cementos Inca, la empresa de concretos premezclados Unicon, la empresa Ambev, la empresa trituradora de piedras, la empresa Gloria, ladrilleras como Sagitario y Quicano, fábricas textiles como Machine, entre otros, los cuales vierten aguas residuales industriales sin previo tratamiento.

Figura 10: Importancia a los problemas ambientales (%)



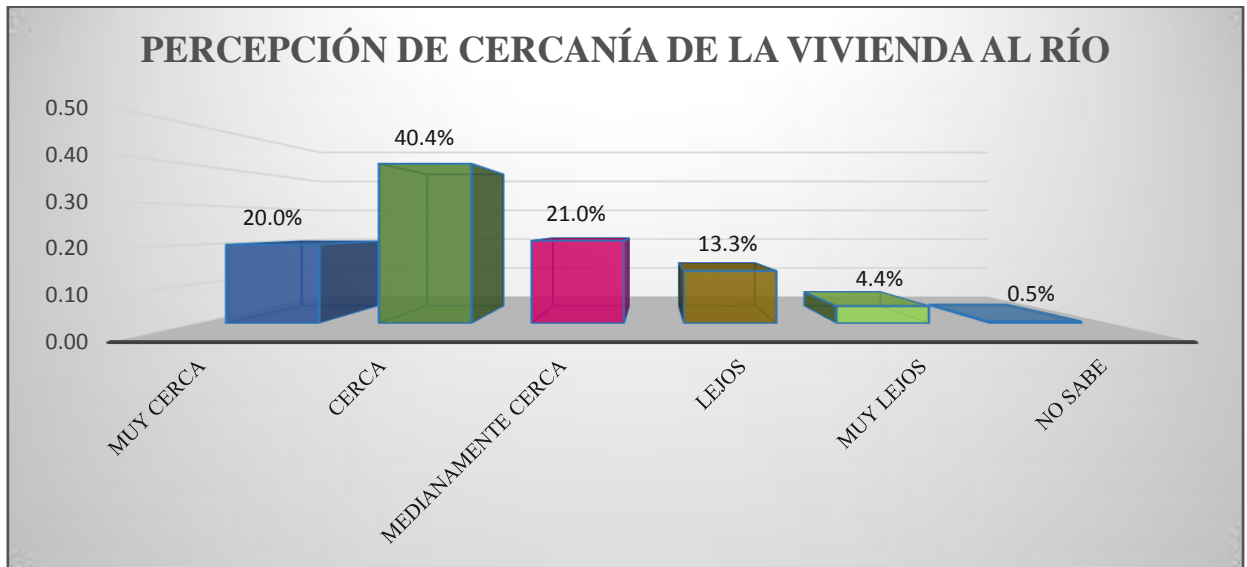
FUENTE: Elaboración propia a partir de la encuesta. 2016.

Con esta pregunta (Figura N° 11), lo que se intentó conocer es la percepción que tenían las personas respecto a la cercanía de sus viviendas al río, donde un 20% dijo actualmente vivir muy cerca, un 40.4% cerca, un 21% medianamente cerca, y un 21% y 13.3% lejos y muy lejos, respectivamente. Un pequeño porcentaje (0.5%) dijo no saber la ubicación del río.

Se quiso tomar la distancia real de las viviendas hacia el río, sin embargo se llegó a la conclusión de que la disposición a pagar depende de la percepción de la distancia que tienen las personas, además que la mayor parte de la población se encontraban en la zona “No Especificada”, donde no existe dato alguno dentro de la INEI o la base de datos de SEDAPAL.

Visitando la zona “No Especificada” se encontró 22 Asentamientos Humanos y/o Asociaciones, al margen derecho e izquierdo de la quebrada Huaycoloro.

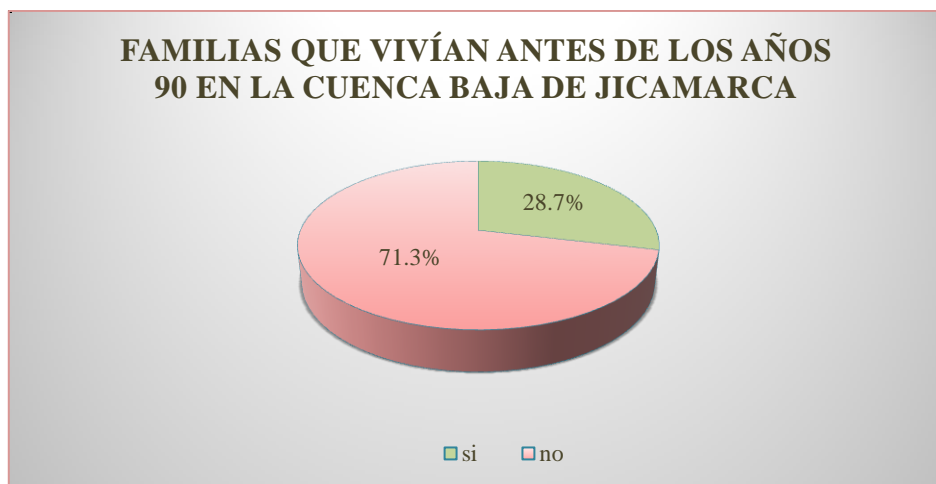
Figura 11: Percepción de cercanía de la vivienda al río



FUENTE: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En la gráfica siguiente (Figura N° 12), se muestra la proporción de personas que tuvieron la oportunidad de vivir en el mismo lugar antes de los años 90, ya que tuvieron la experiencia de una vida sana en un ambiente menos contaminado (28.9%). El mayor porcentaje (71.3%) corresponde a las familias que poblaron las márgenes del río y el resto de la parte baja de la cuenca después de los años 90, esto debido a las migraciones, donde una de las causas fue el terrorismo.

Figura 12: Familias que vivían antes de los años 90 en la cuenca baja

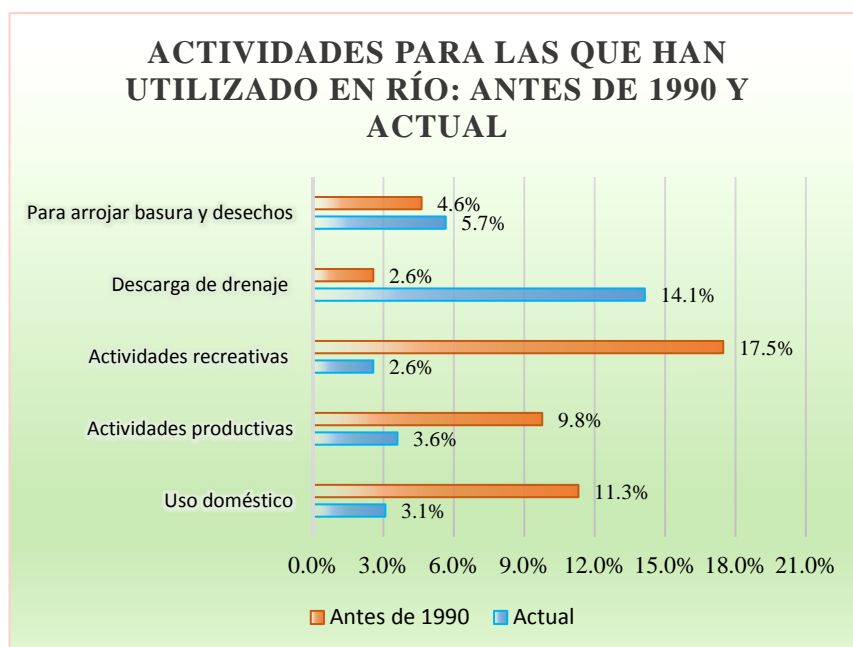


FUENTE: Elaboración propia a partir de la encuesta. 2016.

Respecto al uso del río para las diferentes actividades en el hogar, se observó una reducción de la proporción de población que actualmente utiliza el agua del río en relación a los años anteriores a 1990. Sólo un 2.6% de los encuestados mencionaron utilizar el río para las actividades recreativas (acampar en las riberas del río, bañarse, pasear en bicicletas, etc.) mientras que antes de 1990 esta proporción fue de 17.5%; lo mismo ocurrió con las actividades productivas (riego agrícola) que disminuyó del 9.8% a 3.6%; igualmente con el uso doméstico (uso del agua para cocinar, lavar, dar de beber a los animales) hubo reducción del 11.3% al 3.1%. Esta disminución se debe al incremento de la contaminación del río, por el arrojado de las basuras, descarga de aguas residuales domésticos e industriales.

Otro detalle que se puede notar de la gráfica (Figura N° 13), es que se ha incrementado el uso del río para el arrojado de desechos y basuras de un 4.6% a 5.7%; así mismo, en cuanto a las descargas de aguas residuales de un 2.6% a un 14.1%.

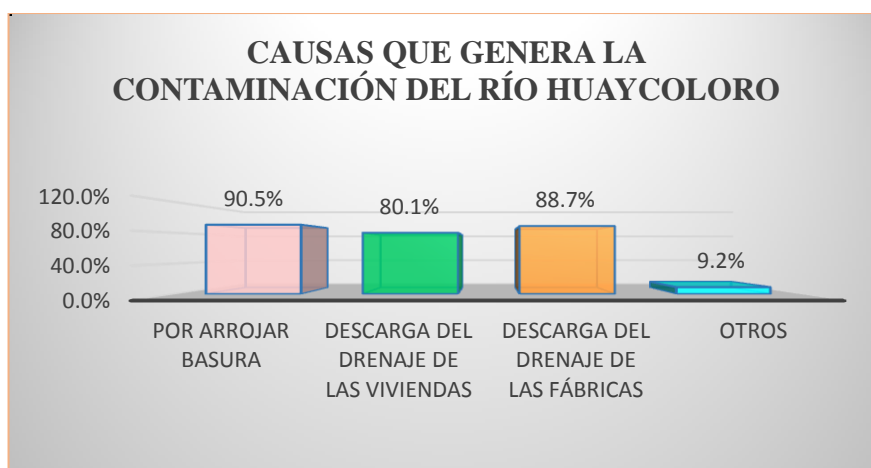
Figura 13: Actividades para las que han utilizado el río: antes de 1990 y actual



FUENTE: Elaboración propia a partir de la encuesta. 2016.

Dentro de las causas que generan la contaminación del río y dándoles a los entrevistados más de una opción para marcar, se observa que más del 90% atribuyó al arrojo de basura, seguidamente de la descarga de drenajes generados por las fábricas (88.7%), como también por las descargas generados por las viviendas (80.1%).

Figura 14: Causas que genera la contaminación del río Huaycoloro

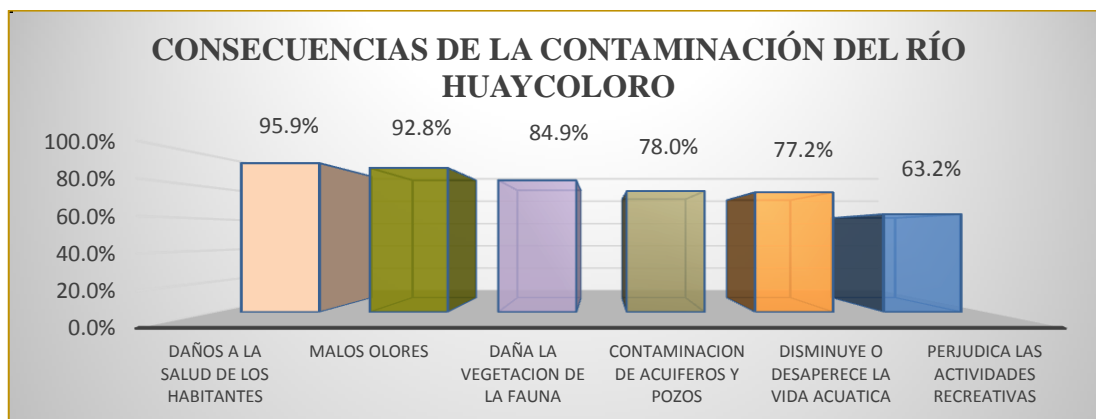


FUENTE: Elaboración propia a partir de la encuesta. 2016.

En la siguiente sección, al preguntar sobre las principales consecuencias de la contaminación del río y nuevamente dándoles a los entrevistados más de una opción para marcar, las que más se mencionaron fueron los daños a la salud con un 95.9%, los malos olores con un 92.8%, en tercer lugar el daño a la vegetación y la fauna con 87.9%, en cuarto lugar se encuentra la contaminación a los acuíferos y pozos con 78%, seguidamente de la disminución o desaparición de la vida acuática y el daño a las actividades productivas, con 77.2% y 63.2% respectivamente.

Algunas enfermedades mencionadas por las personas encuestadas fueron las infecciones en la piel, enfermedades estomacales, como también problemas respiratorios frecuentes como en las Asociaciones Los Geranios, Ametti, Las Brisas que se ubican dentro de la “Zona no Especificada”.

Figura 15: Consecuencias de la contaminación del río Huaycoloro

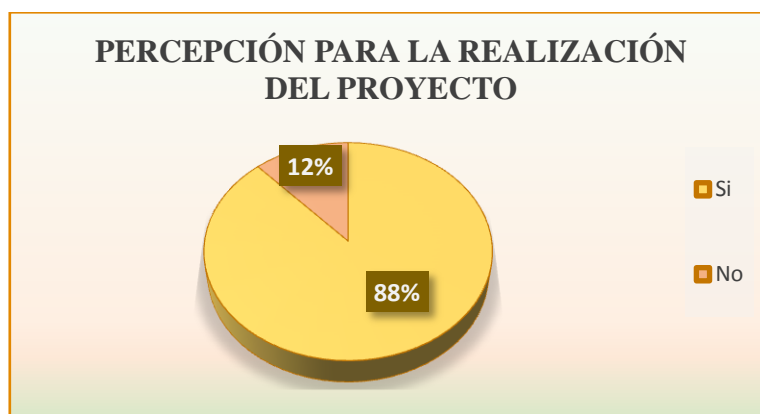


FUENTE: Elaboración propia a partir de la encuesta. 2016.

En esta sección de la encuesta se les preguntó directamente si ya tenían información sobre la contaminación del río Huaycoloro, y un gran porcentaje (90%) dijo que ya sabían de todos o de algunos problemas; luego se les pidió a los encuestados calificar el nivel de importancia para llevar a cabo el proyecto y un gran grupo de entrevistados dieron muy alto nivel de importancia (88%).

Por otro lado, resulta importante recordar que el escenario hipotético que se presentó a los encuestados fue que el desarrollo del proyecto de Recuperación de Cuenca se llevaría a cabo con la financiación del estado en un mayor porcentaje, y la diferencia sería financiada por el aporte de la población

Figura 16: Percepción para la realización del proyecto



FUENTE: Elaboración propia a partir de la encuesta. 2016.

4.2. RESULTADOS DE LOS PRECIOS OFRECIDOS

En el cuestionario se preguntó a la población entrevistada si votaría a favor de realizar el “Proyecto de Recuperación de la Cuenca Rímac” y como consecuencia, la quebrada **Huaycoloro**”, tomando en cuenta que:

- Se construiría plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas y plantas de tratamiento de aguas industriales, y la restauración del río mediante programas de reforestación y de reforzamiento de riberas.
- Una parte del proyecto sería financiado por el gobierno y otra por los habitantes.
- Su respuesta debería considerar los ingresos y gastos de su familia.
- La familia del encuestado debería de aportar una cantidad determinada mensual para financiar parte del proyecto y que se cargaría en su cobro (recibo) de agua o luz (mensual). Se preguntó aleatoriamente uno de los cuatro precios considerados en la encuesta.

Como se muestra en el siguiente cuadro N° 12, un 32.99% de las viviendas votaría a favor de la realización del proyecto; es decir, un poco menos de un tercio de los hogares estaría dispuesto a pagar el primer precio ofrecido.

Cuadro 12: Resultados del primer precio ofrecido

1er Precio sugerido al mes	Estaría usted dispuesto del pago de ____ soles mensuales, para que el proyecto de recuperación del río Huaycoloro se ejecute?			
	Si	No	No sabe	Total
25 Soles	70	33	2	105
	66.67%	31.43%	1.90%	100.00%
35 Soles	43	41	10	94
	45.74%	43.62%	10.64%	100.00%
45 Soles	7	81	7	95
	7.37%	85.26%	7.37%	100.00%
55 Soles	9	82	6	97
	9.28%	84.54%	6.19%	100.00%
Total	129	237	25	391
	32.99%	60.61%	6.39%	100.00%

FUENTE: Elaboración propia a partir de la encuesta. 2016.

Se encontró una reducción de la disposición a pagar conforme el precio ofrecido se iba incrementando; de los entrevistados que se les preguntó que si votarían a favor del proyecto pagando 25 soles mensuales, el 66.67% sí aceptaron el precio sugerido; mientras que a las personas a quienes se les preguntó si votarían a favor del proyecto, si el costo fuera de 55 soles mensuales, sólo el 9.28% estuvieron de acuerdo. A quienes rechazaron pagar el primer precio sugerido, se les preguntó si votarían a favor del Proyecto, pero considerando que el nuevo precio, fuera menor al primer precio sugerido, como se muestra en el Cuadro N°13. A pesar de la disminución de los segundos precios ofrecidos, se encontraron proporciones pequeñas de rechazo al pago (6.75% del total de hogares), mientras que la gran mayoría aceptaron el precio ofrecido (93.25%).

Cuadro 13: Respuestas del segundo precio ofrecido

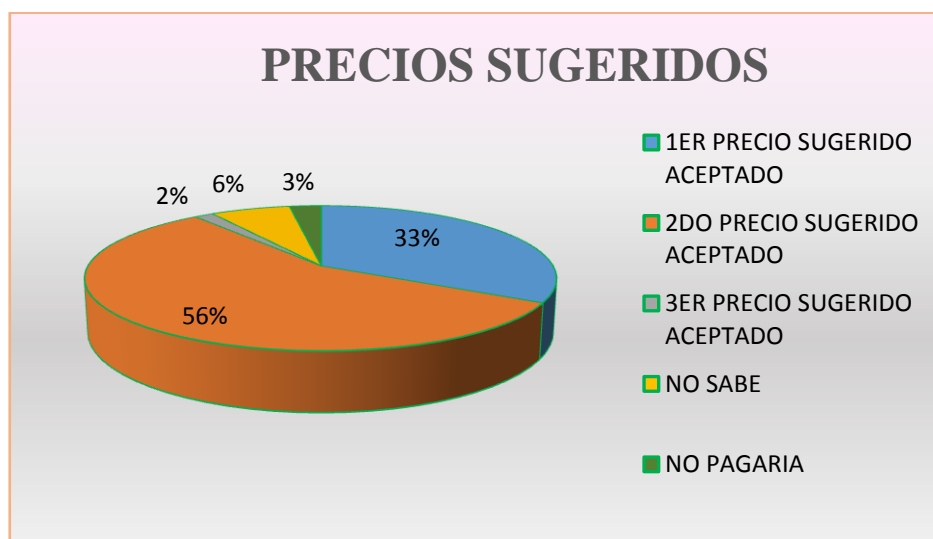
2do Precio sugerido al mes	Estaría usted dispuesto del pago de ____ soles mensuales, para que el proyecto de recuperación del río Huaycoloro se ejecute?			
	Si	No	No sabe	Total
5 Soles	23	1	0	24
	95.83%	4.17%	0.00%	100.00%
10 Soles	61	1	0	62
	98.39%	1.61%	0.00%	100.00%
15 Soles	40	1	0	41
	97.56%	2.44%	0.00%	100.00%
20 Soles	41	4	0	45
	91.11%	8.89%	0.00%	100.00%
25 Soles	14	5	0	19
	73.68%	26.32%	0.00%	100.00%
30 Soles	22	1	0	23
	95.65%	4.35%	0.00%	100.00%
35 Soles	6	1	0	7
	85.71%	14.29%	0.00%	100.00%
40 Soles	14	2	0	16
	87.50%	12.50%	0.00%	100.00%
Total	221	16	0	237
	93.25%	6.75%	0.00%	100.00%

FUENTE: Elaboración propia a partir de la encuesta. 2016.

De las 16 personas que rechazaron el segundo precio ofrecido, se les ofreció un tercer y último importe a pagar, de los cuales solo 5 respondieron que sí aceptarían, mientras que el resto no está dispuesto a pagar ningún precio sugerido. De esta manera, el 91% de los

entrevistados aceptó al menos uno de los 3 precios sugeridos por el proyecto. En la gráfica siguiente (Figura N° 17), se muestra los resultados a los precios sugeridos.

Figura 17: Precios sugeridos en soles (S/.)



FUENTE: Elaboración propia a partir de la encuesta. 2016.

4.3. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MODELO PROBIT

Se definió un modelo de regresión Probit de respuesta dicotómica, para relacionar las respuestas con las variables independientes que se utilizaron en el modelo que fueron (1) precio ofrecido, (2) percepción sobre la cercanía de la vivienda al río Huaycoloro, (3) estratos según tamaño de la localidad, (4) percepción sobre el nivel de contaminación, y variables socioeconómicas tales como (5) ingreso promedio familiar, (6) sexo, (7) edad, (8) tiempo de habitar la vivienda, y (9) cantidad niños menores de 12 años.

Las variables del modelo de regresión fueron dicotómicas, policotómicas o de intervalo y se definieron como se muestra en el Cuadro N° 14. Para poder analizar las variables se utilizó el Programa STATA/SE 13.1, considerando la aplicación del Modelo Probit y el método de Clúster³, por ser estratificado según cantidad de hogares. Se probaron diferentes modelos considerando varias combinaciones de estas variables (Anexo N° 5); se tomaron

³ Según De la Fuente F., 2011, El Análisis Cluster, conocido como Análisis de Conglomerados, es una técnica estadística multivariante que busca agrupar elementos (o variables) tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos.

en cuenta los niveles de significancia $P < 0.01$, $p < 0.10$ y $p < 0.15$ y los signos con relación a la variable dependiente.

Cuadro 14: Descripción de las Variables utilizadas en el Modelo Probit

Descripción de la variable	Nombre	Codificación
Respuesta dicotómica de Disposición a Pagar	RES	SI=0 NO=1
Precio ofrecido	PRECIO 1	55,45,35,25
	PRECIO 2	40, 35,30,25,20,15,10,5
	PRECIO 3	20,15,10,5,2
Número de viviendas consideradas en la parte baja de la cuenca Jicamarca	ESTRATOS	1, ESTRATO 1 (De 1 - 249) 2, ESTRATO 2 (De 3500 - más) 3, ESTRATO 3 (De 250 - 3499)
Edad de encuestado	Edad	18 – 75 años
Años que lleva viviendo en la zona	Tiempo	1mes - 60 años
Cantidad de hijos menores a 12 años por familia	Hijos_12	0-6
Sexo de la persona encuestada	sexo	0 "masculino" 1 "femenino"
Ingreso promedio familiar (soles)	IngrProm	0 " 0-1000" 1 "1000-2000" 2 "200-3000" 3 "x>3000"
Percepción relativa de la cercanía al río Huaycoloro del encuestado	Cercaniaalrio	1, Muy Cerca 2, Cerca 3, Regular 4, Lejos 5, Muy lejos 6, No sabe
Percepción sobre nivel de contaminación del agua del río	Calidadagua	0, Muy mala 1, Mala 2, Regular - Mala 3, Regular - Buena 4, Buena 5, Muy Buena 6, No Sabe

FUENTE: Elaboración Propia a partir de la encuesta. 2016.

4.3.1. ESTIMACIÓN DE LOS PARAMETROS

Para el modelo Probit usada se planteó la siguiente ecuación, en la que se incluyó las variables siguientes:

$$DAP_i = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot Precio + \alpha_2 \cdot Edad + \alpha_3 \cdot Sexo_i + \alpha_{4,n} \cdot Ingresoprom_i + \alpha_5 \cdot Tiempo + \alpha_6 \cdot Hijos_{12} + \alpha_{7,n} \cdot Estrato_i + \alpha_{8,n} \cdot Cercaniaalrio_i + \alpha_{9,n} \cdot Calidadagua_i$$

Dónde “n” es el intervalo o categoría asociado a un coeficiente "α"

Aplicado el software *STATA/SE 13.1*, se obtuvo los parámetros de las variables que se observan en la Figura N°18 y fueron reemplazadas en la siguiente ecuación:

$$DAP_i = \alpha_0 - 0.018.Precio - 0.0031.Edad + 0.024.Sexo_i + \alpha_{4,n} .Ingresoprom_i + 0.0017.Tiempo + 0.0208.Hijos_{12} + \alpha_{7,n} .Estrato_i + \alpha_{8,n} .Cercaniaalrio_i + \alpha_{9,n} .Calidadagua_i$$

Figura 18: Resultado de los parámetros en el Modelo Probit

CALCULO DE EFECTOS MARGINALES modelo mprobt						
Average marginal effects			Number of obs =		462	
Model VCE : Robust						
Expression : Pr(respu), predict()						
dy/dx w.r.t. : precio edad 1.sexo 1.ingrProm 2.ingrProm 3.ingrProm tiempo hijos_12						
2.estrato 3.estrato 2.cercaniaalrio 3.cercaniaalrio 4.cercaniaalrio						
5.cercaniaalrio 6.cercaniaalrio 1.calidadagua 2.calidadagua						
3.calidadagua 4.calidadagua 5.calidadagua 6.calidadagua						
	dy/dx	Delta-method Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
precio	-.0183719	.0011496	-15.98	0.000	-.0206251	-.0161187
edad	-.003156	.001111	-2.84	0.005	-.0053334	-.0009786
sexo femenino	.0245425	.0452843	0.54	0.588	-.0642131	.1132981
ingrProm 1000-2000	.054387	.0413797	1.31	0.189	-.0267159	.1354898
200-3000	.3530666	.0465341	7.59	0.000	.2618615	.4442717
x>3000	.2132777	.0037136	57.43	0.000	.2059992	.2205563
tiempo hijos_12	.0019832	.0014328	1.38	0.166	-.0008249	.0047914
	.0225603	.0017775	12.69	0.000	.0190764	.0260443
estrato Estrato 2	.0057212	.0089673	0.64	0.523	-.0118544	.0232969
Estrato 3	.1280887	.0014096	90.87	0.000	.1253259	.1308516
cercaniaalrio 2	.0021497	.0479611	0.04	0.964	-.0918523	.0961517
3	-.0287384	.0127685	-2.25	0.024	-.0537642	-.0037126
4	-.0124791	.0539592	-0.23	0.817	-.1182372	.093279
5	-.1048283	.0612507	-1.71	0.087	-.2248775	.0152208
6	-.0786847	.0787762	-1.00	0.318	-.2330832	.0757138
calidadagua 1	.0940826	.0505976	1.86	0.063	-.0050869	.1932522
2	.2148004	.0503329	4.27	0.000	.1161498	.3134509
3	.2347942	.0684487	3.43	0.001	.1006373	.3689511
4	.1126723	.13126	0.86	0.391	-.1445925	.3699371
5	.1525107	.0977535	1.56	0.119	-.0390826	.344104
6	-.1715202	.0348139	-4.93	0.000	-.2397541	-.1032862

Note: dy/dx for factor levels is the discrete change from the base level.

FUENTE: Elaboración Propia a través del Programa STATA/SE 13.1. 2016.

Para la elección del modelo Probit, se buscó tener un buen nivel de ajuste con un valor P de 0.1461; el nivel de significancia observado del chi-cuadrado es cercano al valor 0.15, ya que valores cercanos a 0.15 proveen un resultado positivo, para que este tipo de modelos no requiera ajustes. El otro criterio para la elección del modelo, fue el área under Roc Curve, que tiene un valor alto con respecto a los demás modelos comparados (0.9077) (Figura N° 19), donde muestra los cambios entre la especificidad y la sensibilidad al

cambio, es decir el corte para la aceptación (por default se asume que probabilidades mayores a 0.5 es igual a una respuesta de 1); los modelos con valores más grandes son mejores porque son más robustos⁴.

Figura 19: Resultado de los criterios de comparación del Modelo Probit

```

CRITERIOS DE COMPARACION PARA EL MODELO mprob2
fijarse en correctly classified y specificity

Probit model for respu
----- True -----
Classified |      D      ~D      |      Total
-----+-----+-----
      +      |      203      42      |      245
      -      |      41      176     |      217
-----+-----+-----
Total      |      244      218     |      462

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as respu != 0
-----+-----+-----
sensitivity      |      Pr( + | D)      |      83.20%
Specificity      |      Pr( - | ~D)     |      80.73%
Positive predictive value | Pr( D | +)      |      82.86%
Negative predictive value | Pr( ~D | -)     |      81.11%
-----+-----+-----
False + rate for true ~D | Pr( + | ~D)     |      19.27%
False - rate for true D  | Pr( - | D)      |      16.80%
False + rate for classified + | Pr( ~D | +)     |      17.14%
False - rate for classified - | Pr( D | -)      |      18.89%
-----+-----+-----
Correctly classified      |      82.03%
-----+-----+-----
fijarse en Prob>chi2

Probit model for respu, goodness-of-fit test
(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)
      number of observations =      462
      number of groups =      10
      Hosmer-Lemeshow chi2(8) =      12.12
      Prob > chi2 =      0.1461
area under ROC curve

Probit model for respu
number of observations =      462
area under ROC curve =      0.9077

```

FUENTE: Elaboración Propia a través del Programa STATA/SE 13.1. 2016.

- El modelo probit muestra las relaciones esperadas de las variables explicativas, pues se observa que la variable “precio” muestra una relación negativa con respecto a la disposición de pago.
- La variable “edad”, muestra una relación negativa respecto a la DAP, es decir a mayor edad del encuestado menor disposición a pagar.

⁴ La robustez de un método de estimación se refiere a su condición para obtener estimaciones insensibles ante posibles violaciones de alguno de los supuestos fijados al especificar un modelo, en particular, el relativo a la distribución admitida para la perturbación aleatoria.

- La variable dicotómica “Sexo”, muestra que las mujeres tienen una mayor probabilidad de aceptación que los hombres respecto a la DAP, pero por un margen muy pequeño, así mismo esta variable no es significativa.
- La Variable “ingrpromedio” es positiva respecto a la DAP; es decir, la probabilidad de aceptación aumenta conforme se incrementa el ingreso del encuestado.
- La variable “tiempo” es positiva, ello debido a que las personas que viven un mayor tiempo en su vivienda, le asigna un mayor valor, y por lo tanto una mayor probabilidad de aceptación del precio ofrecido. Pero no tiene un impacto significativo en la probabilidad de aceptación, es decir que la variable es no significativa.
- La variable “hijos_12”, es positiva, ello debido que los niños son los más perjudicados por la contaminación ambiental existente en la zona, esto conlleva a que los padres tienen mayor disposición de pago.
- La Variable “Estrato” es positiva; por ejemplo el estrato 3 (De 250 – 3499 hogares) presenta una mayor probabilidad de aceptación, ello debido a que las localidades en su mayoría se encuentran en ambos márgenes del río y son los más afectados.
- La variable “Cercaniaalrío” tiene un efecto positivo, para las personas que respondieron que están “ 1, Muy Cerca” y “2,Cerca al río”, ello debido a que al encontrarse más cerca al río son los más afectados por la contaminación (bien Valorado).
- La variable “Calidadagua”, es positiva para todas sus categorías, y la gran mayoría de ellas son significativas, refleja la importancia que los pobladores le dan a la calidad del río y sus efectos en la población.

4.3.2. INTERPRETACIÓN DE LOS PARÁMETROS

Los parámetros se pueden interpretar como sigue:

- $\alpha_1 = -0.0183719$, al incrementar el precio ofrecido en 1 nuevo sol para la realización del proyecto, la probabilidad de aceptación se reduce en 1.83% en promedio.
- $\alpha_2 = -0.003156$, al incrementar la edad en 1 año, la probabilidad de aceptación se reduce en 0.31% en promedio.
- $\alpha_3 = 0.0245425$, las mujeres tienen en promedio una mayor probabilidad de aceptación (2.4%), que los del sexo opuesto.
- $\alpha_{4,2} = 0.054387$, las personas que perciben un sueldo entre S/.1000-S/.2000 soles, tienen una mayor probabilidad de aceptación de 5.43% en promedio, con respecto a las personas que tienen ingresos menores a S/. 1000 soles.
- $\alpha_{4,3} = 0.3530666$, las personas que perciben un sueldo entre S/.2000-S/.3000 soles, tienen una mayor probabilidad de aceptación de 35.30% en promedio, con respecto a las personas que tienen ingresos menores a S/.1000 soles.
- $\alpha_{4,4} = 0.2132777$, las personas que perciben un sueldo mayor a S/.3000 soles, tienen una mayor probabilidad de aceptación de 21.32% en promedio, con respecto a las personas que tienen ingresos menores a S/.1000 soles.
- $\alpha_5 = 0.0019832$, al incrementar el tiempo de vivir en lugar en 1 año, la probabilidad de aceptación se incrementa en 0.19% en promedio.
- $\alpha_6 = 0.0225603$, al incrementar la cantidad de hijos menores de 12 años dentro del hogar en 1, la probabilidad de aceptación se incrementa en 2.25% en promedio.

- $\alpha_{7,2}=0.0057212$, las personas del estrato 2 tienen una mayor probabilidad de aceptación (0.5%) en promedio con respecto al estrato 1.
- $\alpha_{7,3}= 0.1280887$, las personas del estrato 3 tienen una mayor probabilidad de aceptación (12.80%) en promedio con respecto al estrato 1.
- $\alpha_{8,2} = 0.0021497$, las personas que respondieron 2 "cerca al río" tienen una mayor probabilidad de aceptación (0.21%) en promedio con respecto de las personas que respondieron 1 "muy cerca".
- $\alpha_{8,3} = -0.0287384$, las personas que respondieron 3 "Regular cercanía al río" tienen una menor probabilidad de aceptación (2.87%) en promedio con respecto de las personas que respondieron 1 "muy cerca".
- $\alpha_{8,4} = -0.0124791$, las personas que respondieron 4 "lejos del río" tienen una menor probabilidad de aceptación (1.24%) en promedio con respecto de las personas que respondieron 1 "muy cerca".
- $\alpha_{8,5} = -0.1048283$, las personas que respondieron 5 "Muy lejos del río" tienen una menor probabilidad de aceptación (10.48%) en promedio con respecto de las personas que respondieron 1 "muy cerca".
- $\alpha_{8,6} = -0.0786847$, las personas que respondieron 6 "no sabe" tienen una menor probabilidad de aceptación (7.86%) en promedio con respecto de las personas que respondieron 1 "muy cerca".
- $\alpha_{9,1} = 0.0940826$, las personas que respondieron 1 "mala calidad" tienen una mayor probabilidad de aceptación (9.40%) en promedio con respecto de las personas que respondieron 0 "muy mala calidad".

- $\alpha_{9,2} = 0.2148004$, las personas que respondieron 2 "Regular - mala calidad" tienen una mayor probabilidad aceptación (21.48%) en promedio con respecto de las personas que respondieron 0 "muy mala calidad".
- $\alpha_{9,3} = 0.2347942$, las personas que respondieron 3 "Regular - Buena calidad" tienen una mayor probabilidad aceptación (23.47%) en promedio con respecto de las personas que respondieron 0 "muy mala calidad".
- $\alpha_{9,4} = 0.1126723$, las personas que respondieron 4 "Buena calidad" tienen una mayor probabilidad aceptación (11.26%) en promedio con respecto de las personas que respondieron 0 "muy mala calidad".
- $\alpha_{9,5} = 0.1525107$, las personas que respondieron 5 "Muy Buena calidad" tienen una mayor probabilidad aceptación (15.25%) en promedio con respecto de las personas que respondieron 0 "muy mala calidad".
- $\alpha_{9,6} = -0.1715202$, las personas que respondieron 6 "No sabe" tienen una menor probabilidad aceptación (17.15%) en promedio con respecto de las personas que respondieron 0 "muy mala calidad".

4.3.3. ESTIMACIÓN DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR

Para el cálculo de la DAP, se utilizó el siguiente procedimiento en el software STATA/SE 13.1 (ANEXO N° 04):

- Se calculó las probabilidades de aceptación del proyecto por observación, a las cuales denotaremos como f_i y su media \bar{f} .
- Se calculó el precio promedio, denotado como \bar{P} .
- Se estimó el efecto marginal (una semi-elasticidad precio e_p) promedio, que tiene un incremento de una (1) unidad monetaria sobre la probabilidad de aceptación del proyecto. De esta forma.

$$\frac{\Delta f}{\Delta P} = e_p \Rightarrow \Delta P = \frac{\Delta f}{e_p}$$

- Asumió que en un escenario de equilibrio la probabilidad de aceptación es del 50% y dado que la estimación del modelo es lineal, la DAP se puede calcular:

$$\overline{DAP} = \bar{P} + \frac{(0.50 - \bar{f})}{e_p}$$

La DAP es igual al precio promedio más el cambio necesario en él para que la probabilidad promedio sea el de equilibrio.

Una vez aplicado los valores y procedimiento, la DAP resultante para la realización del Proyecto es igual a **S/. 31.369051** soles mensuales, durante los 10 años.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación se mencionan los resultados más relevantes de la investigación que contribuyen a entender el problema de contaminación de la parte baja de la Cuenca Jicamarca, así como aspectos directamente relacionados con su disposición a pagar

1. Los resultados muestran que la contaminación del aire, la contaminación del río Huaycoloro, y el mal manejo de basura son percibidos por la población como los principales problemas ambientales que deben atenderse en Jicamarca. De hecho, se registraron otros problemas generales relacionados con la contaminación de la cuenca, tales como la descarga de aguas residuales domésticos e industriales, la falta de agua potable y desagüe, pues influyen en la cantidad y calidad de agua disponible para la zona y en las condiciones de bienestar de la población.
2. Al comparar el uso del agua del río de la población de Jicamarca respecto a los de 1990, se aprecia una reducción en el uso del agua para fines domésticos, actividades recreativas y diversas actividades productivas. También se concluye que la gran mayoría de la población considera el agua del río Huaycoloro como de muy mala calidad, y que la causa principal de la contaminación se debe al arrojado de las basuras y descargas de aguas residuales de las fábricas, y que las mayores consecuencias percibidas son los daños a la salud de los habitantes, seguido de los malos olores y el daño a la vegetación y la fauna.
3. De manera general se puede apreciar que la mayoría de las personas conocen directa e indirectamente los problemas de contaminación del río, asimismo se pudo ver que se sienten identificados con el bien ambiental valorado, y por ello existe una gran aceptación con la ejecución del proyecto de rescate.
4. Del total de los entrevistados, 91% contestó que pagaría algo por el proyecto de rescate ecológico de la cuenca, mientras que el 3% respondió que no pagaría nada;

y las razones por las cuales no pagarían fueron generalmente, por el bajo nivel de ingreso, porque consideran que esta labor le corresponde netamente al gobierno, y por último porque sentían desconfianza de que el aporte que realicen no sea usado para los fines mencionados.

5. La población que vive en la cuenca baja de Jicamarca ha mostrado una disposición a pagar de S/. 31.369051 soles mensuales para la implementación del Proyecto de Recuperación de la Cuenca Rímac, y como consecuencia la mejora de la Quebrada del río Huaycoloro, que tendrá un impacto positivo en su nivel de bienestar. El valor económico de los servicios ecosistémicos del recurso hídrico dado por los pobladores de la parte baja de la cuenca Jicamarca sería la sumatoria de las Disposiciones a Pagar por vivienda o jefe de Hogar por el tiempo de la implementación del proyecto.
6. En el modelo utilizado (Probit), el precio hipotético es la variable de mayor significancia. Cuando se incrementa el precio ofrecido en un sol, la probabilidad de aceptación de la DAP se reduce en 1.83% en promedio.
7. El modelo refleja que las variables “tiempo” y “sexo” no son significativas para los pobladores que viven en la cuenca baja de Jicamarca; ya que el tiempo no influye en la DAP, como tampoco el sexo del encuestado.
8. También se puede apreciar que al incrementar la cantidad de niños menores de 12 años dentro del hogar en 1, la probabilidad de aceptación se incrementa en 2.25% en promedio. Esto es debido a la preocupación de los jefes de hogar por el alto nivel de contaminación del agua y las consecuencias que provoca en sus hijos menores.
9. Del intervalo de sueldos que perciben los pobladores de la cuenca baja de Jicamarca, las personas que perciben un sueldo entre S/.2000-S/.3000 soles, tienen mayor probabilidad de aceptación DAP (35.30%) en promedio con respecto a las personas que tienen ingresos menores a S/.1000 soles. Respecto a la variable ingreso promedio se esperaba que a mayor ingreso, mayor probabilidad de

aceptación en promedio, pero eso no ocurre con las personas que perciben un sueldo mayor a S/.3000 soles, al contrario tienen una menor probabilidad de aceptación (21.32%) en comparación de las personas que perciben entre S/2000-S/3000.

10. Al terminar la encuesta se recopilaron los comentarios del personal de campo y se concluyó que las personas en general se mostraron interesadas en el tema; por otra parte los habitantes que viven en las zonas aledañas al río Huaycoloro, los más afectados por la contaminación, mostraron mayor interés en la ejecución del proyecto, a pesar de ser en general familias con bajos recursos económicos.
11. Respecto al agua potable y saneamiento, la mayoría de las localidades no contaban con este servicio; y en cuanto al manejo de residuos sólidos sucedía lo mismo, por lo que las personas arrojan la basura al río, pero a la hora de responder la encuesta muy pocos de ellos aceptan esa realidad.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

1. La Disposición a Pagar de los hogares por mejorar la calidad del agua de la parte baja de la cuenca Jicamarca: es de S/. 31.369051 soles y El valor económico de los servicios ecosistémicos del recurso hídrico dado por los pobladores de la parte baja de la cuenca Jicamarca para la implementación del Proyecto de Recuperación de la cuenca: es de S/. 57,055,284.72 soles.
2. Las variables socioeconómicas y sociodemográficas que inciden en la Disposición a Pagar por parte de la población asentada en la parte baja de la cuenca Jicamarca (Quebrada Huaycoloro) son las siguientes: precio hipotético, ingreso, edad, número de niños en los hogares, distancia relativa y percepción de la calidad del agua del río.
3. La variable ingreso promedio tiene un impacto significativo sobre la probabilidad de aceptación de la DAP, pero no necesariamente a mayor ingreso promedio, mayor probabilidad de aceptación del precio hipotético.

6.2. RECOMENDACIONES

1. Ya que existe una disposición de pago por parte de los pobladores de la cuenca estudiada se recomienda incluir en los recibos de agua o luz el importe calculado para la protección y/o recuperación del servicio ambiental hídrico.
2. La Disposición a Pagar calculado con el modelo Probit (S/.31.369051 soles) se puede considerar algo elevado para la situación económica de los pobladores de la cuenca Jicamarca, por lo que se recomienda tomar este importe como el límite máximo de pago mensual.

3. Para las propuestas futuras del proyecto se deberá considerar las variables como el precio hipotético, ingreso promedio familiar, edad, número de niños en los hogares, distancia relativa y la percepción de calidad del agua, ya que éstas influyen en la disposición a pagar.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ANA. (2012). *Plan de Trabajo Institucional para la recuperación de la Calidad de los Recursos Hídricos de la Cuenca del río Rímac*. Lima: Autoridad Nacional del Agua.
- ANA. (09 de abril de 2014). Más de 4 mil millones de dólares se necesitan para recuperar el Río Rímac. Lima, Lima.
- ANA. (2015). AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA 2015: Sentando las Bases para la Gobernanza Hídrica. *Agua y +*, 51.
- ANA. (2015). La importancia de la Gestión del Agua en el Perú. *Agua y +*, 30.
- Azqueta O., D. (1994). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. Madrid: McGraw-Hill.
- Barrera Ocampo, R., Díaz González, J., & Hernández Campanella, L. (2000). Valoración económica ambiental del agua potable en el centro poblado rural "Quebrada Verde" distrito . Lima, Lima, Perú.
- Carbal H., A. (Enero-Junio de 2009). La valoración económica de bienes y servicios ambientales como herramienta estratégica para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas: "Caso Ciénaga La Caimanera, Coveñas - Sucre, Colombia". Colombia.
- Chung T., B. (2013). *Estrategia de intervención y Plan Maestro de Inversión en la Cuenca del río Rímac*. Lima: ANA.
- De la Fuente F., S. (2011). Análisis Conglomerados. *Universidad Autónoma de Madrid*, 57.
- DGCRH. (2015). Estrategias para la protección de la Calidad de los Recursos Hídricos de la Cuenca del río Rímac. Lima, Lima, Perú.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Econometría* (Quinta Edición ed.). México: Mc Graw Hill.
- Helena, G. (2013). *Valoración de los bienes y servicios ambientales provistos por el Páramo de Santurbán*. Centro de Investigación Económica y Social. Bogotá: Fedesarrollo.
- INEI. (14 de Diciembre de 2015). *INEI*. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/9-millones-752-mil-limenos-celebran-480-anos-de-fundacion-de-la-ciudad-de-lima-8173/>
- INEI. (29 de Diciembre de 2015). Población 2000 al 2015. Lima, Perú. Obtenido de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/poblacion/>
- MINAM. (2015). Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Nacional. 46.
- MINAM. (2015). Manual de Valoración Económica del Patrimonio Natural. 45.
- Osorio M., J. D., & Correa R., F. (2003). Valoración Económica de Costos Ambientales: Marco Conceptual y Métodos de Estimación. *Semestre Económico*, 193.

- Pagador, C., Avalos, O., & Santa Cruz, E. (2010). *Estudio Hidrológico y Ubicación de la Red de Estaciones Hidrométricas en la Cuenca del Río Rímac*. Lima.
- Paño Ancasi, E. (2010). Valoración Económica del Humedal Lucre-Huacarpay: Aplicación del Método de Valoración Contingente. Cusco, Perú.
- Pinto F., D. M. (2008). Estudio para la Disponibilidad de Pago para la mejora ambiental de los ríos Matanza-Riachuelo y Río de la Plata. *Banco Mundial*. Argentina.
- PRODUCE. (2008). Gestión Ambiental de las empresas industriales manufactureras. Lima, Lima, Lima.
- Riera, P. (1994). *Manual de Valoración Contingente*. California: Programa Gaspar de Portola.
- Riera, P., García, D., Kristrom, B., & Brannlund, R. (2005). *Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales*. España: Thomson Editores Spain.
- Romero, A., Guadalupe, E., & Blas, W. (2010). Estimado de descargas máximas en la microcuenca de Huaycoloro (Huachipa-Lima). Obtenido de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/geologia/v13_n25/pdf/a15v13n25.pdf:
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/geologia/v13_n25/pdf/a15v13n25.pdf
- Scheaffer, R. L., Mendenhall, W., & Lyman, R. (2007). *Elementos de Muestreo* (6° ed.). España: Thomson.
- Soto M., G. (Agosto de 2009). Estudio para estimar los beneficios ecológicos del proyecto integral para el saneamiento del Alto Atoyac en el estado de Puebla. 175. Mexico.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Formato utilizado para realizar la encuesta

ENCUESTA

Buenos días mi nombre es.....somos ex alumnos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, que estamos recopilando información sobre la calidad de agua y saneamiento en su localidad, para la obtención del grado de título como economistas. Cabe señalar que los datos recabados en esta encuesta son absolutamente confidenciales y sólo serán utilizados con fines de académicos. Por ello, apelo a su colaboración para la aplicación de la encuesta.

Sección I

Información básica:

1. Fecha de entrevista:

2. Dirección:

3. Localidad:

Sección II

Información sobre la vivienda:

1. Uso:

-sólo vivienda ()

-vivienda y actividad productiva asociada ()

2. Tiempo que vive en la casa

-----año (s) -----meses.

3. La casa es:

Propia () Alquilada () Otro ()

4. Posee energía eléctrica Si () No ()

5. Red de agua Si () No ()

6. Red de desagüe Si () No ()

7. Pozo séptico/letrina/Otro Si () No ()

8. Teléfono Si () No ()

Sección III

Información sobre la familia

9. ¿Cuántas personas habitan en la vivienda?

10. ¿Cuántas familias viven en la vivienda?

11. ¿Cuántos miembros tiene su familia?

12. ¿Cuántas personas trabajan en su familia?

13. ¿Tiene niños menores de 12 años en casa?

Sí () ¿Cuántos? -----
No ()

Sección IV

Información sobre la persona encuestada

14. ¿Es usted el jefe (a) de familia?
Si () No ()
15. Género del encuestado
Femenino () Masculino ()
16. Edad del encuestado -----
17. Estado civil
- a) Casado o en unión libre ()
b) Divorciado o viudo ()
c) Soltero ()
18. Nivel máximo de estudios
- a) Sin estudios formales ()
b) Primaria ()
c) Secundaria ()
d) Bachillerato o Carrera técnica ()
e) Licenciatura o Post Grado ()
19. Ocupación principal
- a) Trabajador (Incluye empleado, obrero, jornalero o peón) ()
b) Trabajador por su cuenta ()
c) Se dedica a labores del hogar ()
d) Jubilado o pensionado ()
e) Otra ()
20. A qué se dedica la empresa en que trabaja
- a) Agricultura o ganadería ()
b) Industria ()
c) Construcción ()
d) Comercio ()
e) Servicios ()
f) Educación ()
21. ¿Ingreso promedio mensual del hogar?
- a) Menor a 1000 ()
b) Entre 1000 – 2000 ()
c) Entre 2000 – 3000 ()
d) Mayor a 3000 ()

Sección V

Principales problemas en la parte baja de la cuenca Jicamarca que la población percibe como los más importantes:

22. ¿Cuál de estos problemas cree que sea el que más afecte a esta localidad?
- a) Desempleo ()
b) Inseguridad ()
c) Daño medio ambiente ()
23. Enfocándonos en los problemas ambientales, por favor, de esta lista díganme la importancia que ustedes le dan a estos problemas. La escala va desde el número 1, que significa *no importante*, hasta el número 5, que significa *muy importante*.

Cuadro N° 01

Contaminación del aire	1	2	3	4	5
Mal manejo de la basura	1	2	3	4	5
Contaminación del río	1	2	3	4	5
Daños a zonas rurales	1	2	3	4	5
Pérdida de áreas verdes	1	2	3	4	5
Otro (especifique)	1	2	3	4	5

24. En una escala del 1 al 5, como se muestra en este cuadro, que tan interesados dirían ustedes que están en los problemas ambientales.

Cuadro N° 02

Poco interesados		Muy interesados			No sabe
1	2	3	4	5	6

Sección VI

Información sobre la cercanía de la vivienda

25. ¿Qué tan cerca vive usted del río Huaycoloro?

Cuadro N° 03

Muy cerca		Muy lejos		No sabe	
1	2	3	4	5	6

26. ¿Con qué frecuencia visitan o pasan por la quebrada Huaycoloro?

Cuadro N° 04

Lo visito o paso diariamente	1
Lo visito o paso por lo menos una vez a la semana	2
Lo visito o paso por lo menos una vez al mes	3
Lo visito o paso por lo menos una vez al año	4
Lo visito o paso por lo menos una vez en 2 años	5
Nunca lo he visitado o pasado por allí	6

27. ¿Antes de los 90 donde vivía usted?
.....

28. ¿Antes de los 90 pasaba por alguna razón por el río Huaycoloro?
.....

Sección VII

Información sobre la importancia del río

29. ¿En cuáles actividades en su hogar se utiliza el agua del río?

- a) Uso doméstico
- b) Actividades productivas
- c) Actividades recreativas
- d) Descarga de drenaje
- e) Para arrojar basuras y desechos

30. ¿Cuáles son las actividades en las que en su hogar utilizaron el agua del río antes de los 90?

- a) Uso doméstico
- b) Actividades productivas
- c) Actividades recreativas
- d) Descarga de drenaje
- e) Para arrojar basuras y desechos

31. Me gustaría que piensen acerca de la calidad del agua del río Huaycoloro. Usando la escala del siguiente cuadro, díganme como califican la calidad actual del agua. La escala va de **ceró**, que significa *muy mala calidad*, al número 5,

que significa *muy buena calidad*. 6 es no sabe.

Cuadro N° 05

Muy mala calidad		No sabe		Muy buena calidad		
0	1	2	3	4	5	6

32. ¿Me podrían mencionar las causas que ustedes consideran que provoca la contaminación del río Huaycoloro?

- a) Por arrojar basura
- b) Descarga del drenaje de las viviendas
- c) Descargas del drenaje de las fábricas
- d) Otros

33. ¿Cuáles consideran que son las consecuencias de la contaminación del río?

- a) Daños a la salud de los habitantes
- b) Malos olores
- c) Daña la vegetación y la fauna
- d) Contaminación de acuíferos y pozos
- e) Disminuye o desaparece la vida acuática
- f) Perjudica las actividades recreativas

34. Ahora le voy a dar una información. El río Huaycoloro se encuentra fuertemente contaminado por la descarga de aguas negras de los hogares como de la industria que se encuentra a lo largo de la cuenca Jicamarca. En las fotografías se muestra algunas áreas de contaminación.

Figura N° 01 Contaminación del río Rímac



Río Rímac con descargas de relaves

Figura Nº 02 Contaminación del río Huaycoloro



Río Rímac con basura

Hoy en día no hay prácticamente peces, y la vida de las plantas, animales e insectos se encuentra muy limitada. El agua emite un olor desagradable y han proliferado los mosquitos, ratas y otra fauna nociva. La mayor parte del año el río Huaycoloro se llena de lirio, o vegetación encima, debido a la gran contaminación de sus aguas. Esta contaminación afecta la salud de la población, además de que se riegan algunos cultivos con esta agua contaminada. ¿Ustedes ya conocían esta información?

1) Sí () 2) No()

35. Existe la posibilidad de que la calidad del agua del río Huaycoloro mejore y por ende la calidad del río Rímac, estas mejoras se deberían al **“Proyecto de Recuperación de la Cuenca Rímac”**, donde el gobierno peruano con el apoyo del gobierno de Corea del Sur, tiene como objetivo recuperar la Calidad del río Rímac en 10 años, mediante la construcción o habilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, y la restauración del río mediante programas de reforestación y de reforzamiento de riberas.

Figura Nº 02 Mejoras esperadas en la calidad del agua de la quebrada Huaycoloro a partir de la ejecución del “Proyecto de Recuperación de la Cuenca Rímac”.

Figura Nº 03 Río Rímac recuperado



Figura Nº 04 Río Rímac con animales



Usando la siguiente escala, por favor indiquen que tan importante es para ustedes que el agua del río Huaycoloro se limpie a este nivel. La escala va del número 1, que significa *nada importante*, al número 5, que significa *muy importante*.

Cuadro Nº 06

Nada importante		Muy importante			No sabe	
1	2	3	4	5	6	

Sección VIII

Información sobre la disposición de pago

36.¿ Cuánto pagan en este momento por el servicio de:

- 1) Luz : -----
2) Sedapal : -----

37.Por favor tomar en cuenta que el agua del río va a tener una mejora debido a que van a desaparecer las descargas de aguas industriales y domésticas. Ahora, para llevar a cabo el proyecto de

recuperación, una parte de los recursos económicos deben ser proporcionados por el gobierno y otra por los habitantes. Imagine que cada hogar pagaría algo por este proyecto y que se cargaría en su cobro (recibo) de agua (mensual), (adicional a su pago de saneamiento). Considerando los ingresos y gastos de sus familias ¿pagarían en su hogar por este proyecto? (percepción para la ejecución del proyecto)

- 1) Sí ()
- 2) No ()

38. En el caso de que las fábricas ya ubiesen limpiado sus aguas; y, tomando en cuenta los ingresos y gastos de su familia, estaría usted dispuesto del pago de ___ soles mensuales, para que el proyecto de recuperación del río Huaycoloro se ejecute?

- 1) Sí ()
- 2) No ()

39. Si la respuesta es NO: ...y por un costo de S/. (Importe menor al ofrecido) ___ estaría dispuesto a pagar por las mejoras antes señaladas?

40. Si la respuesta nuevamente es NO: ...y por un costo de S/. (Importe menor al segundo precio ofrecido) ___ estaría dispuesto a pagar por las mejoras antes señaladas?

41. Si la respuesta es SI: ...y por un costo de S/.(Importe mayor al ofrecido) ___ estaría dispuesto a pagar por las mejoras antes señaladas?

Anexo 2: Fotos de las localidades donde se ejecutó las encuestas

Foto N° 01: Asociación La Vizcachera



FUENTE: Foto tomada el día 06.02.2016.

Foto N° 02: Situación actual del río Huaycoloro – Asociación Agrop. Haras Huayco Huachipa.



FUENTE: Foto tomada el día 06.02.2016.

Foto N° 03: Asociación La Vizcachera



FUENTE: Foto tomada el día 07.02.2016.

Foto N° 04: “Zona no especificada” - Los Portales de Huachipa



FUENTE: Foto tomada el día 10.02.2016.

Foto N° 05: Urbanización Señor de Exaltación Huachipa



FUENTE: Foto tomada el día 06.02.2016.

Foto N° 06: “Zona no especificada” – Asentamiento Humano Chambala.



FUENTE: Foto tomada el día 06.02.2016.

Foto N° 07: Asociación la Vizcachera



Fuente: Foto tomada el día 06.02.2016.

Anexo 3: Asentamientos Humanos y/o Asociaciones encontradas dentro de la “Zona no Especificada”

Asentamientos Humanos y/o Asociaciones encontradas dentro de la “Zona no Especificada”

1	ASOC. PARAISO
2	LOS PORTALES DE CAJAMARQUILLA
3	ASOC. GANADEROS
4	ASOC. NUEVA VIDA
5	ASOC. HUERTA GRANDE
6	JULIO C. TELLO
7	SARACATO ALTO
8	ASOC. LA VICTORIA - SARACOTO
9	SARACOTO CHICO
10	SR. DE HUANCA - SARACOTO CHICO
11	LAS MAGNOLIAS
12	ASOC. LA FLORIDA
13	ASOC. LOS JARDINES DE LA FLORIDA
14	LAS PALMERAS
15	ASOC. LAS BRISAS DE HUACHIPA
16	VIÑEDOS DE SAN ANTONIO
17	URB. LA ENCALADA
18	ASOC. LAS MORAS
19	ASOC. AMETI
20	ASOC. SAN VALENTIN
21	EL PORTILLO
22	ASOC. TRAB. EX. HAC. HUACHIPA

FUENTE: Elaboración propia elaborado a partir de la encuesta. 2016.

Anexo 4: Comandos utilizados para desarrollar el modelo Probit en software STATA/SE 13.1

```

***** label define usoviv 0 "Solo vienda" 1
"Vivienda y actividad productiva"
* Tesis: Estimación de la disposición a pagar
de los pobladores de la cuenca de Jicamarca labelvaluesusovivusoviv
para recuperar el río Huaycoloro, utilizando * Tiempo
el método de valoración contingente
labelvar tiempo "Años que lleva viviendo en
la zona"
* Autores:
- Sonco Tami, Ricardo
- Navarro Ruiz, Dalia
* Universidad Nacional Agraria La Molina
* Marzo 2016 */
*===== label define tipovivend 1 "propia" 2
= "alquilada" 3 "otro"
/* PARTE 1: Preliminares */
labelvaluestipvivotipovivend
cls/*Limpiamos la pantalla de trabajo */ *energiaelectrica
snapshot erase _all /* Eliminamos todos
los snapshots previos*/ labelvarelectric " posee electricidad su
domicilio con caja propia"
estimates drop _all label define electricidad 0 "si" 1 "no"
scalar drop _all labelvalueselectric electricidad
* cd "G:\Tesis\encuesta\Ricardo" /*
Definimos la carpeta de trabajo*/ *posee red de Agua
labelvar Agua "Agua potable y/o red de
Agua asociadas a un recibo de facturacion"
cd "G:\Tesis\encuesta\Ricardo"
use base3, clear /* Levantamos los
datos*/ label define reddeagua 0 "si" 1 "no"
labeldrop _all labelvalues Agua reddeagua
* Ponemos los label para los datos dentro de
las variables *posee desague
labelvardesague "La vivienda posee las
instalaciones (tuberias)para descargar las
aguas utilizadas"
* Estrato
label define estratos 1 "Estrato 1" 2 "Estrato
2" 3 "Estrato 3" label define desague 0 "si" 1 "no"
labelvalues estrato estratos labelvaluesdesaguedesague
tab estrato *Posee pozo séptico/ letrina/ Otro
labelvar silo " la vivienda cuenta con lugar
precario para hacer sus necesidades
fisiologicasbasicas"
* Uso de vivienda

```

label define silo 0 "si" 1 "no"	labelvaluesjefefamjefedefamiia
labelvalues silo silo	*sexo del encuestado
*posee telefono	labelvar sexo "sexo de la persona encuestada"
renametelefonotelfijo	label define sexo 0 "masculino" 1 "femenino"
labelvartelfijo "telefono fijo en el domicilio asociado a un recibo facturado"	labelvalues sexo sexo
label define telefono 0 "si" 1 "no"	*edad del encuestado
labelvaluestelfijotelefono	labelvar edad "edad del encuestado"
*N° personas por vivienda	* estado civil
renamepersonasxviviendapersxviv	renameestadocivilestcivil
labelvarpersxviv "cantidad de personas que habitan una sola vivienda"	labelvarestcivil "condicion civil actual del encuestado"
*N° familias por vivienda	label define estadocivil 0 "soltero" 1 "casado/conviviente" 2 "divorciado/viudo" 3 "soltero"
rename familias famxviv	labelvaluesestcivilestadocivil
labelvarfamxviv "cantidad de familias que habitan la misma vivienda"	* nivel de estudio
*N° personas por familia	labelvarstud " grado academico alcanzado o concluido"
rename integrantes persxfam	label define estudios 0 "sin estudios" 1 "primaria" 2 "secundaria" 3 "bachillerato/carretera tecnica" 4 "licenciatura o postgrado"
labelvarpersxfam "cantidad de personas pertenecen a una familia"	labelvaluesstud estudios
*N° personas que trabajan en la familia	* ocupacion principal
rename trabajan perstrabxfam	labelvar trabajo "ocupacion principal a que se dedica en el hogar"
labelvarperstrabxfam "cantidad de personas que trabajan dentro de una familia"	label define trabajo 0 "dependiente" 1 "independiente" 2 "hogar" 3 "jubilado"
*N° de hijos menores a 12 años	labelvalues trabajo trabajo
renamehijospequeos hijos_12	* ingreso promedio familiar
labelvar hijos_12 "cantidad de hijos menores de 12 años por familia"	rename ingreso ingrProm
*jefe de familia	labelvaringrProm "ingreso promedio familiar (soles)"
renamejefedefamiliajefefam	
labelvarjefefam "persona que toma las de decisiones de hogar"	
label define jefedefamilia 0 "si" 1 "no"	

```

label define ingreso 0 " 0-1000" 1 "1000-2000" 2 "200-3000" 3 "x>3000"
label values ingrProm ingreso
* problematica Desempleo
label var desempleo "escaso empleo en la zona percibido por el encuestado"
label define desempleo 0 "si" 1 "no"
label values desempleo desempleo
* problematica inseguridad
label var inseguridad "incremento de robos en la zona percibido por el encuestado"
label define inseguridad 0 "si" 1 "no"
label values inseguridad inseguridad
* problematica daño ambiental
label var daoalmedioambiente "contaminacion por parte las empresas ( vertimiento de agua residuales,humo,basuraetc) en la zona de la encuesta"
label define daoalmedioambiente 0 "si" 1 "no"
label values daoalmedioambiente daoalmedioambiente
*=====
* ESTIMACIONES
* Preparar datos para el modelo
snapshot save /* snapshot 1*/
drop if res2==.&res3==.|
res1==res2&res3==. | (res1==res2 &
res1==res3)
gen precio = precio1
gen respuesta = res1
gen precioT1 = precio1
replace precio=precio2 if
res1!=res2&res3==.
replace respuesta = res2 if
res1!=res2&res3==.
replace precio=precio3 if res1==res2&
res3==0
replacerespuesta= res3 if res1==res2&
res3==0
drop if precio==precioT1
drop precioT1
save basetemp1, replace
snapshot restore 1
gen precio = precio1
gen respuesta = res1
replace precio = precio2 if precio2>precio1
& res1==res2 & res2==0
replace precio = precio2 if precio2<precio1
& res1==res2 & res2==1
gen base=1
append using basetemp1
replace base=2 if base==.
drop if precio==.
gen respu = 0
replacerespu = 1 if respuesta==0
gen imp= importanciaambiental
replace imp=0 if importanciaambiental<=3
replace imp=1 if importanciaambiental==4
replace imp=2 if importanciaambiental>4
*-----
* MODELO PROBIT
* Modelo 1
quietly probit respu precio edad
i.sexoi.ingrProm tiempo hijos_12 i.estrato ,
vce(cluster estrato)
estimates store mprob1

```

```

* Modelo 2
quietlyprobitrespu precio edad
i.sexoi.ingrProm tiempo hijos_12
i.estratoi.cercaniaalrioi.calidadagua ,
vce(cluster estrato)

estimates store mprob2

* MODELO LOGIT

* Modelo 1
quietlylogitrespu precio edad
i.sexoi.ingrProm tiempo hijos_12 i.estrato ,
vce(cluster estrato)

estimates store mlog1

* Modelo 2
quietlylogitrespu precio edad
i.sexoi.ingrProm tiempo hijos_12
i.estratoi.cercaniaalrioi.calidadagua ,
vce(cluster estrato) estimates store mlog2

*-----

* POST ESTIMACION

log on
display "SALIDAS"
estimates table _all , star(0.01 0.05 0.1)
bf(%9.3f)
foreach x in mprob1 mprob2 mlog1 mlog2{
quietlyestimatesrestore `x'display
"CALCULO DE EFECTOS MARGINALES
modelo `x'"

margins ,dydx(*)
quietly matrix A`x' = (r(table))'
logclose

quietly scalar impact`x' = A`x'[1,1]
quietly scalar Limpact`x' = A`x'[1,5]
quietly scalar Uimpact`x' = A`x'[1,6]
quietly predict ff`x',pr
quietly sum ff`x'
quietly scalar Lmean`x' = r(mean)
quietly sum precio
quietly scalar meanprecio = r(mean)
quietly scalar DAP`x' = (Lmean`x'-
0.5)/(Limpact`x')+meanprecio
quietly scalar DAP`x'U = (Lmean`x'-
0.5)/(Limpact`x')+meanprecio
quietly scalar DAP`x'L = (Lmean`x'-
0.5)/(Uimpact`x')+meanprecio

display "CALCULO DE LA DAP"

scalarlist
*-----
-
* COMPARACIÓN DE MODELOS

foreach x in mprob1 mprob2 mlog1 mlog2{
quietlyestimatesrestore `x'
display "CRITERIOS DE COMPARACION
PARA EL MODELO `x'"

display "fijarseencorrectlyclassified y
specificity"
estat classification
display "fijarse en Prob>chi2"
estatgof, group(10)
display "area under ROC curve "
lroc, nograph

```

Anexo 5: Salidas o resultados software STATA/SE 13.1

```

name: <unnamed>
log: G:\Tesis\encuest\Ricardo.log
log type: text
resumed on: 21 Mar 2016, 17:52:48
. display "SALIDAS"
. estimates table _all , star(0.01 0.05 0.1) bf(%9.3f)

```

Variable	mprob1	mprob2	mlog1	mlog2
Precio	-0.082***	-0.086***	-0.144***	-0.151***
edad	-0.012*	-0.015**	-0.023	-0.027*
sexo				
femenino	0.067	0.114	0.136	0.251
ingrProm				
1000-2000	0.272	0.255	0.559	0.529
200-3000	1.730***	1.828***	3.141***	3.299***
x>3000	0.936***	1.025***	1.623***	1.805***
tiempo	0.008	0.009	0.017	0.019
hijos_12	0.093***	0.105***	0.166**	0.187***
Estrato				
Estrato 2	0.029	0.026	-0.027	0.039
Estrato 3	0.643***	0.596***	1.123***	1.081***
cercaniaal~o				
2		0.010		0.010
3		-0.134		0.275*
4		-0.058		-0.157
5		-0.490**		-0.686**
6		-0.367		-0.633
calidadagua				
1		0.427***		0.621**
2		1.011***		1.758***
3		1.116***		1.797***
4		0.513		0.876
5		0.702		1.171
6		-0.786***		-1.545***
_cons	2.694***	2.842***	4.857***	4.994***

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

```

1.      foreach x in mprob1 mprob2 mlog1 mlog2{
2.      quietly estimates restore `x'
3.      display "CALCULO DE EFECTOS MARGINALES modelo `x'"
4.      margins ,dydx(*)
5.      quietly matrix A`x' = (r(table))'
6.      quietly scalar impact`x' = A`x'[1,1]
7.      quietly scalar Limpact`x' = A`x'[1,5]
8.      quietly scalar Uimpact`x' = A`x'[1,6]
9.      quietly predict ff`x',pr
10.     quietly sum ff`x'
11.     quietly scalar Lmean`x' = r(mean)
12.     quietly sum precio
13.     quietly scalar meanprecio = r(mean)
14.     quietly scalar DAP`x' = (Lmean`x'-0.5)/(impact`x')+meanprecio
15.     quietly scalar DAP`x'U = (Lmean`x'-0.5)/(Limpact`x')+meanprecio
16.     quietly scalar DAP`x'L = (Lmean`x'-0.5)/(Uimpact`x')+meanprecio
17.     }

```

CALCULO DE EFECTOS MARGINALES modelo mprob1

Average marginal effects Number of obs = 466
 Model VCE : Robust
 Expression : Pr(respu), predict()
 dy/dx w.r.t. : precio edad 1.sexo 1.ingrProm 2.ingrProm 3.ingrProm tiempo hijos_12
 2.estrato 3.estrato

	Delta-method					
	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Precio	-.0187786	.001099	-17.09	0.000	-.0209325	-.0166246
edad	-.0027717	.001024	-2.71	0.007	-.0047788	-.0007646
sexo						
femenino	.0154475	.0505173	0.31	0.760	-.0835646	.1144596
ingrProm						
1000-2000	.0623109	.053748	1.16	0.246	-.0430332	.1676549
200-3000	.3539707	.0317264	11.16	0.000	.2917881	.4161534
x>3000	.2079278	.0055505	37.46	0.000	.197049	.2188065
tiempo	.0019426	.0010191	1.91	0.057	-.0000548	.0039401
hijos_12	.0215254	.0033703	6.39	0.000	.0149197	.0281312
estrato						
Estrato 2	.0068707	.0118716	0.58	0.563	-.0163972	.0301385
Estrato3	.1474385	.0135114	10.91	0.000	.1209567	.1739203

Note: dy/dx for factor levels is the discrete change from the base level.

CALCULO DE EFECTOS MARGINALES modelo mprob2

Average marginal effects Number of obs = 462
 Model VCE : Robust
 Expression : Pr(respu), predict()
 dy/dx w.r.t. : precio edad 1.sexo 1.ingrProm 2.ingrProm 3.ingrProm tiempo hijos_12
 2.estrato 3.estrato 2.cercaniaalrio
 3.cercaniaalrio 4.cercaniaalrio 5.cercaniaalrio 6.cercaniaalrio 1.calidadagua 2.calidadagua
 3.calidadagua 4.calidadagua 5.calidadagua 6.calidadagua

	Delta-method					
	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	

precio	-.0183719	.0011496	-15.98	0.000	-.0206251	-.0161187
edad	-.003156	.001111	-2.84	0.005	-.0053334	-.0009786
sexo						
femenino	.0245425	.0452843	0.54	0.588	-.0642131	.1132981
ingrProm						
1000-2000	.054387	.0413797	1.31	0.189	-.0267159	.1354898
200-3000	.3530666	.0465341	7.59	0.000	.2618615	.4442717
x>3000	.2132777	.0037136	57.43	0.000	.2059992	.2205563
tiempo	.0019832	.0014328	1.38	0.166	-.0008249	.0047914
hijos_12	.0225603	.0017775	12.69	0.000	.0190764	.0260443
estrato						
Estrato2	.0057212	.0089673	0.64	0.523	-.0118544	.0232969
Estrato3	.1280887	.0014096	90.87	0.000	.1253259	.1308516
Cercaniaalrio						
2	.0021497	.0479611	0.04	0.964	-.0918523	.0961517
3	-.0287384	.0127685	-2.25	0.024	-.0537642	-.0037126
4	-.0124791	.0539592	-0.23	0.817	-.1182372	.093279
5	-.1048283	.0612507	-1.71	0.087	-.2248775	.0152208
6	-.0786847	.0787762	-1.00	0.318	-.2330832	.0757138
calidadagua						
1	.0940826	.0505976	1.86	0.063	-.0050869	.1932522
2	.2148004	.0503329	4.27	0.000	.1161498	.3134509
3	.2347942	.0684487	3.43	0.001	.1006373	.3689511
4	.1126723	.13126	0.86	0.391	-.1445925	.3699371
5	.1525107	.0977535	1.56	0.119	-.0390826	.344104
6	-.1715202	.0348139	-4.93	0.000	-.2397541	-.1032862

Note: dy/dx for factor levels is the discrete change from the base level.

CALCULO DE EFECTOS MARGINALES modelo mlog1

Average marginal effects

Number of obs = 466

Model VCE : Robust

Expression : Pr(respu), predict()

dy/dx w.r.t. : precio edad 1.sexo 1.ingrProm 2.ingrProm 3.ingrProm tiempo hijos_12

2.estrato 3.estrato

	Delta-method					
	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Precio	-.0186908	.0010023	-18.65	0.000	-.0206552	-.0167264
edad	-.0029439	.001319	-2.23	0.026	-.0055291	-.0003588
sexo						
femenino	.0176115	.0489749	0.36	0.719	-.0783777	.1136006
ingrProm						
1000-2000	.0717387	.0530691	1.35	0.176	-.0322748	.1757523
200-3000	.3593058	.036394	9.87	0.000	.287975	.4306367
x>3000	.2019474	.0025624	78.81	0.000	.1969251	.2069697
tiempo	.002201	.0010916	2.02	0.044	.0000615	.0043405
hijos_12	.0214887	.0039155	5.49	0.000	.0138145	.0291629
estrato						
Estrato 2	-.0035627	.0233578	-0.15	0.879	-.0493432	.0422177
Estrato3	.1434408	.0188651	7.60	0.000	.1064659	.1804158

Note: dy/dx for factor levels is the discrete change from the base level.

CALCULO DE EFECTOS MARGINALES modelo mlog2

Average marginal effects

Number of obs = 462

Model VCE : Robust

Expression : Pr(respu), predict()

dy/dx w.r.t. : precio edad 1.sexo 1.ingrProm 2.ingrProm 3.ingrProm tiempo hijos_12

2.estrato 3.estrato 2.cercaniaalrio

3.cercaniaalrio 4.cercaniaalrio 5.cercaniaalrio 6.cercaniaalrio 1.calidadagua 2.calidadagua

3.calidadagua 4.calidadagua 5.calidadagua 6.calidadagua

	Delta-method					
	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	

precio	-.0183168	.0011274	-16.25	0.000	-.0205265	-.0161071
edad	-.0032715	.0013064	-2.50	0.012	-.0058321	-.0007109
sexo						
femenino	.0306435	.0459639	0.67	0.505	-.0594441	.120731
ingrProm						
1000-2000	.0637869	.0414428	1.54	0.124	-.0174395	.1450133
200-3000	.3606244	.0496926	7.26	0.000	.2632286	.4580201
x>3000	.2129551	.0012467	170.82	0.000	.2105117	.2153985
Tiempo	.0023471	.001444	1.63	0.104	-.0004832	.0051773
hijos_12	.0226804	.0011112	20.41	0.000	.0205026	.0248582
Estrato						
Estrato2	.0048773	.0199966	0.24	0.807	-.0343153	.0440699
Estrato3	.131178	.0110575	11.86	0.000	.1095057	.1528503
cercaniaalrio						
2	.0012469	.055176	0.02	0.982	-.1068961	.10939
3	-.033252	.0131371	-2.53	0.011	-.0590003	-.0075038
4	-.0189602	.053781	-0.35	0.724	-.124369	.0864486
5	-.0830714	.0601443	-1.38	0.167	-.200952	.0348092
6	-.076695	.0716083	-1.07	0.284	-.2170446	.0636547
calidadagua						
1	.0773195	.0482314	1.60	0.109	-.0172124	.1718513
2	.2095772	.0435778	4.81	0.000	.1241663	.2949882
3	.2138223	.0590506	3.62	0.000	.0980852	.3295594
4	.1083315	.1291312	0.84	0.402	-.1447611	.3614241
5	.1431839	.0881354	1.62	0.104	-.0295584	.3159261
6	-.1915757	.045606	-4.20	0.000	-.2809619	-.1021895

Note: dy/dx for factor levels is the discrete change from the base level.

```
. display "CALCULO DE LA DAP"
```

```
CALCULO DE LA DAP
```

```
. scalarlist
```

```
DAPmlog2L = 31.030816
```

```
DAPmlog2U = 31.406941
```

```
 DAPmlog2 = 31.241566
```

```
Lmeanmlog2 = .52813853
```

```
Uimpactmlog2 = -.01610713
```

```
Limpactmlog2 = -.02052654
```

```
impactmlog2 = -.01831683
```

```
 DAPmlog1L = 31.109933
```

```
 DAPmlog1U = 31.427175
```

```
 DAPmlog1 = 31.285225
```

```
Lmeanmlog1 = .527897
```

```
Uimpactmlog1 = -.01672638
```

```
Limpactmlog1 = -.02065522
```

```
impactmlog1 = -.0186908
```

```
DAPmprob2L = 31.172128
```

```
DAPmprob2U = 31.522949
```

```
 DAPmprob2 = 31.369051
```

```
Lmeanmprob2 = .52588103
```

```
Uimpactmprob2 = -.01611872
```

```
Limpactmprob2 = -.02062514
```

```
impactmprob2 = -.01837193
```

```
DAPmprob1L = 31.392961
```

```
DAPmprob1U = 31.677955
```

```
DAPmprob1 = 31.551803
```

```
meanprecio = 32.777778
```

```
Lmeanmprob1 = .52302204
```

```
Uimpactmprob1 = -.01662461
```

```
Limpactmprob1 = -.0209325
```

```
impactmprob1 = -.01877855
```

```
.. *-----
```

```
* COMPARACIÓN DE MODELOS
```

1. foreach x in mprob1 mprob2 mlog1 mlog2{
2. quietly estimates restore `x'
3. display "CRITERIOS DE COMPARACION PARA EL MODELO `x'"
4. display "fijarse en correctly classified y specificity"
5. estat classification
6. display "fijarse en Prob>chi2"
7. estat gof, group(10)
8. display "area under ROC curve "
9. lroc, nograph
10. }

CRITERIOS DE COMPARACION PARA EL MODELO mprob1

fijarseenincorrectlyclassified y specificity

Probit model for respu

Classified	True		Total
	D	~D	
+	201	45	246
-	45	175	220
Total	246	220	466

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$

True D defined as respu != 0

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	81.71%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	79.55%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	81.71%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	79.55%

False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	20.45%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	18.29%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	18.29%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	20.45%

Correctly classified 80.69%

fijarseenProb>chi2

Probit model for respu, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)

number of observations = 466
 number of groups = 10
 Hosmer-Lemeshowchi2(8) = 23.40
 Prob> chi2 = 0.0029
 area under ROC curve

Probit model for respu

number of observations = 466
 area under ROC curve = 0.8960

CRITERIOS DE COMPARACION PARA EL MODELO mprob2

fijarseenincorrectlyclassified y specificity

Probit model for respu

Classified	True		Total
	D	~D	
+	203	42	245
-	41	176	217
Total	244	218	462

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$

True D defined as respu != 0

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	83.20%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	80.73%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	82.86%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	81.11%

False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	19.27%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	16.80%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	17.14%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	18.89%

Correctly classified 82.03%

fijarseenProb>chi2

Probit model for respu, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)

number of observations = 462

number of groups = 10

Hosmer-Lemeshowchi2(8) = 12.12

Prob> chi2 = 0.1461

area under ROC curve

Probit model for respu

number of observations = 462

area under ROC curve = 0.9077

CRITERIOS DE COMPARACION PARA EL MODELO mlog1

fijarseencorrectlyclassified y specificity

Logistic model for respu

Classified	True		Total
	D	~D	
+	204	45	249
-	42	175	217
Total	246	220	466

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$

True D defined as respu != 0

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	82.93%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	79.55%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	81.93%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	80.65%

False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	20.45%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	17.07%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	18.07%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	19.35%

Correctly classified 81.33%

fijarseenProb>chi2

Logistic model for respu, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)

number of observations = 466
 number of groups = 10
 Hosmer-Lemeshowchi2(8) = 18.36
 Prob> chi2 = 0.0187
 area under ROC curve

Logistic model for respu

number of observations = 466
 area under ROC curve = 0.8962

CRITERIOS DE COMPARACION PARA EL MODELO mlog2

fijarseencorrectlyclassified y specificity

Logistic model for respu

Classified	True		Total
	D	~D	
+	203	43	246
-	41	175	216
Total	244	218	462

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$

True D defined as respu != 0

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	83.20%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	80.28%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	82.52%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	81.02%

False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	19.72%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	16.80%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	17.48%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	18.98%

Correctly classified 81.82%

fijarseenProb>chi2

Logistic model for respu, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)

number of observations = 462
 number of groups = 10
 Hosmer-Lemeshowchi2(8) = 13.89
 Prob> chi2 = 0.0847
 area under ROC curve

Logistic model for respu

number of observations = 462
 area under ROC curve = 0.8978

. logclose

name: <unnamed>

log: G:\Tesis\encuesta\Ricardo.log

log type: text

closed on: 21 Mar 2016, 17:52:53

Anexo 6: Variables utilizadas en la encuesta

Descripción de la variable	Nombre	Codificación
Respuesta dicotómica de Disposición a Pagar	RES	SI=0 NO=1
Precio ofrecido	PRECIO 1	55,45,35,25
	PRECIO 2	40, 35,30,25,20,25,20,15,10,5
	PRECIO 3	20,15,10,5,2
Número de viviendas consideradas en la parte baja de la cuenca Jicamarca	ESTRATOS	1, ESTRATO 1 (De 1 - 249) 2, ESTRATO 2 (De 3500 - más) 3, ESTRATO 3 (De 250 - 3499)
Uso de vivienda	USOVIV	0, Solo vivienda 1, Vivienda y actividad productiva
Años que lleva viviendo en la zona	TIEMPO	1mes - 60 años
Condición de la vivienda	tipviv	1, PROPIA 2, ALQUILDA 3 OTRO
Servicio de luz en el domicilio con caja propia asociada un recibo de facturación	electric	SI=0 NO=1
Servicio de agua potable y/o red de Agua asociadas a un recibo de facturación	Agua	SI=0 NO=1
La vivienda posee las instalaciones (tuberías)para descargar las aguas utilizadas	desague	SI=0 NO=1
La vivienda cuenta con "silo/Letrina/otro" para hacer sus necesidades fisiológicas básicas	silo	SI=0 NO=1
Servicio de telefonía fija en el domicilio asociado a un recibo facturado	telfijo	SI=0 NO=1
Cantidad de personas pertenecen a una familia	persxfam	1-13
Cantidad de personas que trabajan dentro de una familia	perstrabxfam	0-8
Cantidad de hijos menores a 12 años por familia	hijos_12	0-6
Persona que toma las de decisiones de hogar	jefefam	SI=0 NO=1
Sexo de la persona encuestada	sexo	0 "masculino" 1 "femenino"
Edad del encuestado	edad	18-75
Condición civil actual del encuestado	estcivil	0 "soltero" 1 "casado/conviviente" 2 "divorciado/viudo" 3 "soltero"
Grado académico alcanzado o concluído	stud	0 "sin estudios" 1 "primaria" 2 "secundaria" 3 "bachillerato/carretera tecnica" 4 "licenciatura o postgrado"

..... Continuación

Ocupación principal a que se dedica en el hogar	trabajo	0 "dependiente" 1 "independiente" 2 "hogar" 3 "jubilado"
Ingreso promedio familiar (soles)	ingrProm	0 " 0-1000" 1 "1000-2000" 2 "200-3000" 3 "x>3000"
Escazo empleo en la zona, percibido por el encuestado	desempleo	SI=0 NO=1
Incremento de robos en la zona, percibido por el encuestado	inseguridad	SI=0 NO=1
contaminación por parte las empresas (vertimiento de agua residuales,humo,basura etc) en la zona de la encuesta	dañoalmedioambiente	SI=0 NO=1
Grado de interés en los problemas ambientales.	importanciaambiental	1, Nada Interesado 2, Poco Interesado 3, Regular 4, Interesado 5, Muy interesado 6, No sabe
Percepción relativa de la cercanía al río Huaycoloro del encuestado	Cercaniaalrio	1, Muy Cerca 2, Cerca 3, Regular 4, Lejos 5, Muy lejos 6, No sabe
Frecuencia de visita por la quebrada Huaycoloro	frecuencia	1, Lo visito o paso diariamente 2, Lo visito o paso por lo menos una vez a la semana 3,Lo visito o paso por lo menos una vez al mes 4, Lo visito o paso por lo menos una vez al año 5, Lo visito o paso por lo menos una vez en 2 años 6, Nunca lo he visitado o pasado por allí
Si vivía antes de los 90 en el mismo lugar	viv90	SI=0 NO=1
Si pasaba antes de los 90 por alguna razón por el río Huaycoloro	frecuenciapre90	SI=0 NO=1
Calificación que le dan a la calidad del agua del río	Calidadagua	0, Muy mala 1, Mala 2, Regular - Mala 3, Regular - Buena 4, Buena 5, Muy Buena 6, No Sabe

FUENTE: Elaboración propia elaborado a partir de la encuesta. 2016